

Державна гідрометеорологічна служба України

Гідрометеорологічний центр  
Чорного та Азовського морів

**ВІСНИК**

**ГІДРОМЕТЦЕНТРУ  
ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ**

**№ 1 (23)**

Одеса - 2019

**Вісник Гідрометцентру Чорного та Азовського морів.  
Державна гідрометеорологічна служба України.**  
— 2019. — № 1(23). — 144 с. — Мови: укр., рос.

**Вестник Гидрометцентра Черного и Азовского морей.  
Государственная гидрометеорологическая служба Украины.**  
— 2019. — № 1(23). — 144 с. — Языки: укр., рус.

***Редакційна колегія***

Головний редактор: Неверовський І. П.  
Члени редакційної колегії: Лаврентьева В. М.  
Драган А. М.  
Комп'ютерна верстка: Щеголева М. А.

**Адреса редакційної колегії:** Україна, 65009, м. Одеса,  
вул. Французький б-р, 89  
ГМЦ ЧАМ  
тел. (0-482) 63-16-10  
[www.odessabul@ukr.net](mailto:www.odessabul@ukr.net)

*Свідоцтво про держ. реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
серія ОД № 1690-561Р від 12.03.2013 р.*

3. Пясецька С. І., Савчук С. В. Характер поля відкладень ожеледі у випадках його найбільшого розповсюдження в окремі місяці протягом 1961-1990 рр. та 1991-2015 рр. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2018, № 4. — С. 112-130.
4. [http://rp5.ua/Погода\\_в\\_мире](http://rp5.ua/Погода_в_мире)

*Громенко Д. Є., Недострелова Л. В.*

## **АНАЛІЗ КЛІМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА ТЕРИТОРІЇ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Вступ.* У будівництві та експлуатації різних споруд і доріг сніговий покрив є негативним чинником, що створює навантаження і замети. Однак сніговий покрив має велике позитивне значення в формуванні кліматичного і гідрологічного режимів. Дуже суттєва його роль в сільському господарстві нашої країни як фактору, що забезпечує зволоження ґрунту, а також захист від морозів озимих культур та інших сільськогосподарських рослин [1].

Снігомірні зйомки проводяться систематично багатьма метеорологічними станціями на полях і в лісі, а також в ярах. Вони проводяться протягом періоду, коли снігове покриття не менше половини площі видимого поля і площі лісової ділянки снігозйомки. При снігозйомках, крім висоти снігового покриву, визначаються щільність снігу (за допомогою плотноміра), а також товщина і розповсюдження крижаної кірки, стан поверхні ґрунту під снігом. За даними кожної снігозйомки (по висоті і щільності снігу) розраховується запас води в снігу (або вага снігового покриву). Останнім часом ступінь покриття поверхні землі сніговим покривом визначається за допомогою аерометодів. На підставі проведених спостережень отримують наступні кліматичні характеристики снігового покриву: середні і крайні дати сходу снігового покриву; середня і максимальна за декаду висота снігового покриву; щільність снігу (свіжого, середня і максимальна); запас води в сніговому покриві (середній, максимальний, при максимальній висоті і різні дати).

На підставі цих даних розраховуються ймовірні значення ваги снігового покриву (можливі раз в задане число років), за якими визначаються снігові навантаження на споруди. Для визначення перенесення ваги і обсягу сніговідкладень на дорогах, крім даних про сніговий покрив, використовуються дані трива-

лості хуртовин та швидкості вітру при заметілях. Точність кліматичних характеристик снігового покриву, як і інші частини клімату, залежать від точності вимірювань, від однорідності та тривалості кліматологічного ряду. За даними В. І. Липівського, середні квадратичні помилки виміру висоти снігового покриву змінюються (в залежності від місцевості) від 3 до 12 % [1].

