

Клок С. В.

Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут, м. Київ

РОЗПОДІЛ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ ЗА ДАНИМИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ НА УКРАЇНСЬКІЙ АНТАРКТИЧНІЙ СТАНЦІЇ «АКАДЕМІК ВЕРНАДСЬКИЙ»

Ключові слова: Українська антарктична станція «Академік Вернадський», атмосферні опади, явища погоди, висота снігового покрову, швидкість вітру

Вступ. Підвищення вимог до будь-якого виду інформації, особливо впродовж останніх років, пов'язано, перш за все, зі стрімким розвитком інформаційних технологій та накопиченням великих електронних баз даних [7, 8, 10] і направлено, насамперед, на отримання надійних результатів. У свою чергу, вимоги до гідрометеорологічних даних - вірогідність, точність, однорідність, репрезентативність, у цілому, можуть бути виконаними за чіткою організацією роботи метеорологічного підрозділу відповідно до вимог керівних документів та високого рівня якості проведення спостережень, тобто, вдосконалення засобів і методик їх проведення найперше та відповідного рівня підготовки фахівців [10].

Проте на сьогодні, навіть у разі густої мережі пунктів спостережень та високого рівня обладнання, потрібне залучення непрямих способів обрахунку кількості атмосферних опадів [3, 4, 6], особливо це стосується територій зі складними метеорологічними умовами (до яких, безумовно, належить Антарктида) [11].

Використані дані. Проаналізовано результати прямих вимірювань кількості опадів та висоти снігового покриву, а також дані спостережень за явищами погоди та швидкістю вітру на Українській антарктичній станції (УАС) «Академік Вернадський» за період спостережень 1998-2012 рр. [9, 15].

Результати та обговорення. Атмосферні опади - основне джерело зволоження підстильної поверхні, тому дані вимірювань їх кількості набули досить широкого використання як у наукових, так і прикладних завданнях: з одного боку, це метеорологічний чинник, що формує середовище перебування людини; з іншого, можна розглядати негативні наслідки їх випадіння в аспекті агресивності метеорологічного середовища в цілому [1, 10-12].

За оцінкою авторів [1, 2, 5, 11-12] наводиться різна середня кількість атмосферних опадів по регіонах Землі. Зокрема, район Антарктичного півострова, про який мова йде в статті, характеризується цифрами, що коливаються в межах від 462 мм до 1500 мм еквівалента рідких опадів. Зрозуміло, що це дані по досить великій території, а тому їх слід обережно використовувати в роботі із зіставленням та кількісним узгодженням під час проведення дослідних і розрахункових робіт.

Аналіз результатів вимірювання атмосферних опадів на метеорологічному майданчику УАС Академік Вернадський/ Вимірювання кількості атмосферних опадів на УАС «Академік Вернадський» регулярно проводяться з 1998 року за допомогою опадоміра Третьякова, установленого на метеорологічному майданчику о. Галіндез ($65^{\circ}14'$ пд. ш., $64^{\circ}16'$ з. д.) [6]. Згідно з даними прямих вимірювань за рік на УАС збирається в середньому 600 мм еквівалента рідких опадів. Рис. 1 демонструє розподіл сумарної річної кількості опадів, зібраних на УАС, з якого видно певну тенденцію до збільшення їх кількості впродовж останніх 2010-2012 років.

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т.3(30)

