

УДК 911.2 : 634.8.032 : 632.931.2 (477.52/.54)

Борис Шуліка

к. геогр. н., ст. викладач кафедри фізичної географії та картографії
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна
e-mail: shulika91@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2427-4124>



КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ ВИНОГРАДАРСТВА У ПІВНІЧНО-СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПОВОМУ КРАЇ УКРАЇНИ

Статтю присвячено конструктивно-географічному дослідженню основ розвитку виноградарства у Північно-Східному лісо-степовому краї України шляхом проведення мікрокліматичних і фенологічних спостережень, розкриття та обґрунтування їх ролі у практичній діяльності.

Використано конструктивно-географічний підхід до вирішення проблеми поширення і промислового вирощування винограду. Розкрито особливості природних умов регіону. Визначено величину суми активних температур по кожній фазі розвитку культури та можливість регулювання цього тепла за фазами. Запропоновано алгоритм визначення урожайності винограду. Розроблено прогнозні варіації, що виступають рекомендаціями для успішного розвитку виноградарства.

Ключові слова: конструктивна географія, агрокліматологія, агрокліматичне районування, наукове прогнозування, типи погодних комплексів, сума активних температур, виноградарство, фази розвитку винограду.

Борис Шуліка

КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ВИНОГРАДАРСТВА В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ ЛЕСОСТЕПНОМ КРАЕ УКРАИНЫ

Статья посвящена конструктивно-географическому исследованию основ развития виноградарства в Северо-Восточном лесостепном крае Украины путём проведения микроклиматических и фенологических наблюдений, раскрытия и обоснования их роли в практической деятельности.

Использован конструктивно-географический подход к решению проблемы распространения и промышленного выращивания винограда. Раскрыты особенности природных условий региона. Определена величина суммы активных температур по каждой фазе развития культуры и возможность регулирования этого тепла по фазам. Предложен алгоритм определения урожайности винограда. Разработаны прогнозные вариации, выступающие рекомендациями для успешного развития виноградарства.

Ключевые слова: конструктивная география, агроклиматология, агроклиматическое районирование, научное прогнозирование, типы погодных комплексов, сумма активных температур, виноградарство, фазы развития винограда.

Boris Shulika.

CONSTRUCTIVE AND GEOGRAPHICAL BASIS OF THE VITICULTURE DEVELOPMENT IN THE NORTH-EASTERN FOREST-STEPPE REGION OF UKRAINE.

The article is devoted to constructive-geographical research of the bases of viticulture development in the North-Eastern forest-steppe region of Ukraine by conducting microclimatic and phenological observations, disclosing and substantiating their role in practical activities.

The constructive and geographical approach has been used for solving the problem of distribution and commercial cultivation of grapes in Ukraine. This approach forms an important basis for the theory and practice of cultivation areas expansion of heat-loving crops, in particular grapes, atypical for the forest-steppe region.

The paper reveals features of natural conditions of the North-Eastern forest-steppe region of Ukraine. Based on years of meteorological and phenological observations the possibility to develop viticulture in these conditions has been proved. Using the long-term observations data of the influence of the agrometeorological conditions on the course of the growing season and quality of grapes produces positive results. For the first time influence of weather types and microclimate characteristics of weather in the forest-steppe region on the individual phases of grapes development have been shown. New approaches have been applied to the study of grapes development phases and distribution of the sum of temperatures for each phase particularly. Ways of science-based weather and climate events forecasting have been improved in grapes cultivation and the importance of this when planning harvests.

The author developed a forecast variation, projecting recommendations for the successful development of viticulture in Ukraine. The main results of phenological observations have been summarized; their combination with instrumental made it possible to study the processes of heat transfer during the growing season from early phases in stones development of such plants as apricot and cherry, which are the plants-indicators in the study region. The algorithm for determining yield of grapes in the North-Eastern forest-steppe region of Ukraine has been proposed. Forecast variations, projecting recommendations for the successful development of viticulture as well as general recommendations on cultivating this culture in the region have been developed.

Keywords: constructive geography, agroclimatology, agroclimatic zoning, scientific forecasting, types of weather complexes, the sum of active temperatures, growing, growing season, phase of grapes development.

Вступ. Формування сучасної парадигми у сферах господарсько-економічної та науково-дослідницької діяльності відбувається під впливом карди-

нальних змін у сучасному житті України і є відгуком на потреби її сталого розвитку. У географічних науках, у рамках конструктивно-географічного напря-

му, важливим у цьому сенсі є розробка нових підходів до вивчення природних ресурсів усієї держави та окремих її територій з метою їх раціонального використання.

Особливо важливим автор вважає пошуки нових шляхів розвитку аграрної сфери краю, що мусить відповідати перспективним міжнародним і національним керівним документам, зокрема, Стратегії сталого розвитку України до 2030 р., де Операційна ціль 2.1. призначена «Сприяти сталому розвитку агропромислового комплексу через збільшення доходів дрібних виробників аграрної продукції, фермерських сімейних господарств ...». Одним із таких напрямів перспективного розвитку агропромислового сектора, через дрібних виробників сільськогосподарської продукції, є виноградарство. Ця галузь, судячи з успіхів фермерських та індивідуальних господарств, здатна бути високорентабельною у масштабах усього регіону, але за певних застережень. Особливість вирощування культури у цьому краї, де виноградарство вважається у цілому ризикованим, пов'язана з високою залежністю результативності не лише від регіональних природно-кліматичних умов, але й від локалізації вибору ділянок з урахуванням їх морфології та природного оточення.