Сніговий покрив утворюється в результаті акумуляції снігу на ґрунті в процесі відкладення твердих опадів (сніжинки, крижаний дощ, іній і ожеледь), випадання дощу, коли більша частина опадів згодом замерзає, а також відкладення домішок. Акумуляція і абляція снігового покриву залежать головним чином від атмосферних умов і стану земної поверхні. Визначальними атмосферними процесами служать випадання опадів, їх відкладення, конденсація, турбулентний тепло- і вологообмін, радіаційний баланс і рух повітряних мас, особливості рельєфу, що впливають на хід атмосферних процесів і створення вітрової тіні. Сніговий покрив утворюється в результаті снігопадів і має характеристики, різко відмінні від тих, що спостерігалися в момент випадіння снігу. Температура в момент сніговідкладання впливає на вологість, твердість і структуру щойно випавшого снігу і, отже, на його стійкість при вітрової дефляції. Вплив температури чітко проявляється на гірських схилах, де збільшення товщини снігового покриву може бути прямо пов'язане з пониженням температури при зростанні абсолютної висоти. Вологий сніг, досить важкий і зазвичай не схильний до метелевого перенесення, випадає при температурі повітря близької до 0 °С. Випадання такого снігу часто спостерігається при проходженні повітряних мас над великими водними просторами. У континентальних областях, що характеризуються переважно низькими від'ємними температурами, щойно випавший сніг зазвичай сухий і легкий. Шорсткість підстильної поверхні впливає на профіль швидкості вітру. Опір тертя повітряних мас о підстильну поверхню обумовлює турбулентність вітрового потоку поблизу поверхні, що відбивається на процесах снігонакопичення. Вітровий потік переміщує також зерна снігу, змінюючи їх форму і властивості, і перевідкладає їх у вигляді заметів або надуваючи сніг більшої щільності, ніж первинний сніг. Ущільнення снігу відбувається найчастіше в результаті вітрової діяльності, проте на нього впливають і такі процеси, як конденсація, танення та інша діяльність [2].

Вітер переміщує пухкий сніг (аналогічно переміщенню опадів водними потоками в руслах річок), викликаючи дефляцію снігового покриву, перевідкладає сніг у вигляді вітрових дошок і утворює замети і надуви. Пухкий сніг, що складається із сухих кристалів діаметром 1-2 мм, легко підлітає навіть при невеликих швидкостях вітру — приблизно 10 км/г. Утворення ожеледиці в результаті замерзання конденсату та поверхневої талої води може затрудняти роботу транспорту; проте за наявності сильних вітрів відбувається перенесення навіть обмерзлого снігу. Дефляція переважає на тих ділянках, де швидкість вітру зростає (сідловини хребтів), а відкладення снігу з насиченого сніговітрового потоку відбувається на ділянках, де швидкість вітру падає (уздовж кордонів лісів і міст).

Більша частина снігу переноситься в результаті процесів сальтації і турбулентної дифузії, які описуються теоріями динамічного і дифузійного снігопереносу. Основні положення цих теорій викладені в роботах Бегнолда [3] і Шмідта [4]. Як уточнив Радок [5], вихідні рівняння вказаних теорій відображають граничні умови на практиці. По суті основна відмінність теорій полягає у виділенні різних процесів в якості домінуючих і виборі різних вертикальних масштабів. Динамічна теорія розглядає перенесення снігу як приповерхневий процес, що викликається невеликими завихреннями в нижньому 10-сантиметровому шарі повітря, що призводить до виникнення сальтації. Дифузійна теорія, що описує процес снігопереносу на полярних льодовикових покритвах, припускає існування у вільному повітряному потоці вихорів, вертикальні розміри яких досягають десятків і навіть сотень метрів. При оцінці цих теорій Радок вказує, що переваги дифузійної теорії визначаються більш точним прогнозом кількості снігу, який переноситься і профілів швидкості, а також більш повним відображенням сутності процесу снігопереносу. Енерго- та масообмін в значній мірі визначає властивості снігового покриву в зимові місяці. У період сніготанення визначальним чинником зміни товщини і щільності снігу служить радіаційний обмін. Радіаційний баланс снігового покриву залежить від характеру підстильної поверхні, фізичних характеристик снігового покриву, рослинності, споруд, доріг та інших об'єктів і процесів, що впливають на властивості снігового покриву, зокрема на його оптичні характеристики. Однією з характеристик

поверхні снігового покриву, що визначає кількість поглиненої снігом радіації, є альbedo — відношення кількості відбитої короткохвильової радіації до кількості сумарної радіації. Просторова мінливість альbedo снігового покриву залежить від товщини снігу. Кунг [6] та інші з'ясував, що осереднені по поверхні альbedo досить велике при товщині снігу понад 12 см, але різко падає при її менших значеннях. Цей факт пояснюється збільшенням площі ділянок оголеного ґрунту та прозорості снігового покриву з зменшенням його товщини — в цьому випадку на альbedo впливають відбивні властивості підстильного ґрунту.

**Методика дослідження.** Щоденні спостереження за сніговим покривом повинні проводитися за будь-яких погодних умов відповідно до порядку проведення спостережень на станції. Ступінь покриття станції сніговим покривом оцінюється в балах за 10-бальною шкалою. За відсутності снігу на поверхні ґрунту ступінь покриття не оцінюється. Забраковане значення кодується знаком “-”. При ступені покриття околиці 6 балів і більш визначається характер залягання снігового покриву. Забраковане значення кодується одним знаком “-”. При ступені покриття околиці станції снігом менше 6 балів кодується знаком “/”. Щоденні вимірювання висоти снігового покриву відбуваються по трьох снігомірних рейках, які встановлюються на метеорологічному майданчику. Якщо висота снігового покриву біля рейки < 0,5 см, то кодується цифра 0; відсутність снігу біля будь-якої з рейок за наявності снігу в околиці станції кодується знаком “/”. Забраковане значення кодується знаком “-” [7].