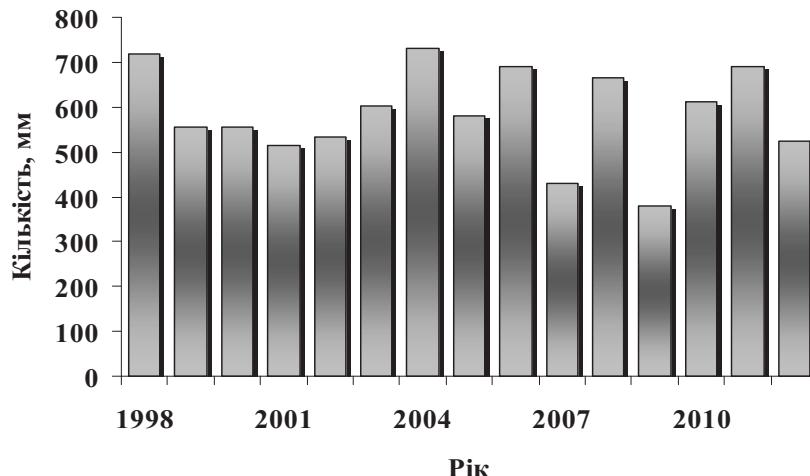


Рис.1. Сумарна річна кількість опадів, зібраних опадоміром Третьякова на УАС «Академік Вернадський» за період 1998-2012 рр.

Наступний рис.2 показує сезонний розподіл опадів, аналіз якого свідчить, що найбільша їх кількість збирається з лютого по квітень місяць, а серед зимових місяців максимальною кількістю характеризується жовтень-вересень.

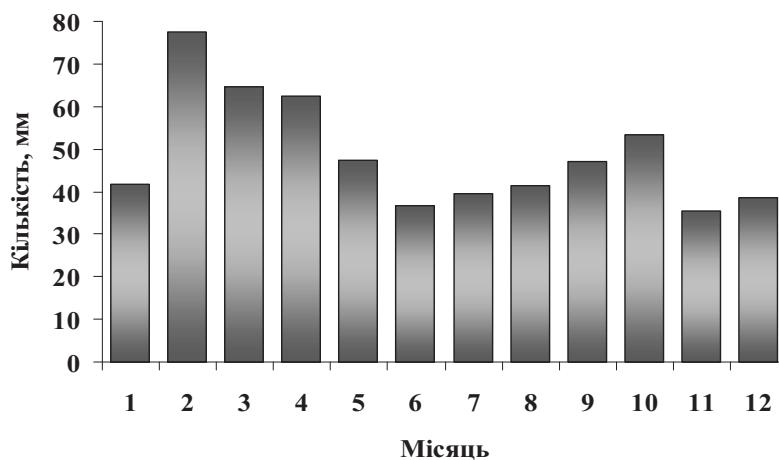


Рис.2. Середня місячна кількість опадів, зібраних опадоміром Третьякова на УАС «Академік Вернадський» за період 1998-2012 рр.

Порівняльний аналіз сезонного розподілу кількості опадів за 5-річні періоди спостережень наведено на рис. 3, який демонструє збільшення їх кількості впродовж останніх років переважно взимку. Літні місяці переважно дають зниження кількості впродовж останнього періоду 2008-2012 рр. На фоні решти місяців, зміною кількості зібраних опадів особливо виділяється жовтень – порівняно з попереднім, за останні два періоди кількість збільшилась на 50%.

Цікаво відмітити, що жовтень виділяється значною екстремальністю погодних умов у районі станції [9]. Нагадаю, екстремальність погодних умов визначалась за характеристиками чотирьох параметрів атмосфери: температури повітря, атмосферного тиску, швидкості вітру та кількості опадів.