Вихідні передумови. Глибокі зміни, що відбуваються у природному середовищі та у людському суспільстві, мають як позитивний, так і негативний характер, і потребують свого осмислення. На сучасному етапі процеси, що призвели і призводять до змін, проявляються у поглибленні нерівномірності розвитку окремих країн та людських спільнот. Людство занепокоєне забезпеченням життєдіяльності, справедливого рівного доступу до обмежених ресурсів, що можливо лише при їх раціональному використанні.

Розвиток конструктивної географії тісно пов'язаний з новими вимогами до використання природних ресурсів, із сильним зростанням впливу суспільства на природне середовище.

У методологічному розумінні при розробці концепції конструктивної географії спеціально підкреслювалася, формулювалася задача зняття суперечності між прикладною і фундаментальною сферами географії. Така задача була слушною у межах уявлення, яке на той час сформувалося, стало загально визнаним у науковому географічному середовищі і співпадало з думкою, висловленою засновником напряму І.П. Герасимовим, що на відміну від функціонального стану та призначення географії як переважно описової або пізнавальної науки, вона повинна була переформуватися, стати наукою перетворювально-конструктивною.

Конструктивна географія жодним чином не відмовляється від наступності щодо попередніх етапів розвитку науки, при цьому вплив конструктивно-географічного напряму відчувається у подальшому розвитку та взаємодії фундаментальних розділів

географічної науки — таких, як фізична та економічна географія, а в їх рамках — у розвитку спеціальних дисциплін. Безумовно, це насамперед стосується фізичної географії.

Північно-Східний лісостеповий край України можна назвати відносно однорідним, бо він має незначні відмінності природних умов та ландшафтів, які тією чи іншою мірою характерні для зон лісостепу і степу. При цьому із лісостепових ландшафтів переважають території заліснені, прив'язані до річкових долин і балок (байрачні ліси на високих правобережних вододілах, соснові — на лівобережних надзаплавних терасах) та окремі вкраплені лісові ділянки. В адміністративному відношенні вони входять до складу Сумської, Полтавської та Харківської областей. Зміни в економічному житті України та потреби розвитку інтенсивного землеробства обумовили увагу до цих земель з боку практично-природничих наук. На нашу думку, великий інтерес викликають саме ті території, які за сучасним районуванням віднесені до лісостепових областей, а саме: Східнополтавська височинна та Сумська і Харківська схилово-височинні області [2]. Вони становлять частину лісостепової зони України і в зональному відношенні є перехідними від степу до зони мішаних лісів. Для Північно-Східного лісостепового краю властивий тип клімату, який за загальною класифікацією Б.П. Алісова відноситься до помірно-континентального.

Для рівнинних територій України при проведенні агрокліматичного районування велика увага приділялася тривалості періоду з добовими температурами вище $+10^{\circ}\text{C}$, що є одним з ключових агрокліматичних показників та періоду інтенсивної вегетації культур з добовою температурою вище $+15^{\circ}\text{C}$.

Вивчення локальних метеорологічних умов селища Високий дає можливість порівняти дані, наведені в літературі та отримані нами за роки спостережень. Порівняльний аналіз цих даних дозволяє уточнити рекомендації щодо вирощування винограду в нашому краї.

Ф.Ф. Давітая спеціально звертав на це увагу і використовував для оцінювання успішності вирощування винограду цей показник, вживаючи термін — напруга тепла (інтенсивність надходження тепла). Зниження середньої місячної температури липня до $+16^{\circ}\text{C}$, при будь-яких значеннях суми активних температур ним характеризувалося як обмежувачий фактор, який призводить до незадовільного досягання винограду виду *Vitis vinifera*.

Зауважимо, що практика розміщення виноградників на схилах для Західної Європи склалася історично, є традиційною для найбільш розвинених регіонів виноградарства. У північних зонах виноградарства, таких, як досліджуваний край, південно-східні, південно-західні та південні схили є більш сприятливими для культури винограду, оскільки протягом дня вони більш прогріваються, що забезпечує кращий зріст, більш раннє дозрівання, а від-

так і більше накопичення цукру. Дія приморозків на цих схилах значно слабкіша. При цьому в місцевостях, де мають місце раніші приморозки, південно-західні схили мають перевагу перед південно-східними. На схилах слабкіше розвиваються грибкові захворювання, менше спостерігається загнивання винограду, особливо на східних та південно-східних схилах, на яких раніше висихає роса.

Мега статті – висвітлення конструктивно-географічних основ розвитку і поширення виноградарства у Північно-Східному лісостеповому краї України на основі комплексних мікрокліматичних і фенологічних спостережень для визначення сприятливих ландшафтно-географічних обстановок стійкого і високо продуктивного вирощування сучасних культур винограду.

Виклад основного матеріалу. Агрокліматичні умови вирощування сільськогосподарських культур в Україні характеризуються великим розмаїттям. Для Північно-Східного лісостепового краю властивий помірно-континентальний клімат, що обумовлює можливість посух, суховіїв, сильних морозів, пізніх весняних та ранніх осінніх приморозків, а також інших несприятливих для сільського господарства, зокрема для садівництва та виноградарства, погодних явищ (град, шквали).

У даному краї, як і на значній частині України, поширені родючі чорноземні ґрунти, але спостерігається недостатнє та нестійке їх зволоження. Температурний режим, особливо теплої пори року, міг би вважатися оптимальним, якби не можливість приморозків. Тому агрокліматичні умови вважаються менш сприятливими ніж, наприклад, у Західній Європі та США. Інколи цей регіон відносять до зони ризикованого землеробства [4].

