

СНІГОВИЙ ПОКРИВ ЯК ІНДИКАТОР ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

НЕДОСТРЕЛОВА Л. В.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

nedostrelova@ukr.net

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. Мінливість снігового покриву обумовлена безліччю факторів: великою різноманітністю метеорологічних умов під час випадання опадів і відразу після сніговідкладення (зокрема, характеристик вітру, температури і вологості повітря); характером і частотою хуртовинних процесів у період сніговідкладення; метеорологічними умовами в періоди між снігопадами (у цьому випадку радіаційний обмін визначає зміна структури, щільності та оптичних властивостей снігового покриву, а вітрова діяльність може сприяти виникненню процесів сальтації і перевідкладення снігу, і також

зміни його щільності і структури); характером процесів метаморфізму і абляції, які визначають зміну фізичних характеристик снігового покриву в порівнянні з характеристиками щойно випавшого снігу; поверхневим рельєфом, фізико-географічними умовами та рослинним покривом [1, 2].

Сніговий покрив є шаром снігу на поверхні землі, який утворюється в результаті випадання опадів. Спостереження за сніговим покривом складаються з щоденних спостережень за зміною снігового покриву і періодичних снігозйомок. При щоденних спостереженнях за сніговим покривом визначають: ступінь покриття околиці станції сніговим покривом (бал); характер залягання снігового покриву на місцевості; структуру снігу; висоту снігового покриву на метеорологічному майданчику або на вибраній ділянці поблизу станції (см). Ступінь покриття снігом околиці станції, характер залягання снігового покриву і структура снігу оцінюються спостерігачем при візуальному огляді околиці станції відповідно до прийнятих шкал. Висота снігового покриву визначається на підставі вимірювань відстані від поверхні землі до поверхні снігового покриву [3].

Сніговий покрив є одним з індикаторів екологічного стану атмосфери, який володіє високою сорбційною здатністю, акумулює і зберігає в собі всі компоненти, що забруднюють атмосферу, і тому є найбільш інформативним об'єктом при виявленні забруднення атмосфери. Хімічний склад снігу формується в результаті потрапляння з опадами різних хімічних елементів, поглинання сніговим покривом газів, водорозчинних аерозолів і взаємодії з сніговим покривом твердих частинок, що осаджуються з атмосфери. Кількість твердого осаду, що випадає зі снігом, характеризує запиленість території, а хімічний аналіз фільтрату талого снігу дає змогу визначити ступінь забруднення повітряного басейну розчинними формами елементів [4, 5]. Крім забруднюючих речовин, що випадають на поверхню снігового покриву, сніг містить велику кількість домішок, що потрапляють до нього в процесі випадання твердих опадів. До домішок входять аерозольні частинки природного походження, що служать ядрами кристалізації при формуванні крижаних частинок в атмосфері, а також частинки пилу, що адсорбуються на поверхні кристалів у процесі їх випадання. Подібним чином промислові аерозольні викиди можуть захоплюватися падаючими сніжинками, внаслідок чого в сніговому покриві на великих територіях суттєво зростають концентрації свинцю та цинку – металів, особливо токсичних для флори та фауни водойм [1, 6]. Гази також адсорбуються на поверхні снігових кристалів. На особливу увагу заслуговують двоокис сірки та окис азоту – при їх окисленні в атмосфері утворюються сірчана та азотна кислоти. Висока концентрація сірки у сніговому

покриві пояснюється промисловим забрудненням. У процесі випадання снігу до нього також потрапляють радіоактивні елементи, такі як стронцій та тритій. Спостереження за тритієм використовувалися при дослідженнях акумуляції та танення снігу на льодовиках [1, 7]. Результати досліджень стабільних ізотопів кисню та водню природного походження використовуються щодо динаміки сніготанення [1, 8]. У снігу накопичуються різноманітні частинки, що потрапляють до нього з атмосфери: пилок, суперечки та спорові види бактерій. Більшість цих організмів залишається інертною, проте деякі водорості, грибки та мікроби виявляються кріофілами, або принаймні пристосованими до існування в снігу при температурі, що дорівнює точці плавлення.