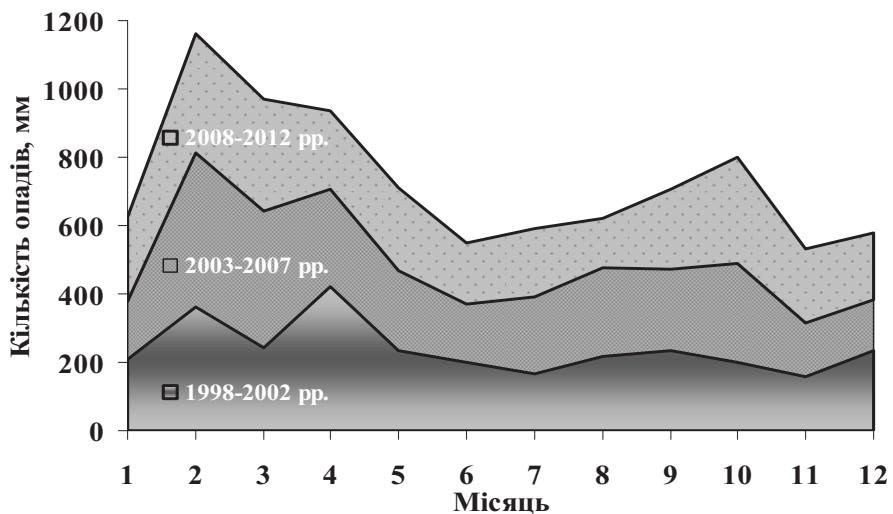


Рис.3. Сумарна кількість опадів за 5-річні періоди спостереження

Детальніший часовий розподіл опадів по району УАС демонструє діаграма, зображена на рис. 4. Переважна кількість опадів відмічається в літній сезон (грудень-квітень), що не є типовим для даних територій [1, 2, 5, 6], проте цікавим є збільшення кількості зібраних опадів у липні-жовтні впродовж останніх років (у період з 2009 року).

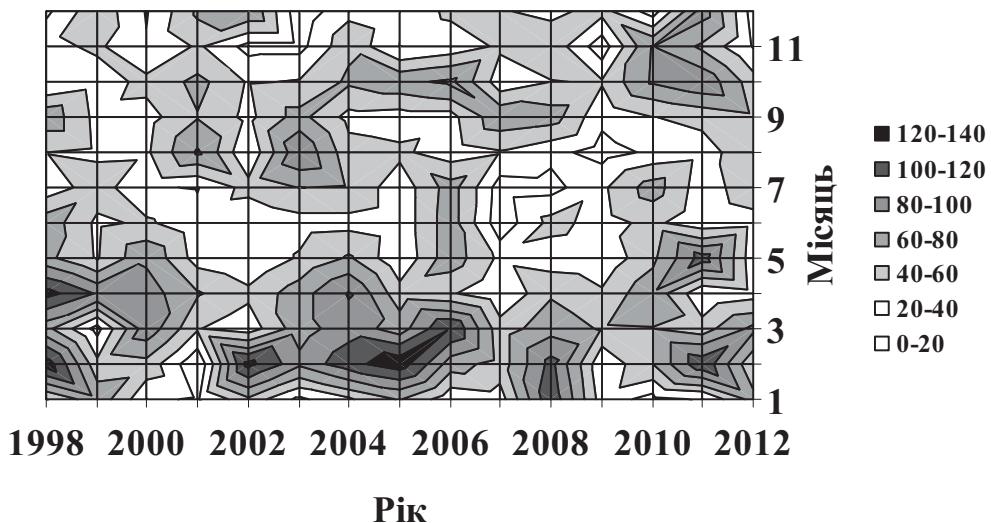


Рис. 4. Динаміка річного ходу кількості атмосферних опадів на УАС «Академік Вернадський» , 1998-2008 pp.

У роботі [6] було показано, що на УАС відбуваються втрати кількості атмосферних опадів у холодний період року завдяки похибці «вітрового недозбору» (у зв'язку з чим упродовж літніх місяців опадів фіксується значно більше, ніж у зимовий період), для чого проведено порівняння їх кількості з розрахованою методом «водного еквівалента» (відомі щільність та висота снігового покрову) [12].

Надалі проведено аналіз висоти снігового покрову та швидкості вітру за даними спостережень у районі антарктичної станції «Академік Вернадський», адже дані характеристики погоди впливають на виникнення та загальну величину згаданої похибки [3, 4, 10].

За даними багаторічних спостережень снігонакопичення на станції спостерігається з квітня по жовтень місяць (рис. 5), охоплюючи період близько 200 днів [5-6]. Крім того, часова діаграма демонструє суттєве зменшення тривалості максимального періоду снігонакопичення: якщо в попередні роки він тривав із липня по лютий, то впродовж останніх років спостерігається переважно у вересні-січні (у листопаді-грудні сніг зберігається без накопичення).