Успішна культивування винограду вимагає спостереження за фазами його розвитку. Ця вибаглива культура дуже чутлива до зміни погодних умов, і для успішного її вирощування недостатньо спиратися лише на інструментальні метеорологічні дані, оскільки вони дають лише загальну картину і до того ж нерідко спізнюються. А фенологічні спостереження дають такі дані, які суттєво доповнюють ті, що були отримані інструментальним шляхом.

Спостереження за фазами розвитку винограду підтверджують, що ця культура встигає без відхилень від норм пройти свій річний життєвий цикл у районі експериментального майданчика в селищі Високий.

Виноград є дуже чутливим до зміни погодних умов, і для успішного його вирощування недостатньо спиратися виключно на інструментальні метеорологічні дані, які створюють лише переважно загальну картину і до того ж нерідко спізнюються. Фенологічні спостереження дозволяють суттєво доповнити інструментальні дані. Нижче (рис. 1, табл. 1) схематично представлений розвиток річного життєвого циклу винограду на фоні температурних умов.

З наведеного схематичного рисунку видно, що річний життєвий цикл винограду складається з активного періоду вегетації та періоду відносного (зимового) спокою. У свою чергу, період вегетації поділяється на окремі фази, під час яких відбуваються процеси росту виноградної лози та накопичення запасних життєво-важливих речовин. Фаз усього ми виділяємо шість.

У необхідності ретельного спостереження за фазами розвитку винограду згодні як представники агрометеорологічної науки, так і виноградарі-практики. Автору, однак, не вдалося виявити спеціальної наукової роботи, у якій би фундаментально досліджувалися особливості протікання всіх фаз розвитку винограду.

Ми вважаємо доцільним дотримуватися усталеного поділу періоду вегетації винограду на 6 фаз, що є не лише зручним, а й доцільним у нашому кліматичному регіоні.

Належну увагу слід приділяти всім та кожному з періодів і фаз розвитку. Наприклад, періоду відносного спокою, під час якого лише надземні органи (частина) рослини не проявляють активності, а коренева система скорочує діяльність (вона спокою не має).

Як уже зазначалося, річний цикл винограду можна поділити на два періоди: відносний спокій та вегетаційний період (фази розвитку). Оскільки повністю «ідеальних» для культивування винограду років

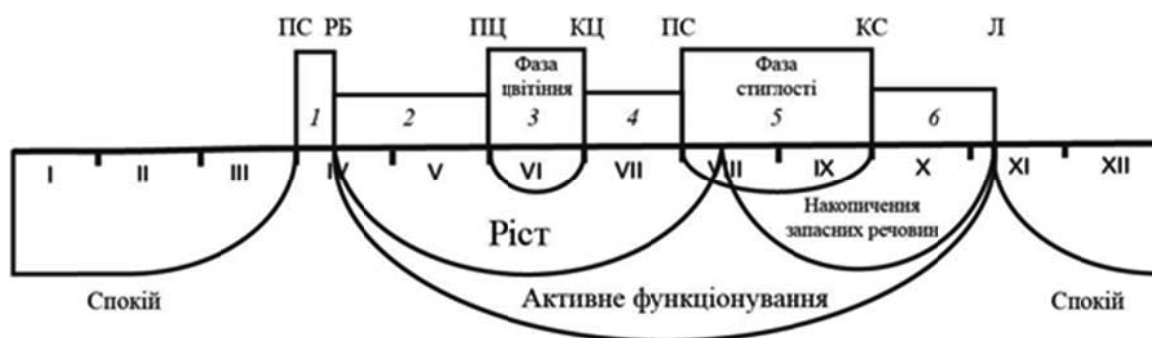


Рис. 1. Розвиток річного життєвого циклу винограду (фази 1-6) на фоні температурних умов [3, із доповненнями автора]

за період наших спостережень на дослідній ділянці ще не було, зроблено узагальнену таблицю (табл. 2) погодних умов, найбільш оптимальних для кожної фази вегетації рослини. До уваги брали найважливіші показники: граничні температури у період протікання фази розвитку, показник суми активних температур, кількість опадів та несприятливі процеси.

Фаза початку розпускання бруньок для різних сортів винограду практично співпадає у часі (15-20 квітня) для всіх років спостережень. Як ми раніше відмічали, вже Ф.Ф. Давітая, проаналізувавши дані спостережень за фазами розвитку 33 сортів на Анапській дослідній станції, звертав увагу, що це характерно для гібридних сортів. Це закладено в генетичну програму розвитку рослин. Протікання інших фаз може відбуватися з деякими розбіжностями у часі, на що ми вже звертали увагу [1].

Місце розташування винограднику (кути нахилу та різні експозиції), а також агротехніка, що застосовується (формування куща, внесення добрив, тощо), яка є невід'ємно важливим фактором отримання успішного результату, окремі фази у одних і тих самих сортів винограду можуть наступати в різний час та протікати у різні терміни (відмінність не суттєва, але вона є), що також потрібно мати на увазі при культивуванні культури.

Оцінюючи основні фази розвитку винограду на фоні розвитку відповідних типів погодних умов, що

властиві району селища Високий, слід звернути увагу на певну відмінність у прояві та впливі цих умов як за роками спостережень, так і протягом кожного року. Кожний з цих критеріальних показників характеризує умови, що діють та впливають на деякі фази розвитку винограду, хоча і в різний спосіб (наприклад, надходження тепла взимку впливає на вкриття лозу, яка може попріти та пошкодитися, а надмірне надходження тепла влітку (липень, серпень) може пошкодити самі грона і негативно вплинути на врожай у цілому.