В дослідженні проведено аналіз розподілу снігового покриву на території Одеської області за період 1996-2018 рр. [9]. На всіх станціях Одещини найбільшу повторюваність має висота 1-5 см. В градаціях 6-10 і 11-15 см також спостерігаємо суттєві показники повторюваності. Майже на всіх станціях області висота снігового покриву змінюється в межах від 0 до 20 см. Висоти більше 50 см зустрічаються на півночі регіону.

За результатами розрахунків статистичних показників побудовано поля статистичної структури розподілу снігу. Поле ізоліній максимальних значень вказує на зменшення максимальної висоти з півночі області на її південь. Максимум зафіксовано на станції Любашівка (59 см), мінімум Сербка (28 см). Поле середніх значень певним чином повторює розподіл максимальних висот. Максимум серед середніх показників визначено також в Любашівці (11 см), мінімум з середніх на станції Білгород-Дністровський (4 см). Розподіл середнього квадратичного відхилення схожий на попередні поля з максимумом в Любашівці (9 см) і мінімумом на станції Білгород-Дністровський (4 см). На відміну від розглянутих полів, розподіли асиметрії і ексцесу мають схожу структуру з максимумами на станції Сарата. І асиметрія, і ексцес мають додатні значення, що свідчить про правосторонню асиметрію і витягнутість кривої розподілу висоти снігового покриву.

Перелік використаних джерел

1. Недострелова Л. В. Особливості формування снігового покриву на території центральної і південної України в умовах сучасних змін клімату: монографія. Одеса: ОДЕКУ, 2022. 138 с.
2. Недострелова Л. В., Подолук Д. В. Сніговий покрив і його вплив на перезимівлю озимих культур на півдні України в умовах потепління клімату. Відновлення природно-ресурсного потенціалу та стійкості екосистем: колективна монографія; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава: Видавництво ПП «Астроя», 2023 р. С. 69-75.
3. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 3. Частина І. Метеорологічні спостереження на станціях. Державна гідрометеорологічна служба. Київ, 2011. 280 с.

4. Мислюк О. О., Мислюк Є.В., Соломка Л.М. Хімічний склад снігового покриву як індикатор аеротехногенного забруднення урбоекосистем. Вісник ЧДТУ. 2010. № 3. С. 126-131.
5. Купчик О. Ю. Викиди автомобільного транспорту як джерело забруднення атмосферного повітря міста Чернігова. Молодий вчений. 2015. № 2 (17). С. 17-20.
6. Hagen A. and A. Langeland. 1973. Polluted snow in southern Norway and the effect of the meltwater on freshwater and aquatic organisms. Environ. Pollut., Vol. 5, pp. 45-57.
7. Prantl F. A. and H. S. Loijens. 1975. Application des méthodes nucléaires aux études glaciologiques au Canada. Int. Union Geod. Geophys. Gen Assem Grenoble (Isotopes and impurities in snow and ice). Int. Assoc. Hydrol. Sci. Publ. 118, pp. 237-241.
8. Krouse H. R., R. Hislop, H. M. Brown, K. West and J. L. Smith 1975. Climate and spatial dependance of the retention of D/H and O16/O18 abundances in ice of North America. Int. Union Geod. Geophys. Gen Assem. Gre- and ice), Int. Assoc. Sci.
9. Подоліук Д. В., Недострелова Л. В. Аналіз просторово-часового розподілу снігового покриву в Одеському регіоні. Збірник наукових праць з матеріалами V Міжнародної наукової конференції «Інновації та науковий потенціал світу», м. Умань, 25 жовтня, 2024 р. С. 627-630. ISBN 978-617-8440-18-3