

Список використаних джерел:

1. Бурдина Е.А. Терминологический словарь по экономической географии / Е.А. Бурдина, П.М. Крылов. – М.: МГИУ, 2012. – 119 с.
2. Коберник С.Г. Методика навчання географії в загальноосвітніх навчальних закладах: навч.-метод. посіб. / Р.Р. Коваленко, О.Я. Скуратович; за ред. С.Г. Коберніка. – Тернопіль: Навчальна книга, 2005. – 319 с.
3. Масляк П.О. Словник-довідник учня з економічної і соціальної географії світу / П.О. Масляк, Я.Б. Олійник, А.Б. Степаненко. – К.: Лібра, 1996. – 328 с.
4. Словник термінів та понять з економічної і соціальної географії України / Упоряд. Л.М. Немець, Ю.Ю. Заволока. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. – 58 с.
5. Топузов О.М. Загальна методика навчання географії / О.М. Топузов, В.М. Самойленко, Л.П. Вішнікіна. – К.: Картографія, 2012. – 512 с.
6. Федій О.А. Формування демографічних понять у процесі навчання економічної і соціальної географії: монограф. / О.А. Федій. – Полтава: ПНПУ ім. В.Г. Короленка, 2014. – 139 с.

References:

1. Burdina, E.A., Krylov, P.M. (2012). Terminologicheskij slovar' po jekonomicheskoy geografii [Terminological dictionary on economic geography]. Moskva: MGIU, 119.
2. Kobernik, S.G., Kovalenko, R.R., Skuratovych, O.Ya. (2005). Metodyka navchannya geografii v zagal'noosvitnix navchal'nyx zakladaх: navch.-metod. posib. [Methods of teaching geography at secondary schools: a teaching manual]. Ternopil: Navchal'na knyga, 319.
3. Maslyak, P.O., Olijnyk, Ya.B., Stepanenko, A.B. (1996). Slovnyk-dovidnyk uchnya z ekonomichnoyi i social'noyi geografii svitu [Dictionary-reference book for students on economic and social geography of the world]. Kyiv: Libra, 328.
4. Nyemecz, L.M., Zavołoka, Yu.Yu. (compilers) (2011). Slovnyk terminiv ta ponyat' z ekonomichnoyi i social'noyi geografii Ukrainy [Dictionary of terms and concepts on economic and social geography of Ukraine]. Xarkiv: XNU im. V.N. Karazina, 58.
5. Topuzov, O.M., Samoilenko, V.M., Vishnikina, L.P. (2012). Zagal'na metodyka navchannya geografii [General methods of teaching geography]. Kyiv: Kartografiya, 512.
6. Fedij, O.A. (2014). Formuvannya demografichnyx ponyat' u procesi navchannya ekonomichnoyi i social'noyi geografii: monograf. [Formation of demographic concepts in teaching economic and social geography: the monograph]. Poltava: PNPU im. V.G. Korolenka, 139.

УДК 551.582.1 : 634.8.03/.05 (477.54)

Борис Шуліка, аспірант

e-mail: shulika91@gmail.com

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна



ОСОБЛИВОСТІ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМУ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ ВИНОГРАДУ В МЕЖАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПОВОГО КРАЮ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

У статті проаналізовано результати спостережень за тепловим режимом як одного з найважливіших показників для успішної культивування винограду, а також забезпечення продуктивності рослинництва у межах Північно-Східного лісостепового краю України. Ці дані можна використати для територій усєї місцевості. Дані про тепловий режим будуть особливо корисні для практичної діяльності з вирощування винограду. Обґрунтовано можливість успішного вирощування десятків сортів винограду на території Північно-Східного лісостепового краю України.

Ключові слова: конструктивна географія, тепловий режим, вирощування культур, виноград, вегетаційний період, агрокліматологія.

Борис Шуліка

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ВИНОГРАДА В ПРЕДЕЛАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ЛЕСОСТЕПНОГО КРАЯ УКРАИНЫ (НА ПРИМЕРЕ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

В статье проанализированы результаты наблюдений за тепловым режимом как одного из важнейших показателей для успешной культивации винограда, а также обеспечения продуктивности растениеводства в пределах Северо-Восточного лесостепного края Украины.