Зауважимо, що ці погодні показники можуть впливати як окремо в різнобій, так і разом синхронно (наприклад, надходження опадів може співпадати з пониженням температурних умов як восени, так і навесні). Тому доцільним здається використовувати такий зведений показник, як тип погоди, який може вважатися універсальним та всебічно спрямованим. На думку автора, це такий розподіл погодних умов, який характерний не стільки кількісними показниками, скільки впливом цих показників на фази розвитку рослини, у нашому випадку, на фази розвитку винограду.

Для зручності досліджень та виявлення об'єктивних закономірностей пропонуємо виділяти такі усереднені характеристики типів погоди:

- 1 - комфортна (найбільш сприятлива) погода;
- 2 - тепла субкомфортна (відносно сприятлива) погода;

Таблиця 1

Фази розвитку річного життєвого циклу винограду

| Фаза | Скорочення | Тривалість процесу | Дати (+/- 5 днів) |
|--------|-------------|---|-------------------------|
| Фаза 1 | (ПС - РБ) | Від початку сокорухливості до розпускання бруньок | 1-10 квітня |
| Фаза 2 | (РБ - ПЦ) | Від початку розпускання бруньок до початку цвітіння | 11 квітня – 31 травня |
| Фаза 3 | (ПЦ - КЦ) | Від початку до кінця цвітіння | 1-30 червня |
| Фаза 4 | (КЦ - ПСт) | Від зав'язування ягід до початку стиглості | 1-31 липня |
| Фаза 5 | (ПСт - КСт) | Від початку стиглості до повної стиглості ягід | 1 серпня – 30 вересня |
| Фаза 6 | (КСт - Л) | Від повної стиглості ягід до листопаду | 1 жовтня – 10 листопада |

Таблиця 2

Оптимальні кліматичні показники для фаз розвитку винограду в регіоні

| Фаза / Дати | T, °C | Сума активних температур, °C | Кількість опадів, мм | Несприятливі процеси |
|--|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Початок сокорухливості – розпускання бруньок 1/04 – 10/04 | +7...+15 | 100-150 | Не має визначального впливу | - |
| Початок розпускання бруньок – цвітіння 15/04 – 31/05 | Від +8 | 500-600 | До 100 | Весняні заморозки |
| Цвітіння 1/06 – 25/06 | Від +10 до +30 | 550-600 | Мінімум | Заморозки, град, шквали |
| Зав'язування ягід – початок стиглості 25/06 – 1/08 | Від +12 до +32 | 600-700 | До 100 | Сонячні опіки, град, шквали |
| Початок стиглості – повна стиглість ягід 1/08 – 1/10 | Від +12 до +32 | 800-1000 | Мінімум | Сонячні опіки, град, шквали |
| Повна стиглість ягід – листопад 1/10 – 10/11 | Від +5, але не нижче +2 | Не має визначального впливу | До 50 | Осінні заморозки та мороз |

3 - прохолодна субкомфортна (відносно сприятлива) погода;

4 - тепла дискомфортна (несприятлива) погода;

5 - холодна дискомфортна (несприятлива) погода.

Як бачимо, серед цих основних типів погоди три типи є сприятливими (або відносно сприятливими), а два типи — дискомфортними (несприятливими).

При оцінці вирощування столових сортів без урахування особливостей погодних умов навіть було бажання трохи зменшувати кількість пізніх сортів, але оцінюючи розподіл основних типів погоди, що спостерігаються в районі селища Високий, можна зробити висновок, що вони в цілому є сприятливими для вирощування та культивування практично всіх основних груп сортів винограду (в тому числі вибагливих столових сортів укривного типу). Ми поділяємо всі роки спостережень (2001-2017 рр.) на 5 груп:

1 — оптимальний рік — 2001, 2002, 2003, 2008, 2015 рр. (рис. 2);

2 — спекотний рік — 2010, 2012, 2013 рр.;

3 — посередній рік — 2004, 2005, 2011 рр.;

4 — небезпечний рік — 2006, 2007, 2009, 2014 та 2017 рр.;

5 — найгірший рік — 2016 р.

Оптимальний рік підходить для вирощування винограду якомога найкраще. Другий та третій класи — з перевагою сприятливих показників, а останні класи виділяють роки, що були найбільш небезпечними (найгіршими) за нашими спостереженнями при культивуванні винограду.

Зазначимо один із найкращих зимових сезонів (2014-2015 рр.) для зимівлі винограду (поєднання не найкращих температурних показників фази дозрівання грон та лози 2014 р., що дало можливість накопичити значний запас поживних речовин. Перші фази розвитку також відзначалися надходженням потрібної кількості тепла при відсутності весняних приморозків. Укриття сіткою винограднику було зроблено 15 травня, тому можливість впливу несприятливих погодних факторів на рослину значно зменшилася. Ретельне дослідження типів погоди, увага до негативних явищ та звернення до вживання додаткових агротехнічних засобів і прийомів дозволяють оптимістично оцінювати та прогнозувати добрі результати культивування винограду в умовах Північно-Східного лісостепового краю України.

Конструктивно-географічний підхід генетично і змістовно з'явився як відгук єдиної географічної науки на питання, що ставило та продовжує ставити практичне життя. Однак, він не тільки є відповіддю на нагальні потреби, а й надає можливість передбачення, прогнозування розвитку природних явищ і процесів, що мають місце у природі, вивчаються та використовуються у практичній діяльності. Прогноз, у свою чергу, показує імовірний майбутній стан речей, предмета, який знаходиться у центрі уваги дослідників і практичних діячів, надає можливість впливу на ці процеси, корегування їх та отри-

мання бажаного позитивного результату. Сучасний стан агрометеорологічних наук дозволяє адекватно осмислювати та оцінювати деякі механізми взаємодії погодно-кліматичних факторів із протіканням процесу розвитку рослин. Можна стверджувати, що розвиток рослин після завершення фази зимового покою кожен день дає щось нове. Суттєві зміни, які фіксуються у рослині, проявляються не лише як набуття нової якості. Це, насамперед, кількісні зміни. Енергетичним фактором цих змін є тепло. Поступове нагромадження цих кількісних змін дає перехід до нової якості — рослина вступає у фазу розвитку.