Для характеристики висоти снігового покриву обчислюють середні значення її не для місяців, а для декад зимових місяців. Ці величини на початку і в кінці зими розраховуються тільки в тому випадку, коли сніговий покрив спостерігався більш ніж у 50 % всіх зим. Середню величину за декаду дістають діленням сумарної висоти за всі роки вибраного періоду на кількість років. Коли ж сніг спостерігався менш, ніж у 50 % зим, то середню висоту за таку декаду не розраховують. При цьому прийнято в таблицях довідника ставити умовний значок (•). Середні багаторічні значення висоти снігового покриву по снігозйомках обчислюють так само, як і по постійній рейці. При обробці корисно порівнювати деякі результати, здобуті по снігозйомках і по постійній рейці: так перевіряються дані про висоту снігового

покриву для крайніх декад і в середині зими з відсутністю снігу в деякі зими. Якщо при снігозйомках сніг в декаді не зафіксований і в таблицях стоїть прочерк, а по показаннях постійної рейки він спостерігався, то цей рік не слід включати в підрахунки [8-13].

**Результати дослідження.** Для дослідження кліматичних показників снігового покриву використовувалися дані щоденних спостережень на метеорологічних станціях Вінницької області за період з 1996 по 2018 роки. На рис. 1-2 представлено наступні кліматичні показники: повторюваність зим з різною найбільшою декадною висотою снігового покриву, повторюваність декадної висоти снігового покриву відповідно.

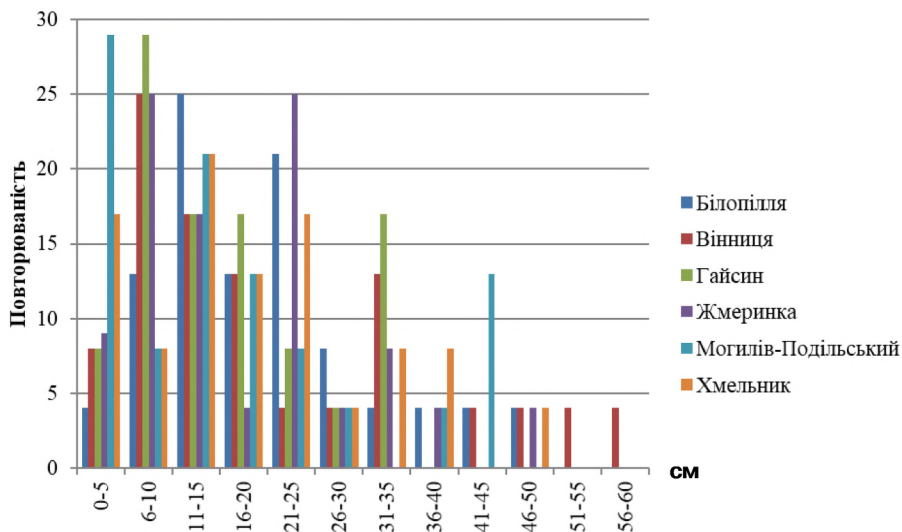


Рис. 1. Повторюваність зим з різною найбільшою декадною висотою снігового покриву на станціях Вінницької області (%)

Аналізуючи рис. 1, можна відмітити, що в градації 0-5 см найбільше значення 29 % зафіксовано на станції Могилів-Подільській, а мінімальне становить 4 % та визначено для станції Білопідлля. В градації 6-10 см максимальне значення складає 29 % для станції Гайсин, мінімальне для станцій Могилів-Подільській та Хмельник — 8 %. В градації 11-15 см максимальне значення зафіксовано на станції Білопідлля та складає 25 %, мінімум на станціях Вінниця, Гайсин, Жмеринка та дорівнює 17 %. Града-

ція 16-20 см має максимальне значення 17 % на станції Гайсин, на станції Жмеринка мінімальне значення 4 %. Градація 21-25 см має максимальне значення 25 % на станції Жмеринка, на станції Вінниця мінімальне значення 4 %. В градації 26-30 см незначний максимум 8 %, який спостерігається на станції Білопідлля, на усіх інших станціях повторюваність дорівнює 4 %. В градації 31-35 см максимальна повторюваність зафіксована на станції Гайсин — 17 %, а мінімальне значення 4 % притаманне станції Білопідлля. Градація 36-40 см має максимум 8 % на станції Хмельник. Максимальне значення повторюваності 13 % для градації 41-45 см притаманне станції Могилів-Подільський. В градаціях 46-50, 51-55 та 56-60 зафіксовані випадки повторюваності із значенням 4 %. На всіх станціях майже 100 % повторюваності втілюють висоти від 0 до 40 см. І тільки на деяких станціях 4 % притаманні для висот 41-60 см.