края України. Эти данные можно использовать для территорий всей местности. Данные о тепловом режиме будут особенно полезны для практической деятельности по выращиванию винограда. Обоснована возможность успешного выращивания десятков сортов винограда на территории Северо-Восточного лесостепного края Украины.

Ключевые слова: конструктивная география, тепловой режим, выращивание культур, виноград, вегетационный период, агроклиматологии.

Boris Shulika

THERMAL CONDITIONS OF THE GRAPE GROWING SEASON WITHIN THE NORTH-EASTERN STEPPE LAND OF UKRAINE (ON THE EXAMPLE OF KHARKIV REGION)

The article analyzes the results of the thermal conditions observations within the North-Eastern steppe land of Ukraine as one of the most important factors for successful cultivation of grapes, thus providing crop productivity. Considering the effect of thermal factors, it can be noted that the intensity and speed of life processes of plants are well-defined under temperature conditions only in the circumstances where other environmental factors are not limited. The thermal regime was initially taken into account in practice in XVII century. In XIX century the agro-climatic areas to grow grapes were determined in North-Eastern steppe land of Ukraine. Detailed studies of agro-climatic conditions of specific areas can more thoroughly to make conclusions and recommendations for the cultivation of grapes as a whole in the territory, and specifically in those areas were given. In studying the thermal balance of the territory the average and extreme temperature should be paid attention to.

Characteristic features of the thermal regime are given in this paper based on the study of atmospheric phenomena, geomorphology and territories with radiation influence and water flow regime. Thermal treatment is subjected to anthropogenic influence, and in cultivating tenants can use appropriate agricultural practices (conceal bushes, warm soil and air, and even crops in protective ground, in greenhouses). Characteristically, technology of greenhouses growers is even used in Kherson region.

These data can be used in neighborhood and the adjacent areas, especially they are useful for the practice of growing grapes. The possibility of successful cultivation of dozens of grape varieties in the North-Eastern steppe land of Ukraine has been well-grounded.

Keywords: constructive geography, heat treatment, growing crops, grapes, grape growing season, agroclimatology.

Вступ. Однією з найважливіших агрокліматичних характеристик території є її тепловий (термічний) режим. Надходження тепла – найважливіша визначальна умова розвитку рослин, а відтак – забезпечення продуктивності рослинництва. Тому вивчення температурного режиму потрібно для визначення можливості і доцільності культивування тих чи інших культур, що є дуже актуальним особливо при проведенні сільськогосподарського бонітування території у сучасних умовах розвитку аграрного сектору України та її окремих регіонів. Особливо це стосується теплолюбних культур.

Вихідні передумови. Агрокліматичні умови сільськогосподарської діяльності в Україні постійно перебувають у центрі уваги дослідників. Серед цих умов велике значення має тепловий режим, який подекуди вважається головним агрокліматичним фактором. Дійсно, тепло поряд із світлом, вологою та повітрям є основним кліматичним чинником успішного розвитку рослин. При цьому термічний режим є фактором, який піддається коливанням у часі, та таким, на який значний вплив здійснюють географічні та топографічні умови місцевості, що, в свою чергу, може обумовлювати прояви нестійкості клімату.

Колівання у часі теплового режиму за своїми масштабами на мега- і макрорівні найбільший прояв мають у субтропічній та особливо у помірно-континентальній зоні [4]. Характерно, що ці кліматичні зони донедавна вважалися основними для вирощування винограда. А території Північно-Східного лісостепового краю України входять саме до складу Північної помірної зони з її нестійким кліматом [3].

Вивчення агрокліматичних характеристик Північно-Східного лісостепу України як екологічної системи показує, що ці характеристики обумовлюються не лише мега- та макромасштабами екосистеми. Вони мають часову і сезонну мінливість та зале-

жать від природних місцевих факторів – оротографії, нахилу поверхні, експозиції схилів, гідрології, ролінного покриву, антропогенної діяльності.

Розглядаючи ієрархію екосистем біологічного та геоекологічного спрямування, В.П. Дмитренко спеціально звертає увагу, що як часткові, так навіть і загальні властивості навколишнього середовища за ознаками підстилаючої поверхні, метеорологічних умов та кліматичних ресурсів згідно з їх масштабами підпорядковуються більш впливовим [4]. Яскравий приклад у цьому сенсі – термічний фактор, який є дуже важливим і впливовим у життєдіяльності рослин, посідає своє чільне місце в ієрархії, але, маючи важливий вплив на розвиток рослин, все ж-таки не може вичерпно обумовити не лише розвиток рослин, а навіть подекуди їх біологічне існування, яке, тим не менш, може обумовлюватися усією системою.