Однією з проблем виноградарства є отримання достатнього врожаю для забезпечення ним населення. За даними світової літератури, основними факторами, що впливають на майбутній урожай, є кліматичні та агрохімічні умови вирощування, а також своєчасні заходи щодо захисту винограду на всіх етапах вегетації - від початку цвітіння до дозрівання ягід.

Також прогнозування урожайності з кожним роком набуває все більш важливого значення у плануванні, складанні планів збирання, заготівлі тари, організації роботи транспортних засобів, і звичайно ж, укладанні договорів на збут урожаю і доведення його до споживача [6].

Попереднє прогнозування урожаю, який може бути отриманий у найближчому майбутньому (короткостроковий прогноз), розрізняється своїм різноманіттям і носить, в основному, імовірнісний характер. Зазвичай методи прогнозування урожайності, які використовуються у сучасних інформаційних системах (ІС) для обґрунтування прийняття рішень та їх підтримки, ділять на екстраполяційні, імітаційні та експертні.

Математичне забезпечення ІС — це сукупність математичних методів або моделей, які використовуються при вирішенні завдань інформатизації будь-якого процесу. Так, математичним забезпеченням ІС визначення імовірності зниження урожайності винограду буде математична модель, синтезована з використанням методу бінарної логічної регресії. Структурна схема ІС визначення імовірності зниження урожайності винограду приведена на рис. 3.

Дана система включає в себе біологічну та технічну підсистеми. У біологічну підсистему входять:

— особа, яка приймає рішення (ОПР);

— виноградна культура — біологічний об'єкт спостереження;

— кліматичні чинники, які характеризують метеорологічні умови зростання виноградної культури.

У технічну підсистему входять:

— пристрої реєстрації кліматичних показників: барометр-анероїд, термометри (мінімальний, максимальний, строковий), опадомір, флюгер, снігомір на рейка;

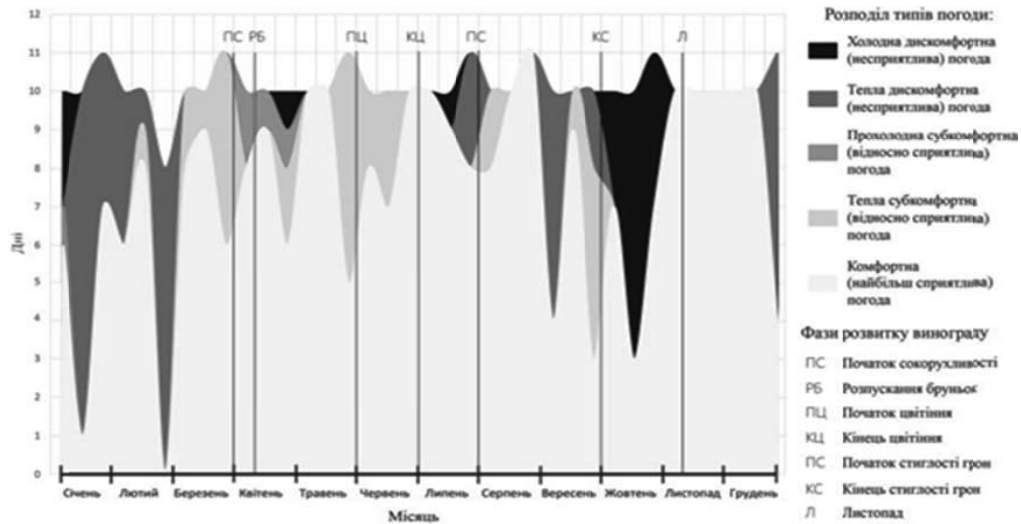


Рис. 2. Розподіл типів погоди. Оптимальний рік (2015)

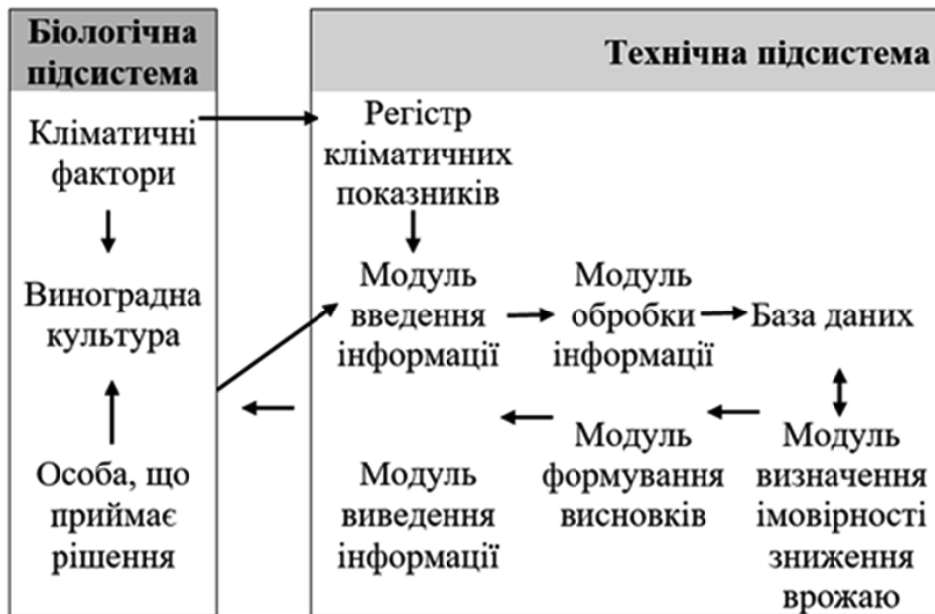


Рис. 3. Структурна схема інформаційної системи визначення імовірності зниження урожаю винограду