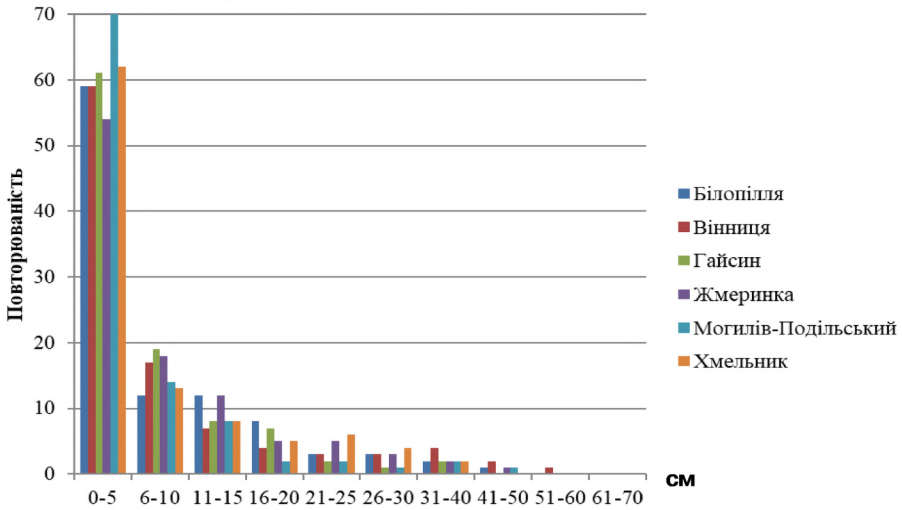


Рис. 2. Повторюваність декадної висоти снігового покриву на станціях Вінницької області (%)

На рис. 2 представлено повторюваність декадної висоти снігового покриву на станціях Вінницької області за період дослідження. З рисунку видно, що найбільша повторюваність спостерігається в градації 0-5 см по всім станціям, максимальне значення для даної градації складає 70 % на станції Могилів-Подільський, а мінімальне 54 % на станції Жмеринка. Градація 6-10 см має



також значні повторюваності, порівнюючи з іншими градаціями, максимальне значення 19 % зафіксовано на станції Гайсин, а мінімальне 12 % притаманне для станції Білопілля. Градація 11-15 см має максимальне значення на станціях Білопілля та Жмеринка, де складає 12 %, мінімальне значення на станції Вінниця — 7 %. Градації 16-20 см притаманно максимальне значення на станції Вінниця, яке становить 8 %, мінімальне значення складає 2 % на станції Могилів-Подільський. Повторюваність в градації 21-25 см має максимальне значення на станції Хмільник, яке дорівнює 6 %, а мінімальне складає 2 % та станціях Гайсин та Могилів-Подільський. Градація 26-30 см має максимальне значення на станції Хмільник та складає 4 %, на станціях Гайсин та Могилів-Подільський відмічається мінімальне значення та складає 1 %. В градації 31-40 см максимальне значення 4 % спостерігається на станції Вінниця, 2 % припадає на усі інші досліджувані станції. Висоти в градації 41-50 см виявлено на станціях Білопілля, Жмеринка та Могилів-Подільський, де їх повторюваності складають 1 % та на станції Вінниця з максимальним значенням у 2 %. Висоти в градації 51-60 см виявлено на станції Вінниця, їх повторюваність складає 1 %. У градації 61-70 см зафіксовано тільки одне значення 67 см на станції Вінниця, що є максимальною висотою за період дослідження для території Вінницької області.

**Висновки.** Дослідження кліматичних характеристик снігового покриву на станціях Вінницької області за період з 1996 по 2018 роки дає можливість зробити наступні висновки. Показник повторюваність зим з різною найбільшою декадною висотою снігового покриву має найбільші значення в градаціях 0-5 та 6-10 см по всім станціям, максимум становить 29 % та спостерігається на станції Гайсин, мінімальне значення зафіксовано на станціях Могилів-Подільський та Хмільник і дорівнює 8 %. Найменші повторюваності мають висоти снігу більше 36 см майже на всіх станціях. Найбільша повторюваність спостерігається в градації 0-5 см по всім станціям, максимальне значення для даної градації складає 70 % на станції Могилів-Подільський, а мінімальне 54 % на станції Жмеринка. Висоти в градації 51-60 см виявлено на станції Вінниця, їх повторюваність складає 1 %. У градації 61-70 см зафіксовано тільки одне значення 67 см на станції Вінниця, що є максимальною висотою за період дослідження для території Вінницької області.