Набуття нової якості системою як явище описується та характеризується в теорії систем шляхом введення поняття (терміну) «емерджентність» (emergence – виникнення, поява нового). При розробці питань зональності та районування територій, придатних для виноградарства, Ф.Ф. Давітая писав, що можна чітко визначати і окреслювати зони сприятливі чи несприятливі. Але за особливостями розвитку мікро- та фітокліматичних процесів у межах макрозон можуть існувати території (мікрозони), сприятливі для цієї культури при загальній несприятливості макрозони, і навпаки, у кліматичних макрizonaх, у цілому несприятливих чи проблемних для вирощування винограда, при особливо сприятливих за мікрокліматом місцезонах окремих територій, в умовах південної експозиції схилів окремі сорти цієї культури можуть успішно вирощуватися [3]. У цьому слід вбачати характерний прояв набуття нової якості агроекосистемою як

результат її саморегулювання під впливом взаємодії усіх системоутворюючих елементів та кожного з них окремо.

Розглядаючи дію термічного фактору, дослідники зауважують, що інтенсивність і швидкість процесів життєдіяльності рослин цілком визначаються температурним режимом середовища проживання лише за тих умов, коли інші екологічні фактори не лімітовані. За цих умов термічний фактор є визначальним в отриманні якісних врожаїв як результату господарської діяльності, а тому потребує великої уваги до себе. Урахування термічного режиму відбувалося початково у практичній діяльності з вирощування винограду з XVII ст., а з XIX ст. вплинуло на визначення місця територій Північно-Східного лісостепового краю України при розробці агрокліматичного районування винограду. Найбільший внесок у вивчення особливостей термічного режиму територій України в цілому та в інтересах культивування чи вирощування теплолюбних культур, зокрема винограду, зробили агрокліматологи В.П. Дмитренко, Г.П. Дубинський, Ф.Ф. Давітая, З.А. Міщенко, О.Г. Мішуренко та його наукова школа, В.С. Таїров та ін. Результати багаторічних досліджень теоретично узагальнювалися і обумовлювали розробку практичних рекомендацій. На загальний висновок впливали не лише біологічні, агрокліматичні та агрономічні міркування, а й питання економічної доцільності. Склалася стійка точка зору щодо недоцільності виноградарства. На думку автора, цю точку зору слід вивчити додатково.

Глобальні кліматичні зміни, передусім підвищення температури, особливо позначилися з 2-ої половини XX ст. і обумовлені переважно підвищенням сонячної активності та «парниковим ефектом», що має як природне, так і антропогенне походження. Яскравим свідченням дії цього процесу є результати останніх досліджень у США та моделювання кліматичних змін за помірним сценарієм викидів, що був розроблений Міжурядовою групою експертів зі зміни клімату при ООН. На їх основі спрогнозована можливість підвищення середньорічної температури на західному узбережжі цієї країни до кінця XXI ст. на 1-8°C [7]. Якщо прогноз підтвердиться, то це призведе до значного зниження рівня опадів, подовження сезону посух, підвищення частоти виникнення великих лісових пожеж.

Наслідки глобального потепління позначаються і в помірних широтах, що слід урахувати. Підвищення температури відбувається у таких межах, які все більше відповідають температурним параметрам розвитку виноградної лози.

Мета статті — висвітлити особливості теплового (термічного) режиму вегетаційного періоду винограду на території Північно-Східного лісостепового краю України на прикладі Харківської області; звернути увагу на тенденції і динаміку розвитку теплових процесів на території регіону за останні 40 років; розглянути чинники, що впливають на

особливості формування теплового режиму краю; оцінити тепловий режим та динаміку його розвитку з точки зору придатності для вирощування теплолюбних культур, зокрема винограду.