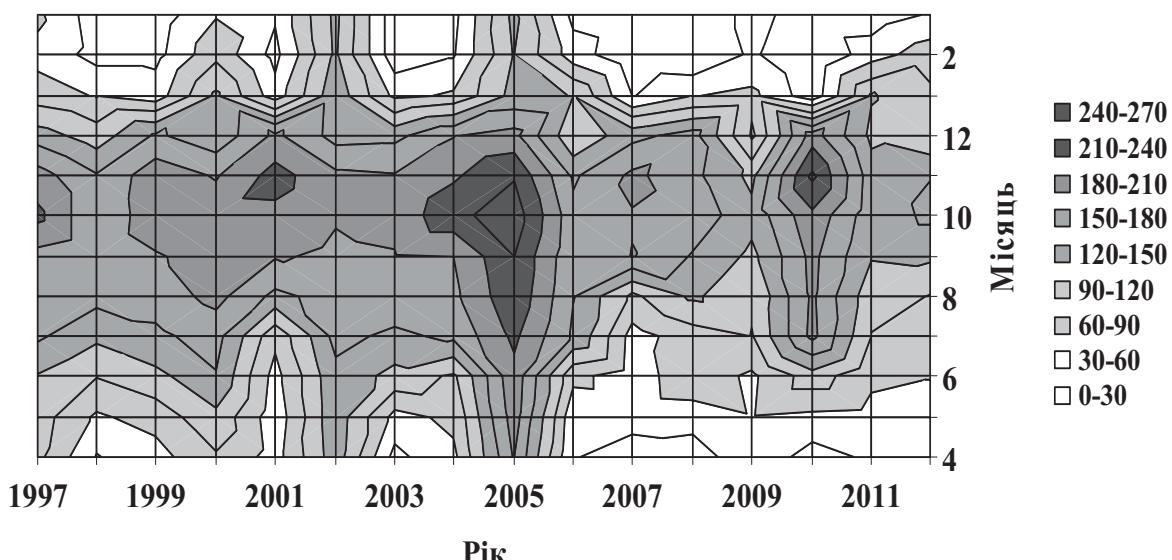


Рис.5. Довготермінові зміни висоти снігового покрову за даними спостереження на метеорологічному майданчику о. Галіндез

Аналіз процесу снігонакопичення по окремих 5-річчях демонструє суттєво меншу його кількість щодо норми за останні п'ять років спостережень (рис.6 а) – період 2008-2012 рр. Проте лише 2011 та 2012 роки демонструють снігонакопичення нижче норми (за норму взято середні значення за весь період спостережень), а зимовий період 2010 року показав кількість опадів у твердій фазі значно вище від норми, що наглядно демонструє рис.6 (б).

Складний характер поля вітру в Антарктиді відмічено в роботах [1, 2, 13-14]. Цікаво, що зміни швидкості вітру за даними спостереження на антарктичній станції «Фарадей-Академік Вернадський» за весь період спостережень не мали однона правленого характеру [9, 15], що відображенено на рис.7. З рисунка видно, період 1951-1971 рр. характеризувався стійким падінням швидкості вітру з трендом, рівним -0,9 вузлів/10 років. Починаючи з 1972 року швидкість вітру на станції зростає – тренд при цьому становить 0,7 вузлів/10 років. Величина R^2 в обох випадках дорівнює 0,4. Крім того, упродовж останніх декількох років спостерігається суттєве збільшення амплітуди швидкості вітру, а також є тенденція до зменшення швидкості вітру на станції - спостерігається не у всі сезони року, що демонструє наступний рис.8.

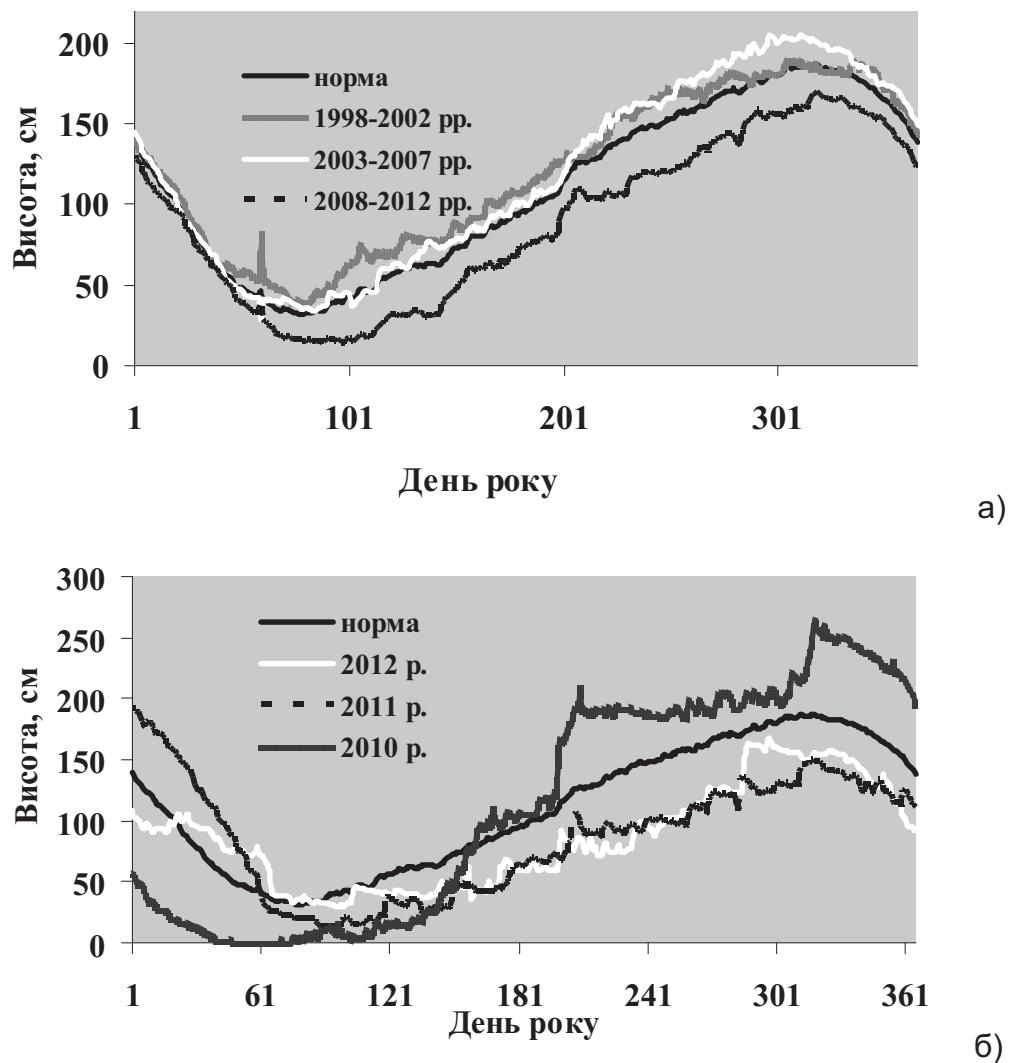


Рис.6. Сезонний хід висоти снігового покрову за даними спостережень на метеорологічному майданчику о.Галіндез за 5-річні періоди спостереження (а) та останні роки (б)

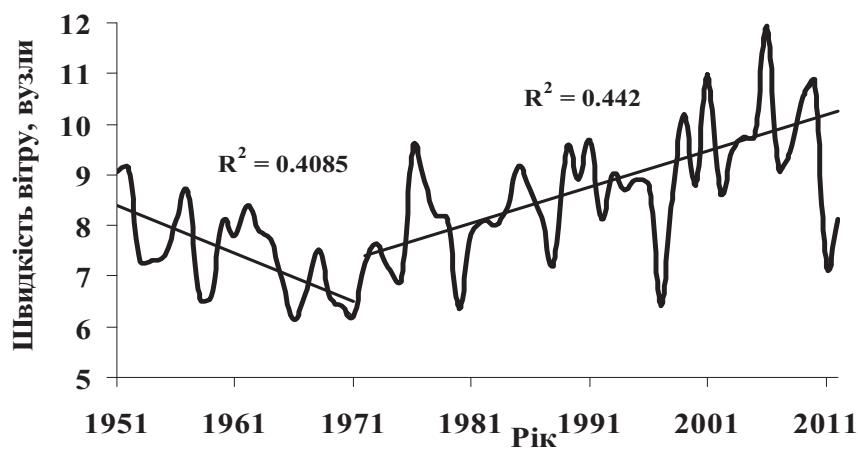


Рис.7. Довготерміновий хід швидкості вітру в районі УАС за період 1951-2012 pp.

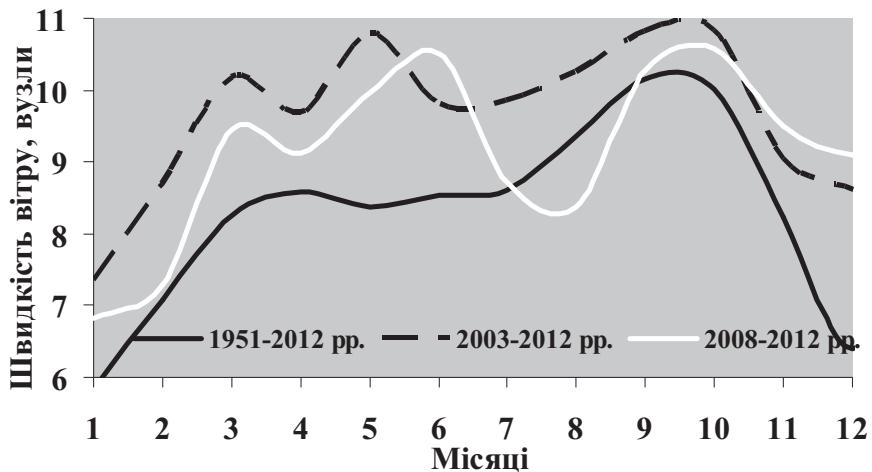


Рис.8. Порівняння сезонного розподілу швидкості вітру за даними різних періодів спостережень на станції «Фарадей-Академік Вернадський»

Період 2008-2012 рр. порівняно з сезоном 2003-2012 рр. показує зменшення швидкості вітру взимку, з червня по жовтень місяці, а щодо загального періоду спостереження, то воно обмежується липнем-вереснем. При цьому в жовтні спостерігається максимальна швидкість вітру в сезонному ході, середня величина сягає значень більше ніж 11 вузлів.

Таким чином, збільшення кількості зібраних опадів на станції «Академік Вернадський» упродовж останніх років частково спостерігається завдяки зменшенню похибки «вітрового недообліку».

Висновки. Наведений вище аналіз демонструє тенденції до збільшення кількості атмосферних опадів, зібраних прямим способом на метеорологічному майданчику УАС «Академік Вернадський» упродовж останніх років. Причому, збільшення кількості опадів спостерігається як у холодний так і в окремі місяці теплого періоду року.

Цілком очевидно, що більша кількість опадів може фіксуватися як через збільшення їх кількості випадіння, так і за рахунок зменшення похибок вимірювання в зимові місяці внаслідок суттєвого зменшення швидкості вітру.

Список літератури

1. Атмосфера. Справочник. - Л. : Гидрометиздат, 1991.
2. Авер'янов В. Г. Гляциоклиматология Антарктиды/ В. Г. Авер'янов. – Л. : Гидрометиздат, 1990. – 198 с.
3. Новая модель корректировки измеренных осадков и ее применение в полярных районах России / Богданова Э. Г. и др. // МИГ. – 2002. – №10. – С. 68-94.
4. Современные методы корректировки измеренных осадков и результаты их применения в полярных регионах России и Северной Америки / Э.Г. Богданова и др. // МИГ. – 2007. – №4. – С. 21-44.
5. Грищенко В. Ф. Оценка современного оледенения Берега Грейама (Антарктический полуостров) и островов Аргентинского архипелага / В. Ф. Грищенко // Укр. антарктический журнал. – 2006. – №4-5. – С. 278-287.
6. Клок С. В. Особливості вимірювання атмосферних опадів на Українській антарктичній станції Академік Вернадський / С. В. Клок // Укр. антарктический журнал. – 2010. – №9. – С. 222-230.
7. Мартазинова В. Ф. Современное и будущее состояние климата Антарктического полуострова, станции «Академик Вернадский» / Мартазинова В. Ф., Иванова Е. К., Клок С. В. // VI Міжнародна Антарктична конф. «Інтернаціоналізація досліджень в Антарктиці – шлях до духовної єдності людства» (Київ, 15-17 тр. 2013). – К., 2013. – С. 260-261.
8. Мартазінова В. Ф. Аномальність погодних умов Антарктичного півострова в районі розташування Української антарктичної станції

«Академік Вернадський» / В. Ф. Мартазінова, С. В. Клок // Наук. пр. УкрНДГМІ. – 2012. – Вип. 262. – С. 91-101. **9.** Метеорологічний звіт УАС «Академік Вернадський» за 1997-2012 рр. **10.** Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. – 1985. – Вып. 3, ч.1. – 301 с. **11.** Полярная метеорология. Понимание глобальных воздействий. – 2007. – №1013. – 38 с. **12.** Руководство по снеголавинным работам (временное). – Л. : Гидрометеоиздат, 1965. – 400 с. **13.** Русин Н. П. Метеорологический и радиационный режим Антарктиды / Н. П. Русин. – Л. : Гидрометеоиздат, 1961. – С. 63-100. **14.** Швень Н. И. О некоторых особенностях ветрового режима в районе Антарктического полуострова / Н. И. Швень, С. В. Клок // Укр. антарктический журнал. – 2005. – №3. – С. 93-98. **15.** <http://www.antarctica.ac.uk/met/READER/surface/stationpt.html>

Розподіл атмосферних опадів за даними спостережень на Українській арктичній станції «Академік Вернадський»

Клок С.В.

Проаналізовано результати вимірювань атмосферних опадів на Українській антарктичній станції «Академік Вернадський» за період з 1998 по 2012 рр. паралельно з даними спостережень за висотою снігового покрову, швидкістю вітру. Тенденції останніх років свідчать про збільшення кількості зібраних опадів у порівнянні з попередніми роками.

Ключові слова: Українська антарктична станція «Академік Вернадський», атмосферні опади, явища погоди, висота снігового покрову, швидкість вітру.

Распределение атмосферных осадков по данным наблюдений на Украинской антарктической станции «Академик Вернадский»

Клок С.В.

Проанализированы результаты измерений атмосферных осадков на Украинской антарктической станции «Академик Вернадский» за период с 1998 по 2012 параллельно с данными наблюдений за высотой снежного покрова, скоростью ветра. Тенденции последних лет свидетельствуют об увеличении количества собранных осадков по сравнению с предыдущими годами.

Ключевые слова: Украинская антарктическая станция "Академик Вернадский", атмосферные осадки, явления погоды, высота снежного покрова, скорость ветра.

The distribution of precipitation on the observations on Ukrainian Antarctic station "Academician Vernadsky"

Klok S.V.

The results of measurements atmospheric precipitation on the Ukrainian Antarctic station "Academician Vernadsky" from the period from 1998 to 2012, in parallel with observations of snow depth, wind speed was carried out analysis. Recent trends show an increasing number of collected rainfall compared to previous years.

Keywords: the Ukrainian Antarctic station "Academician Vernadsky", atmospheric precipitations, phenomena of weather, snow depth, wind speed.

Надійшла до редколегії 08.07.2013