- модулі введення і виведення інформації;
- модуль обробки інформації;
- модуль зберігання інформації (база даних);
- модуль визначення імовірності зниження урожаю (математичне забезпечення системи);
- модуль формування висновку.

Ядром технічної підсистеми є модуль визначення імовірності зниження урожаю. Результат, отриманий на виході цього модуля, безпосередньо впливатиме на рішення, прийняте ОПР [7].

Для побудови моделі були досліджені дані метеорологічних спостережень за врожайністю у Харківському регіоні (2001-2017 рр.), що проводяться на дослідному метеорологічному майданчику в Харківській області (смт Високий).

Основними оцінюваними показниками були: суми активних температур у різні фази вегетації винограду; річна сума активних температур; сумарна кількість днів вегетації за кожен досліджуваний рік; середньомісячна кількість опадів у різні фази вегетації винограду; річна сума опадів; загальний радіаційний фон; роза вітрів; показник урожаю.

Була отримана математична модель (формула нижче) визначення імовірності зниження продуктивності P винограду. Визначено три найбільш значущі показники:

- X_1 – радіаційний фон,
- X_2 – сума активних температур під час цвітіння,
- X_3 – річна сума опадів у попередній рік. Вони дозволяють оцінити ризик зниження урожаю вино-

граду, що росте в умовах Північно-Східного лісостепоного краю України.

$$\hat{P} = \frac{1}{1 + e^{1,877 \cdot X_1 - 0,115 \cdot X_2 + 0,546 \cdot X_3 - 256,668}}$$

Запропонована модель може бути використана в якості математичного забезпечення інформаційної системи при ухваленні рішення про необхідність зміни агротехнічних прийомів з метою збільшення урожайності.

Число, що отримується з моделі, можна інтерпретувати як імовірність зниження продуктивності виноградних культур на досліджуваній території. За точку поділу було вибрано значення $P = 0,5$. Якщо показники $< 0,5$, то імовірність зниження врожайності виноградних культур невелика, якщо значення $> 0,5$, ймовірність буде великою.

Зіставлення результатів прогнозування і реальних даних урожайності винограду в період з 2001 по 2017 р. підтверджує актуальність та економіко-екологічну доцільність інтродукції цієї культури в умовах Північно-Східного лісостепоного краю України. Однак управління цим процесом все ще має урахувати кліматичний вплив і мінливість метеорологічних умов.

Можна відзначити, що для відомої «країни-виноградаря» Франції успішно вважається культивування винограду при 50%-й імовірності позитивного результату [5]. Власні дані, є ще більш сприятливими (97,5 % імовірності позитивного результату), що є вагомим показником для Північно-Східного лісостепоного краю України.

При дослідженні геоморфологічних особливостей території, обраної для аналізу в контексті її придатності для розвитку виноградарства, найбільша увага приділялася вивченню схилів, їх крутизни та експозиції. У процесі роботи над цими схиловими ознаками та їх порівнянням залучалася існуюча картографічна база всіх частин регіону, літературні джерела [2] та використовувалися можливості сучасних ГІС-технологій (ArcGIS). Були укладені геоморфологічні карти: крутизна (рис. 4) та експозиція схилів Золочівсько-Чугуївського фізико-географічного району, відповідні оціночні карти значення рельєфу Золочівсько-Чугуївського фізико-географічного району, оцінка сприятливості експозиції рельєфу ділянок регіону – смт Гайдари та смт Слатине у масштабі 1:100 000 (рис. 5).

Виходячи з викладеного матеріалу, слід стверджувати про придатність природних фізико-географічних та агрометеорологічних умов території Північно-Східного лісостепоного краю України для вирощування винограду. На думку автора, є підстави та переконливі свідчення про можливість і доцільність культивування цієї культури. Теоретичні висновки на емпіричному рівні підтверджуються історичними відомостями та багаторічним досві-

дом практичного вирощування винограду в деяких господарствах та на ділянках дослідників-практиків. При розробці карт територій, що піддавалися аналізу, спочатку була побудована карта оціночного значення рельєфу Золочівсько-Чугуївського фізико-географічного району як загальна. Після її детального вивчення були побудовані карти оцінки сприятливості експозиції рельєфу двох обраних ділянок регіону – селищ Гайдари та Слатине (рис. 5).

Слід також зауважити, що, на нашу думку, такий підхід слід використовувати для картографування усього краю в означеному контексті, оскільки це може бути використано при подальшій роботі та прийнятті обґрунтованих фахових рішень, що визначають подальшу долю просування виноградарства в регіоні. Прикладом таких можливостей є наведена у легенді до карти крутизни схилів (рис. 4) оціночна характеристика придатності цих схилів для вирощування рослин. Придатність цього оцінюється як сприятливість, і, як бачимо з матеріалів таблиці, придатними для виноградарства є 1,22 % території району, що складає 423,42 км². Зрозуміло, що це не вся територія, навіть у сприятливому варіанті буде використана, але є можливість відібрати необхідні території для культивування винограду.