Виклад основного матеріалу. Сучасний стан агропромислового комплексу Харківщини та зміни парадигми господарської діяльності в аграрній сфері України обумовили зростання інтересу до культивування теплолюбних культур, зокрема винограду. Це відбувається переважно у практичній сфері діяльності, про що свідчить зростання продажу винограду місцевого походження на ринках регіону. Цей феномен, на думку автора, з деяким запізненням привертає увагу дослідників у галузях як сільськогосподарської науки, так і агрокліматології [5]. Усталена точка зору щодо недоцільності виноградарства на Харківщині не є беззаперечною, як відмічалось вище, і справедливо піддається сумніву [6]. Обґрунтування можливостей успішного вирощування винограду на Північному Сході України спирається на вивчення прояву дії основних агрокліматичних факторів регіону в сучасних умовах. При цьому враховується, що для даного лісостепового краю такі показники, як зволоження, освітлення, хвилястий рельєф, не є факторами, лімітуючими виноградарство з точки зору потреб рослини, і велике значення для успішного вирощування винограду має термічний режим як фактор процесу вегетації.

Цей режим досить повно характеризується динамікою сезонного ходу температури повітря (і ґрунту) та такими показниками, як рівень температури початку і кінця вегетації, мінімальна і максимальна температура, діапазон оптимальних температур, сума температур, необхідних теплолюбним рослинам для всього періоду вегетації і його окремих етапів (фаз) їх розвитку (ефективні, активні та інтенсивні). На це звертали увагу Ф.Ф. Давітая (1948, 1952), З.А. Міщенко (1962, 1984, 2009), А.М. Шультін (1978), В.І. Винниченко (1956) М.А. Лазаревський (1961) та ін. Характеризуючи термічний режим, слід зауважити, що більшість наземних рослин є евритермними, тобто здатними зростати в досить широкому температурному діапазоні і переносити значні коливання термічних умов зовнішнього середовища.

Температурні межі, необхідні для життєдіяльності рослин, не є константами і можуть змінюватися у деяких генетично закріплених нормах реакції — внаслідок адаптації рослин до умов теплового режиму середовища їх проживання. Це можна спостерігати, вивчаючи екологію усього видового розмаїття роду винограду. Найцінніший з них — європейський вид «*Vitis Vinifera*» — є найбільш вибагливим до теплових умов середовища. Інші види є витривалішими і більш пристосованими до суворих умов північного сходу лісостепу. Здатність винограду до адаптації дозволяє при веденні його культури в сучасних умовах успішно використовувати сорти не лише європейського, а й інших видів, а також

внутрішньо- та міжвидові гібриди. Приклади мінімальних температур зростання окремих груп сортів винограду наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Мінімальні та максимальні температури для сортів винограду різної стійкості

Група сортів за стійкістю	Ступінь стійкості	Min T, °C	Збереження бруньок, %
I	Високий	-28 -35	80-100
II	Підвищений	-23 -27	60-80
III	Середній	-18 -22	40-60
IV	Слабкий	-13 -17	20-40
V	Нестійкий	менше -12	0-20

Кінець ХХ – початок ХХІ ст. характеризуються значними змінами термічного режиму земної поверхні у бік підвищення температур, що є наслідком дії парникового ефекту. В цілому середня температура підвищилася приблизно на +0,8°C на макрорівні. Це вимагає приділення більшої уваги до даних сучасних спостережень та певного коректування висновків, які ґрунтувалися на даних, що були отримані на початку 1960-х рр. Сучасні кліматичні параметри, що використовуються при розвитку, проведенні, плануванні, оцінці та контролі різних видів діяльності, пов'язаних з необхідністю урахування кліматичних умов, знайшли своє відображення у нових стандартах [2]. Нижче приведена таблиця з основними параметрами для регіону (табл.2). Детальні дослідження агрокліматичних умов тих чи інших конкретних місцевостей дозволяють більш ґрунтовно робити висновки та давати рекомендації щодо культивування винограду. При вивченні теплового балансу території приділяють увагу як середнім значенням температурних показників, так і екстремальним.

Важливі прояви теплового режиму – екстремальні явища (приморозки, тривалість безморозного періоду). Вони є визначальним для характеристики вегетаційного періоду рослин. У Харківській області за 40-річний період особливо небезпечними були приморозки 1999 та 2014 рр.

Великий вплив на формування теплового режиму має характер місцевого рельєфу. Для Харківщини перепад висот за максимальними значеннями становить 177 метрів. Тобто при градієнті 0,6°C/100 м різниця температур через висоту повинна була б складати 1,1°C, а реально спостерігається до 1,6°C. Висловлювалося припущення, що це пов'язано з впливом форм рельєфу через механізм вертикального повітрообміну. Впливають на клімат і процеси

запилення та задимлення, що негативно позначається на прозорості атмосфери та зменшує надходження сонячного світла, що обумовлює зменшення надходження тепла. Ще одним з факторів у цьому сенсі є антропогенний вплив, що проявляється у надходженні тепла від технічних об'єктів виробничої та комунальної інфраструктури (Зміївська ТЕС, ТЕЦ-2 «Есхар», ТЕЦ-5).

Автором підсумовані та проаналізовані матеріали більш ніж 40-річних спостережень за особливостями термічного режиму в умовах селища Високий і Харківського регіону загалом [1, 6]. За цей період виявлена тенденція підвищення температури [6]. Це повністю кореспондує з даними Гідрометцентру за відповідний період часу, свідчить про тенденції розвитку теплових процесів у регіоні та може вважатися проявом загальноосвітлових процесів, пов'язаних із парниковим ефектом.

Річні спостереження за даний період були зіставлені з основними параметрами температурного режиму, що лімітують успішне вирощування винограду. Аналіз проводився на основі вивчення суми активних температур за вегетаційний період. Виявлено, що надходження тепла за цим показником повністю відповідало потребі культури винограду, за винятком одного року (1978), у який значення суми було дещо меншим. Певна увага приділялася вивченню термічного режиму в окремі роки та виявлено такі особливості:

– значні коливання температурного режиму проявлялися у ранніх приморозках (1999, 2014). Найбільш критичне явище відбулося у 1999 р. (як і в Європі). Рослинам довелося регулювати власне навантаження за рахунок сплячих бруньок, що позначилося на якості врожаю;

– екстремально-високі температури спостерігалися в 2002, 2005, 2007, 2010, 2013, 2015 рр. Висока температура співпадала з дією сонячного випромінювання, що призводило до опіків рослин та грон, вимагало спеціальних агротехнічних прийомів з укриття рослин. У 2007 р. спостерігалось явище, коли значна кількість тепла надходила у другу половину травня, тобто захопило фазу початку цвітіння. На думку автора, це спричинило успішне визрівання одного з найвибагливіших сортів винограду «Біруїнець», який потребує сумарного набору суми активних температур у межах 3400-3500°C і вище. А у 2007 р. сума була менша – 3300°C.

Термічний режим піддається антропогенному впливу, і при культивуванні культури виноградарі можуть використовувати відповідні агротехнічні при-

Таблиця 2

Кліматичні показники Північно-Східного лісостепового краю України [2]

Кліматичний район	Температура повітря, °C				Кількість опадів за рік, мм	Відносна вологість, липень, %
	середня за		абсол. min	абсол. max		
	січень	липень				
Полісся, Лісостеп	Від -5 до -8	Від 18 до 20	Від -37 до -40	Від 37 до 40	550-700	65-75

йоми: укриття кущів, прогрівання ґрунту і повітря, ведення культури у захисному ґрунті, тобто у теплицях і оранжереях. Характерно, що технології закритого ґрунту використовують виноградарі навіть на Херсонщині.

Конструктивна географія за методом аналогій приділяє увагу вивченню схожих процесів на різних територіях, що дозволяє краще розкривати закономірності та конкретизувати висновки. У цьому розумінні при обґрунтуванні територіального поширення виноградарства звертається увага на певну аналогію в агрокліматичних умовах територій північної межі просування винограду в Європі та схожих за широтним розміщенням територій Північно-Східного краю України і Харківщини зокрема. Дослідники звертають увагу і на особливості своєрідного теплового режиму Центральної Європи, де виділяють порівняно теплу зону, що сприяє відносно більшому просуванню винограду на північ. Ідеться про території Угорщини, Австрії, Німеччини, Чехії. При цьому не пояснюються причини існування такої зони [3]. На думку автора, це обумовлено значною мірою надходженням геотермальної енергії з надр Землі у Центральній Європі. Підтвердженням цього є наявність на цих територіях всесвітньо ві-

домих джерел геотермальних вод (Баден-Баден, Карлові Вари). А територія Угорщини за запасами геотермальної енергії перевищує навіть Ісландію.