## *Література*

1. Заварина М. В. Строительная климатология. — Л.: Гидрометиздат, 1976. — 302 с.
2. Грей Д. М., Мейл Д. Х. Снег. Справочник. — Л.: Гидрометеиздат, 1986.
3. Bagnold R. A. 1941. The physics of blown sand and desert dunes. — Methuen and Co., London.
4. Schmidt R. A. Jr. 1972. Sublimation of wind-transported snow—A model. Res. Rep. RM-90, USDA For. Serv., Rocky Mtn. For. And Range Expt. Stn., Fort Collins, Colo.
5. Radok U. 1977. Snow drift // J. Glaciol. — Vol. 19, pp. 123-129.
6. Kung E. C., R. A. Bryson and D. J. Lenschov. 1964. Study of continental surface albedo on the basis of flight measurements and structure of the earth's surface cover over North America. Mon. Weather Rev., Vol. 92, pp. 543-564.
7. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам / Под ред. Г. И. Слабкович. — Вып. 3, Ч. 1. — Л.: Гидрометеиздат, 1985. — 301 с.
8. Врублевська О. О., Катеруша Г. П., Миротворська Н. К. Кліматична обробка окремих метеорологічних величин: Навч. посібник. — Одеса: ТЕС, 2004. — 150 с.
9. Справочник по климату СССР. Вып. 10. — Л.: Гидрометеиздат, 1969. — 696 с.
10. Громенко Д. Є. Особливості розподілу кліматичних параметрів снігового покриву на території Вінницької області // Матер. конф. молодих вчених, 10 травня 2019 р., ОДЕКУ, м. Одеса. — С. 247.
11. Громенко Д. Є., Недострелова Л. В. Аналіз розподілу декадної висоти снігового покриву на станціях Вінницької області // Матер. VII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. “Сучасний рух науки”, 6-7 червня 2019 р., м. Дніпро. — С. 400-404.
12. Недострелова Л. В., Громенко Д. Є. Аналіз повторюваності декадної висоти снігового покриву на території Вінницької області // XIII Міжнар. наук. конф. “Perspectives of Science and Education” м. Нью Йорк, США. 22 листопада 2019 р. — С. 313-318.
13. Недострелова Л., Громенко Д. Дослідження повторюваності декадної висоти снігового покриву по декадах на території Вінницької області // iScience Poland (POLISH SCIENCE JOURNAL INTERNATIONAL SCIENCE JOURNAL), Issue 19, Warsaw, жовтень 2019. — С. 16-22.

## ЗМІСТ

---

---

<b>Лаврентьєва В. М., Толкач Н. М., Куляс К. А.</b> Відділу аерологічних спостережень 110 років!.....	<b>3</b>
<b>Чумаченко В. В., Недострелова Л. В.</b> Дослідження річної мінливості кількості днів з грозою над Одесою .....	<b>11</b>
<b>Фасій В. В., Недострелова Л. В.</b> Дослідження часової мінливості кількості днів з туманами в Одесі .....	<b>17</b>
<b>Нажмудінова О. М.</b> Характеристики ожеледно-паморозевих явищ на Одещині у 2015-2018 рр. ....	<b>25</b>
<b>Громенко Д. Є., Недострелова Л. В.</b> Аналіз кліматичних параметрів снігового покриву на території Вінницької області.....	<b>34</b>
<b>Лебеденко А. І., Недострелова Л. В.</b> Просторова мінливість повторюваності декадної висоти снігового покриву по декадах на станціях Кіровоградської області.....	<b>42</b>
<b>Бешляга О. В., Вовкодав Г. М.</b> Оцінка забруднення повітряного басейну міста Одеса сірководнем .....	<b>53</b>
<b>Бешляга О. В., Вовкодав Г. М.</b> Оцінка забруднення повітряного басейну міста Одеса фенолом .....	<b>56</b>
<b>Матвієнко Д. О., Вовкодав Г. М.</b> Оцінка впливу сільськогосподарської діяльності на якість вод Дніпровського водосховища .....	<b>62</b>
<b>Вовкодав Г. М., Саченко І. С.</b> Екологічна оцінка і класифікація вод лиманів Тузловської групи .....	<b>64</b>