Однієї сприятливості, безумовно, недостатньо, але її можна та доцільно використовувати, пропонуючи заняття вирощування винограду як потенційно успішний напрям розвитку аграрної сфери локальних територій краю, особливо невеличких господарств у сфері малого агробізнесу, та розвитку на цій основі додаткових можливостей.

Висновки. Проведене дослідження дозволяє зробити такі висновки:

Визначено сприятливі топологічні особливості диференціації регіональних фізико-географічних, зокрема агрокліматичних, умов Північно-Східного лісостепоного краю України. Доведено подібність багатьох параметрів зазначеної території. Встановлено, що багаторічні спостереження за впливом агрометеорологічних умов регіону дають матеріал для безпосереднього впливу на вегетацію і якісні показники винограду та дозволяють отримати позитивні результати. Експеримент підкріплюється вирощуванням на тестовій ділянці у Високому понад 150 сортів винограду. Виявилось, що агрометеорологічні умови останніх 47 років дозволяють разом із застосуванням спеціальних агротехнічних засобів та прийомів успішно працювати над вирощуванням винограду.

На основі багаторічних метеорологічних спостережень був показаний вплив критичних типів погоди через вплив топологічних рис ландшафту території Північно-Східного лісостепоного краю України на окремі фази розвитку винограду. За даним показником слід постійно проводити спостереження, оскільки використання типів погодних комплексів і певний підбір відповідних сортів винограду дозволяють очікувати на позитивний результат, свідомо

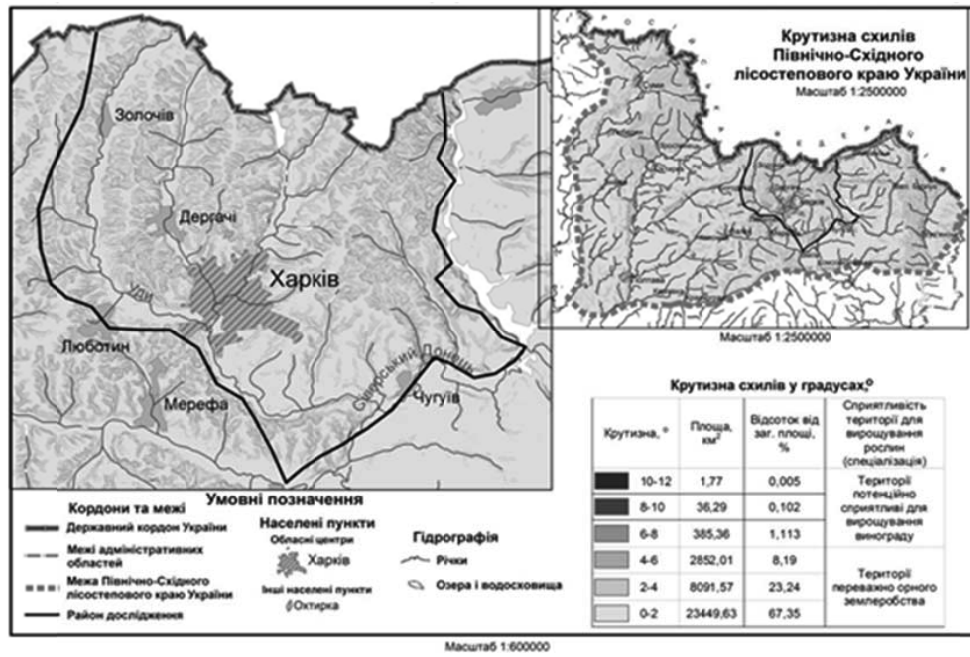


Рис. 4. Крутизна схилів Золочівсько-Чугуївського фізико-географічного району

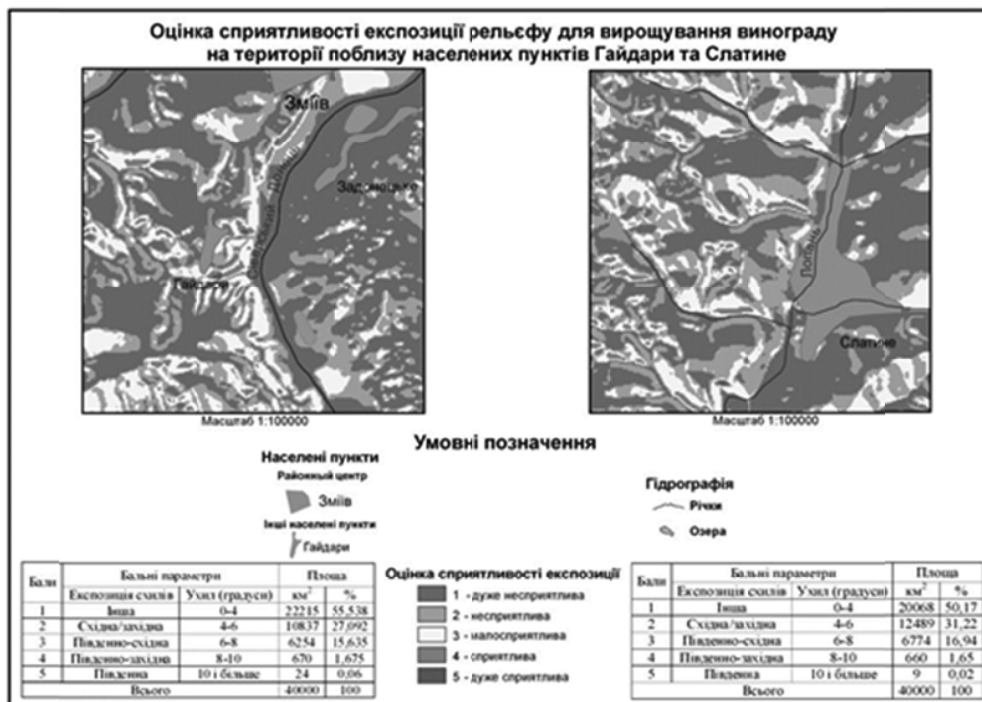


Рис. 5. Оцінка сприятливості експозиції рельєфу

відбирати агротехнічні прийоми та спеціальні засоби для успішної культивуації винограду.