Висновки. У попередні роки нами було розкрито особливості природних умов краю, зокрема його агрокліматичні особливості, та можливість розвитку практичного виноградарства у цих умовах; на основі багаторічних метеорологічних спостережень показано вплив типів погоди лісостепового краю на окремі фази розвитку винограду. Було розглянуто особливості теплового (термічного) режиму вегетаційного періоду винограду, виявлено тенденцію підвищення температури за останні 40 років і т. ін. У перспективі слід дати оцінку теплового режиму та проаналізувати динаміку його розвитку з точки зору придатності регіону для промислового вирощування теплолюбних культур, подальшого поширення культури винограду в регіоні.

Результати дослідження можуть бути використані студентами ХНУ при вивченні дисциплін «Конструктивна географія», «Метеорологія з основами кліматології», «Клімат України» та ін.

**Рецензент – кандидат географічних наук,
професор О.О. Жемеров**

Список використаних джерел:

1. Атлас Харківської області / [ред. І.І. Залюбовський]. – К.: ГУГКК, 1993. – 45 с.
2. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н В В.1.1-27:2010. [Чинний від 2011-11-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 127 с. – (Національний стандарт України).
3. Давитая Ф.Ф. Исследование климатов винограда в СССР и обоснование их практического использования / Ф.Ф. Давитая. М.-Л.: Гидрометеиздат, 1952. – 304 с.
4. Дмитренко В.П. Погода, клімат і урожай польових культур / В.П. Дмитренко. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 620 с.
5. Некос А.Н. Особливості концентрації важких металів у винограді та продуктах його переробки / А.Н. Некос, О.В. Мальчук // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Екологія. – 2015. – Вип. 1147. – С. 98 – 105.
6. Шуліка Б.О. Актуальні проблеми розвитку виноградарства у Північно-Східному лісостеповому краї України в світлі конструктивної географії / Б.О. Шуліка // Фізична географія та геоморфологія. – К.: КНУ ім. Т.Г. Шевченка, 2015. – Вип. 4 (80), ч. 1. – С. 87 – 91.
7. Derek Mallia (2016). Western US wildfires in an increasingly warming climate. Available at: <http://scitation.aip.org/content/aip/magazine/physicstoday/news/10.1063/PT.5.4021;jsessionid=dIIUovBkEd8rfXn2eXEQE6Xe.x-aip-live-06>

References:

1. Atlas of Kharkiv region (1993) [Atlas of Kharkiv region. Zalyubovskiy, I.I. ed.]. Kyiv: GUGKK, 45.
2. Budiveln'a klimatologiya [Building climatology. National Standard of Ukraine]. DSTU-N B V.1.1-27:2010. (Chy`nny`j vid 2011-11-01). Kyiv: Minregionbud Ukrainy, 127.
3. Davitaja, F.F. (1952). Issledovanie klimatov vinograda v SSSR i obosnovanie ih prakticheskogo ispol'zovanija [The study of climates of the grapes in the USSR and the rationale for their practical use]. Moskva-Leningrad: Gidrometeoizdat, 304.
4. Dmy`trenko, V.P. (2011). Pogoda, klimat i urozhaj pol'ovy`x kul'tur [Weather, climate, and harvest field crops]. Kyiv: Nika-Centr, 620.
5. Nekos, A.N., Mal'chuk, O.V. (2015). Osobly`vosti koncentraciyi vazhky`x metaliv u vy`nogradi ta produktax jogo pererobky` [Especially the concentrations of heavy metals in grapes and products of its processing] Bulletin of V.N. Karazin Kharkiv National University. Ecology, 1147, 98-105.
6. Shulika, B.O. (2015). Aktual`ni problemy` rozvy`tku vy`nogradarstva u Pivnichno-Sxidnomu lisostepovomu krayi Ukrainy` v svitli konstruktyvnoyi geografii [Actual problems of development of viticulture in the North-Eastern forest-steppe region of Ukraine in the light of constructive geography]. Physical Geography and Geomorphology, 4 (80), 1, 87-91.
7. Derek, Mallia (2016). Western US wildfires in an increasingly warming climate. Available at: <http://scitation.aip.org/content/aip/magazine/physicstoday/news/10.1063/PT.5.4021;jsessionid=dIIUovBkEd8rfXn2eXEQE6Xe.x-aip-live-06>