Було застосовано новий підхід до вивчення фаз розвитку винограду та розподілу суми активних температур по кожній фазі окремо. При акліматизації культури у нетиповому регіоні це дає можливість ефективно впливати на культивуацію винограду для отримання врожаю. Значення загальної суми активних температур не завжди є визначальним. Більш важливо знати забезпеченість теплом кожної фази окремо, на що раніше увага не зверталася.

Уточнена методика доцільного вибору ділянок перспективного вирощування винограду на основі масштабного ландшафтно-географічного оцінювання територій та науково обґрунтованого прогнозування стійкості виробництва. Удосконалено способи науково обґрунтованого прогнозування погодо-кліматичних явищ при вирощуванні винограду та значення цього при плануванні врожаїв.

Розроблено прогнозні варіації (фенологічні, математичні, фазові), що виступають рекомендаціями для успішного розвитку виноградарства у Північно-

Східному лісостеповому краї України. Укладання прогнозу широко спиралося на фенологічні спостереження. Було доведено ефективність прогнозування за рослинами-феноіндикаторами, зокрема абрикосом та вишнею.

Було доведено ефективність культивування великого розмаїття сортів винограду, в тому числі вибагливих сортів, в умовах вирощування укривних форм цієї культури на території краю.

На основі опрацьованого матеріалу було укладено карти регіону, у тому числі такі, де позначе-

но сприятливі для вирощування винограду місцевості, а також дано загальні рекомендації щодо вирощування винограду в регіоні. Результати дослідження дозволяють розглядати цей регіон як сприятливий для розвитку промислового виноградарства.

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

Список використаних джерел:

1. Жемеров О.О. Вплив агрометеорологічних умов місцевості селища Високий на фази розвитку винограду / О. О. Жемеров, Б. О. Шуліка // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. - 2011. – Вип. 13. - С. 37-41.
2. Національний атлас України / НАН України, Інститут географії, Державна служба геодезії, картографії та кадастру; гол. ред. Л.Г. Руденко; голова ред. колегії Б.Є. Патон. – К.: ДНВП «Картографія», 2007. – 435 с.
3. Неделчев Н. Виноградарство / Н. Неделчев, М. Кондарев. – М.: Госсельхозиздат, 1962. – 124 с.
4. Образцова З.Г. Практикум з агрометеорології. Ч. 2. Агрометеорологічні характеристики та прогнози / З.Г. Образцова. – Харків: Харків. держ. ун – т, 1998. – 33 с.
5. Kubach Hannah K. Wine Grape Suitability and Quality in a Changing Climate. An Assessment of Adams County, Pennsylvania (1950 – 2099) / Hannah K. Kubach. – Geo-ESS, 2012. - 35 p.
6. Transformations in Contemporary Society: Social Aspects: Monograph / B. Shulika, A. Nekos, A. Porvan, O. Vysotska, L. Zubkova – Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2017. – P. 361-365.
7. Shulika B. Control over grape yield in the North-Eastern region of Ukraine using mathematical modeling / B. Shulika, A. Porvan, O. Vysotska, A. Nekos, A. Zhemerov // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – 2/3 (86). – P. 51-59.

References:

1. Zhemerov, O.O., Shulika, B.O. (2011). Vplyv agrometeorologichny'x umov miscevoli sely'shha Vy'soky'j na fazy rozvy'tku vynuogradu [The influence of agrometeorological conditions in the countryside High in the phases of grape development]. The problems of continuous geographical education and cartography, 13, 37-41.
2. Nacional'ny'j atlas Ukrainy' (2007) [National Atlas of Ukraine]. Gol. red. [Chief ed.] Rudenko, L.G.; golova red. kolegiyi [chairman of ed. college] B.Ye., Paton. Ky'yiv: DNVP «Kartografiya», 435.
3. Nedelchev, N., Kondarev, M. (1962). Vinogradarstvo [Viticulture]. Moskva: Gossel'hozizdat, 124.
4. Obrazcova, Z.G. (1988). Praktikum z agrometeorologii. Ch. 2. Agrometeorologichni harakteristiki ta prognozi [Practice in agrometeorology. Part 2. Agrometeorological characteristics of that forecast]. Xarkiv: Xarkiv. derzh. un – t, 33.
5. Kubach, Hannah K. (2012). Wine Grape Suitability and Quality in a Changing Climate. An Assessment of Adams County, Pennsylvania (1950 – 2099). Geo-ESS, 35
6. Shulika, B., Nekos, A., Porvan, A., Vysotska, O., Zubkova, L. (2017). Transformations in Contemporary Society: Social Aspects: Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 361-365.
7. Shulika, B., Nekos, A., Porvan, A., Vysotska, O., Zhemerov, A. (2017). Control over grape yield in the North-Eastern region of Ukraine using mathematical modeling. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2/3 (86), 51-59.

Відомості про автора:

Шуліка Борис Олександрович – кандидат географічних наук, старший викладач кафедри фізичної географії та картографії факультету геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна