

Мартазінова В.Ф., Клок С.В.

АНОМАЛЬНІСТЬ ПОГОДНИХ УМОВ АНТАРКТИЧНОГО ПІВОСТРОВА В РАЙОНІ РОЗТАШУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ АНТАРКТИЧНОЇ СТАНЦІЇ „АКАДЕМІК ВЕРНАДСЬКИЙ“

Отримано нові наукові результати щодо сучасного стану клімату відносно аномальних погодних умов на станції «Фарадей-Академік Вернадський». Проведено аналіз випадків спостереження екстремальних значень окремих характеристик погоди в районі розташування станції. Виділено два періоди з найбільшою кількістю аномальних погодних умов. У першому періоді аномальність погоди супроводжувалась, переважно, екстремальністю температурного режиму в районі УАС, у другому періоді – усім комплексом екстремальних метеорологічних характеристик.

Ключові слова: Антарктида, Українська антарктична станція, екстремальність погоди, клімат.

Вступ

Результати останніх спостережень [1, 2, 15], за даними ВМО, свідчать про те, що практично для всіх континентів і більшості океанів на початок нашого століття багато природних систем виявились порушеними регіональними змінами клімату, особливо це стосується температури повітря. Певним узагальненням сучасних наукових уявлень про зміну клімату Антарктики за останні 50 років можна вважати роботи вчених Великобританії, США, Росії та Австралії [4, 6, 13, 14, 15], де аналіз метеорологічних даних по 19 антарктичних станціях дав неоднозначний висновок щодо тенденції зміни клімату цього регіону. У цій статті наведено дослідження аномальних погодних умов за даними спостережень за температурою повітря, атмосферним тиском, складовими вітру та атмосферними опадами на антарктичній станції «Фарадей-Академік Вернадський» за період з 1947 по 2011 роки. Передусім, приділено увагу екстремальності температурного режиму атмосфери та баричного поля, екстремальним швидкостям вітру та екстремальним опадам.

Часова мінливість загальної екстремальності характеристик погоди в районі антарктичної станції «Фарадей - Академік Вернадський»

Кількість екстремальних погодних умов залежно від року до року, від місяця до місяця змінюється. Якщо порахувати кількість випадків за весь період спостереження на станції «Фарадей - Академік Вернадський», то отримаємо в усі місяці приблизно однакову кількість (близько 20 випадків) екстремальних погодних умов (рис. 1).

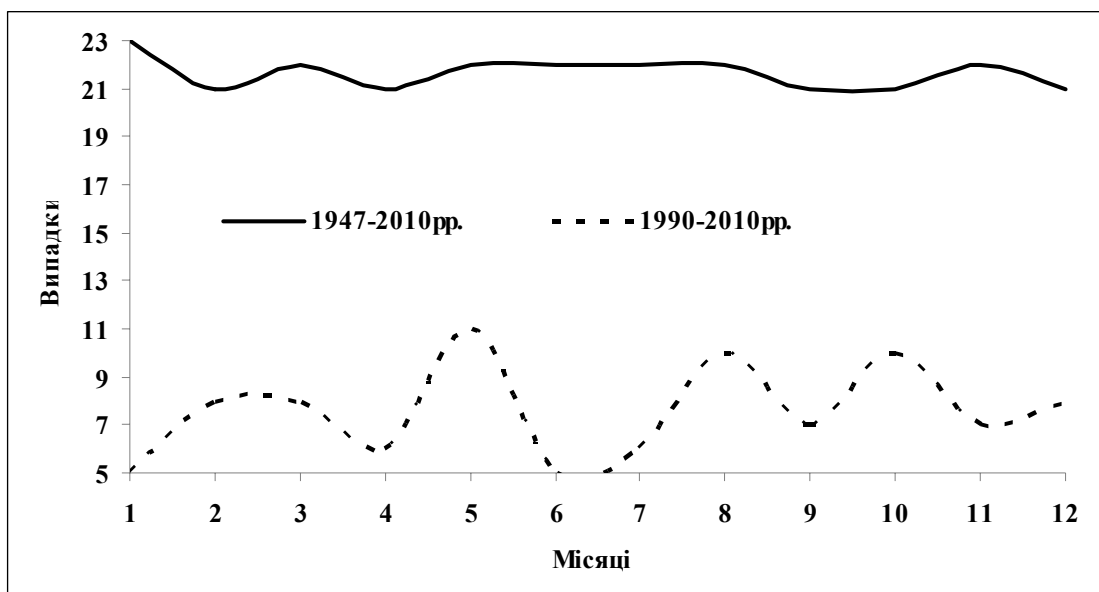


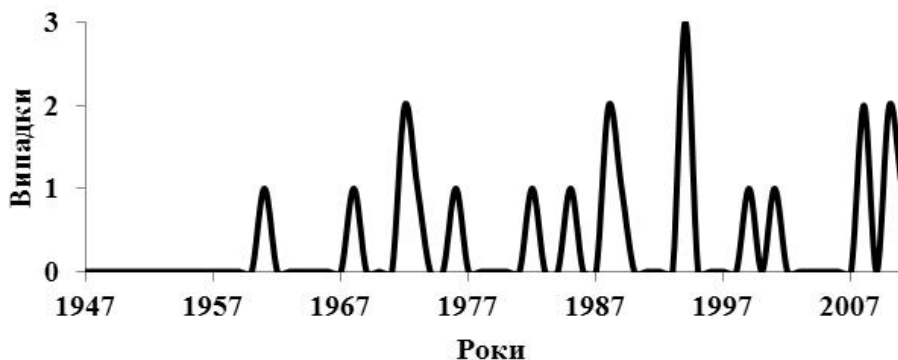
Рис. 1. Розподіл середньомісячної багаторічної кількості випадків екстремальних характеристик погоди на станції «Фарадей - Академік Вернадський» за період 1947-2011 рр.

Варто зазначити, що екстремальними погодними умовами вважаються такі умови, коли окремі характеристики погоди впродовж певного місяця сягають екстремальних (максимального чи мінімального) значень.

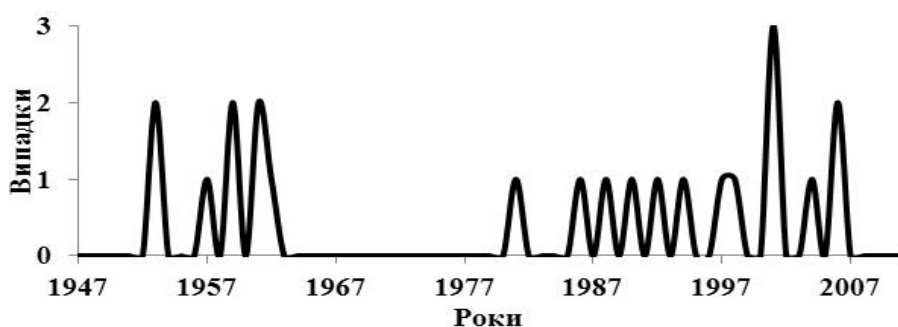
Аналіз загального періоду спостереження продемонстрував згладжену криву без пікових значень. Це може бути результатом, з одного боку, великої тривалості періоду спостережень або ж, з іншого, підвищення екстремальності впродовж останніх десятиліть.

За останні двадцять років отриманий результат екстремальності погодних умов упродовж кожного з місяців уже не демонструє згладжену криву, а підкреслює, що екстремальніші погодні умови спостерігаються в травні, серпні та жовтні.

Проте середня кількість екстремальних погодних умов у кожному місяці відрізняється суттєвою мінливістю впродовж всього періоду спостережень (рис. 2).



а)



б)

Рис. 2. Розподіл випадків екстремальності окремих характеристик погоди на станції «Фарадей - Академік Вернадський» у жовтні (а) та травні (б)

На рис. 2 представлено можливість побачити детальний аналіз розподілу випадків екстремальності погодних умов у жовтні та травні. В обох місяцях кількість випадків зростає після 1980 року, проте в травні в 60-ті роки також є період збільшення екстремальності.

За даними перерахованих вище аномальних метеорологічних явищ за рік було побудовано загальну криву розподілу аномальних погодних умов на станції по роках, починаючи з 1947 року (рис. 3). Видно, що впродовж усього часового проміжку можна відзначити невелику кількість років, в які не відзначалися аномальні погодні умови. До таких «спокійних» років на станції належать 1969, 1974 та 1979 роки – періоду 1960-1982 рр. з малою кількістю аномальних погодних умов, а також 1993, 2005, 2007 та 2009 роки – періоду зі збільшеною кількістю

аномальних погодних умов. Цікаво відмітити, що за документами ВМО [5, 15], у всьому світі або більшості регіонів земної кулі в останні десятиліття відзначається зростання аномальності й стихійності метеорологічних процесів у світлі сучасного глобального потепління. Звичайно, заперечувати цей факт для території станції «Академік Вернадський» не можна, але треба зазначити, що не кожного року в останні десятиліття треба очікувати аномальні погодні умови.

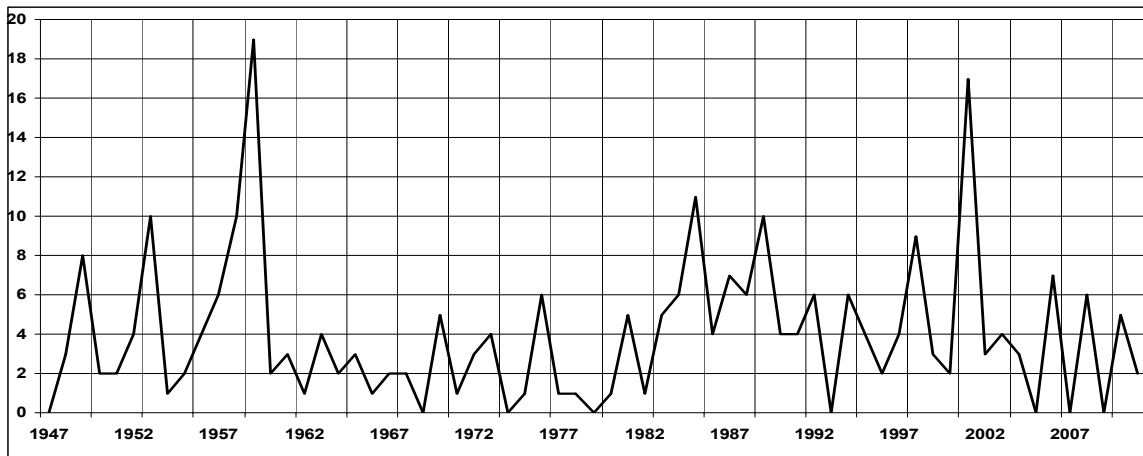


Рис. 3. Розподіл аномальних погодних умов на станції «Фарадей-Академік Вернадський» за період 1947-2011 рр.

Загальна крива розподілу (рис. 3) характеризується двома часовими періодами з найбільшою кількістю аномальних погодних явищ (періоди аномальних погод): початковий період до 1960 р. та після 1980 р. Варто відзначити, що перший період за кількістю аномальної погоди перевершує другий період, який належить до нашого часу. До того ж, виходячи з даних екстремальних погодних умов, у першому періоді екстремальності набули абсолютних значень, які на кінець ХХ і поч. ХХІ століття більше не відзначалися.

Вклад окремих характеристик погоди в загальну аномальність

Однак, якщо зіставити криву розподілу загальної кількості аномальних погодних процесів окремо з кривою розподілу кількості екстремальних температур, атмосферного тиску, екстремальних швидкостей вітру, екстремальних опадів у районі станції «Фарадей - Академік Вернадський», то отримаємо зовсім неоднозначну картину. З цією метою на рис. 4 ми побудували криві загальної кількості аномальних погод і екстремальних температур.

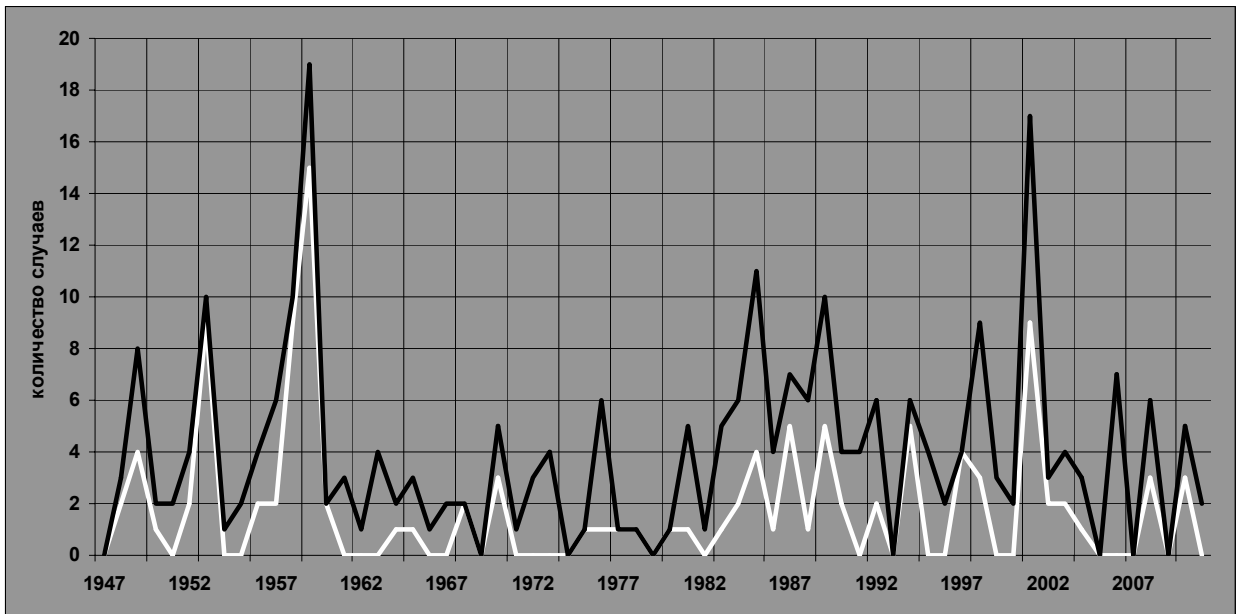


Рис. 4. Загальний розподіл (—) аномальних погодних умов та розподіл (—) екстремальної температури на станції за період 1947-2010 рр.

Зіставлення двох кривих демонструє, що в першому періоді аномальності погоди переважна кількість випадків була пов'язана з екстремально високими або низькими температурами. У другому періоді аномальності погод, випадки з екстремальними температурами хоч і меншою мірою, проте займають значне місце в загальній кількості.

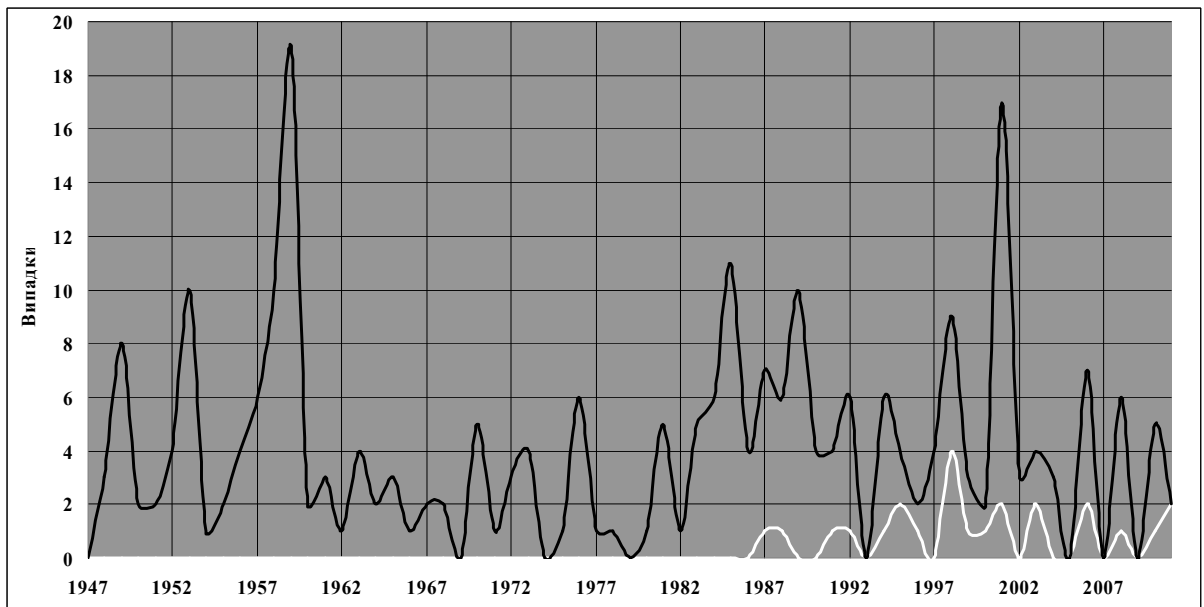


Рис. 5. Загальний розподіл (—) аномальних погодних умов та розподіл (—) екстремальних опадів на станції за період 1947-2011 рр.

Треба відзначити, що як і в першому, так і в другому періоді аномальності погод екстремальні температури займають найбільшу кількість.

Якщо поєднати криві розподілу загальної кількості та кількості екстремальних опадів, то з рис. 5 бачимо, що екстремальні опади відзначаються лише в другому періоді аномальних погод і їхня кількість не перевищує кількості екстремальних температур (див. рис. 4).

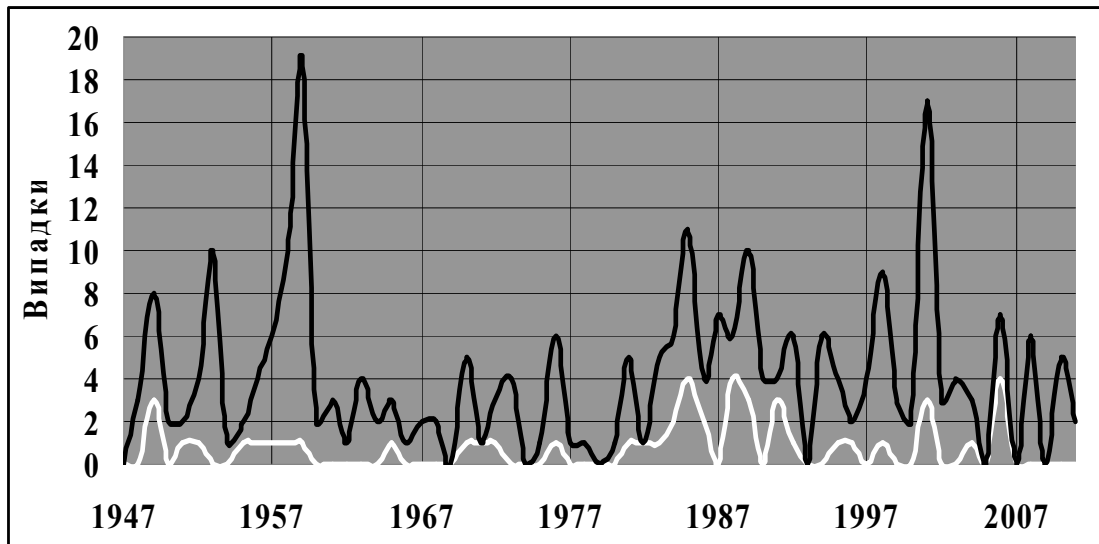


Рис. 6. Загальний розподіл (—) аномальних погодних умов та розподіл екстремальних вітрів на станції за період 1947-2011 рр.

Таким чином, аномальність погодних умов лише на кінець століття доповнено кількістю екстремальних опадів, тоді як в більш ранні роки екстремальні опади не відзначались.

Порівняння кривих розподілу загальної кількості екстремальних випадків та кількості екстремального вітру показано на рис. 6. Кількість екстремального вітру збільшується в другому періоді аномальності погоди, але при цьому в останні поточні роки сильного вітру не відзначалося.

Поєднання кривих розподілу загальної кількості та кількості екстремального тиску демонструє рис. 7.

Кількість екстремального тиску займає майже всі випадки періоду мінімальної аномальності, але майже однакова кількість випадків екстремального значення тиску на станції проглядається в усі роки, починаючи з 1947 року. Цим цілком можна пояснити ситуації щодо погодних умов, адже екстремальне поле тиску здебільшого відповідає за їх аномальність.

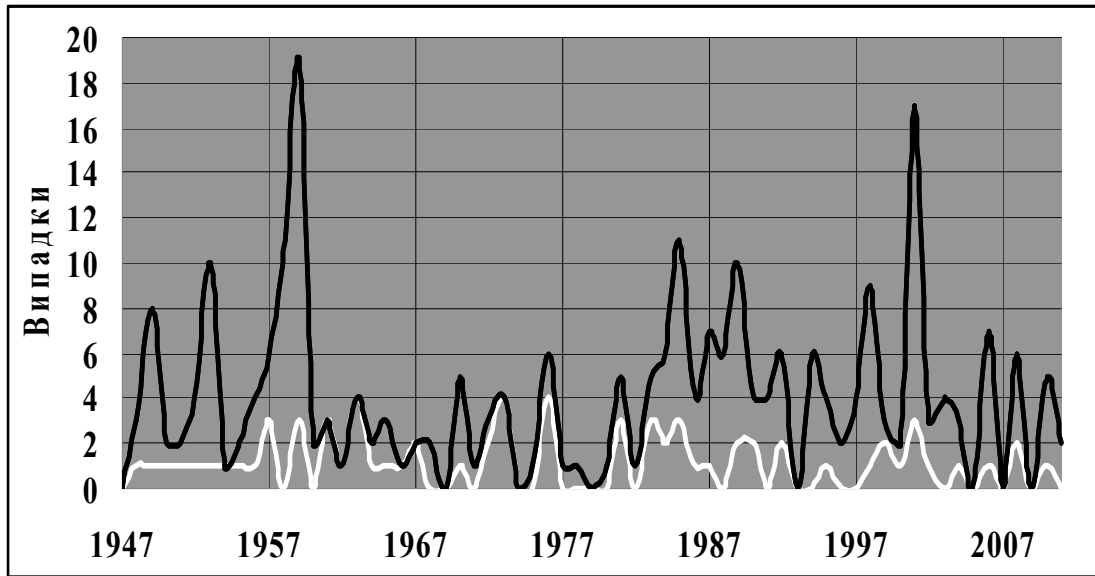


Рис. 7. Загальний розподіл (—) аномальних погодних умов та розподіл (—) екстремального тиску на ст. «Фарадей-Вернадський» за період 1947-2011 рр.

Таким чином, по чергово накладаючи на загальну криву розподілу аномальної погоди решту кривих розподілу окремих характеристик погоди, ми отримали перевагу екстремальних температур в першому і другому періоді аномальності погод. Екстремальні опади і збільшення екстремального вітру відзначаються лише в другому періоді аномальної погоди, внесок екстремального тиску майже однаковий в усі роки і переважно саме він відповідає за аномальні погодні умови.

Сумування всіх кривих на рис. 8 показало, в якому році через яку характеристику було збільшення аномальних погодних умов. Аналіз цього рисунка дозволяє отримати висновок, що в першому періоді аномальної погоди аномальність процесів визначалась екстремальними температурами, а в наступні роки (до 1980 року) більше виділялось екстремальне поле тиску. Виходячи з того, що опадів у цей період не спостерігалось, можна зробити висновок щодо антициклонального процесу з екстремальними температурами повітря. Оскільки кількість випадків сильного вітру в цей період незначна, можна припустити, що антициклональні процеси були у вигляді гребенів з субтропічної зони.

Останній період аномальної погоди, який відмічається по теперішній час, вбирає в себе весь комплекс аномальних погодних умов майже в повному складі. Саме це дозволяє зробити висновок, що в зазначеному регіоні, як і в багатьох інших, відмічається збільшення різних аномальних та стихійних погодних умов.

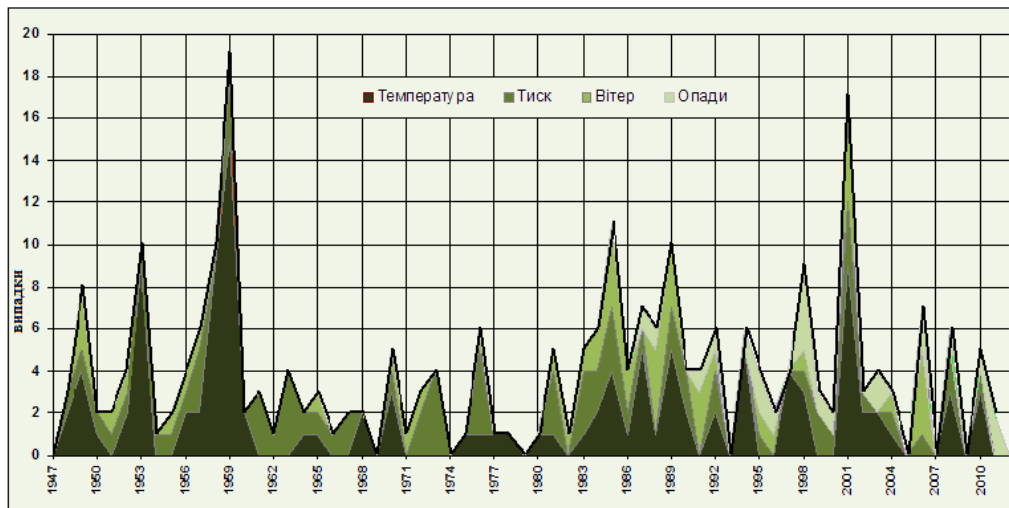


Рис. 8. Накопичений розподіл аномальних погодних умов за усіма характеристиками погоди на станції «Фарадей-Академік Вернадський» за період 1947-2011 рр.

У зв'язку з особливостями метеорологічних умов, треба відмітити, що окремі роки випадають із загальної картини, наприклад 2001 рік, упродовж якого зафіксовано 17 рекордів. Тому, розглянутий ансамбль екстремальних погодних умов на станції «Фарадей - Академік Вернадський» необхідно враховувати під час планування проведення науково-дослідних робіт у районі станції. Також треба враховувати зростання екстремальності погодних умов у другій половині зими. У той же час, зазначимо, що найсприятливішими умовами для проведення вказаних робіт є передзимовий період (особливо, червень), екстремальність погоди якого складається переважно з підсилення швидкості вітру та збільшення кількості опадів.

Висновки

Отримано нові наукові результати про сучасний стан клімату щодо аномальних погодних умов на станції «Фарадей - Академік Вернадський».

1. Аналіз усього періоду спостережень дав змогу виявити два періоди в екстремальності погодних умов району розташування станції: з 1947 по 1960 рік та з початку 80-х років до кінця минулого століття.

2. Незважаючи на приблизно рівну кількість аномальних випадків у окремі місяці, сама аномальність у них має різний характер. Виявлено місяці з екстремальною аномальністю: мінімум – червень, максимум – жовтень.

3. Періоди аномальності погоди зазначених територій характеризуються різним вкладом окремих характеристик погоди в сумарну аномальність, проте екстремуми атмосферного тиску спостерігалися впродовж усього періоду дослідження.

* *

1. Бедрицкий А.И., Коршунов А.А., Хандожко Л.А., Шаймарданов М.З. Показатели влияния погодных условий на экономику: чувствительность потребителя к воздействию гидрометеорологическому фактору // Метеорология и гидрология. – 2000. – №2. – С. 5-10.
2. Бедрицкий А.И., Коршунов А.А., Хандожко Л.А., Шаймарданов М.З. Показатели влияния погодных условий на экономику: региональное распределение экономических потерь и экономические выгоды при использовании гидрометеорологической информации и продукции // Метеорология и гидрология. – 1999. – №3. – С. 5-17.
3. Володин Е. М., Дианский Н. А. Моделирование изменений климата в XX - XXI столетиях с помощью совместной модели общей циркуляции и океана // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. – 2006. –Т. 42, № 3. – С. 1-16.
4. Груза Г.В., Ранькова Э.Я., Рочева Э.В. Крупномасштабные колебания циркуляции атмосферы в Южном полушарии и их влияние на изменение климата некоторых регионов земного шара в XX веке // Метеорология и гидрология. – 2007. – №7. – С. 5-17.
5. Корелл Р., Преструд П., Рейерсен Л.О. и др. Оценка воздействия климата в Арктике // Тр. Всемирной конф. по изменению климата. – М. – 2004. – С. 394-401.
6. Мартазинова В.Ф. Тимофеев В.Е., Иванова Е.К. Атмосферная циркуляция Южной полярной области и климат Антарктического полуострова // К.: АБЕРС. – 2010. – 92 с.
7. Рочева Э. В., Ранькова Э. Я. Изменчивость крупномасштабной циркуляции атмосферы Южного полушария во второй половине XX века // Тез. докл. на Всемирной конф. по изменению климата. – М. – 2003. – 434 с.
8. Hurrell J. W. Decadal trends in the North Atlantic Oscillation and relationships to regional temperature and precipitation. – Science, 1995, vol. 269. – P. 676-679.
9. Kalnay E. et al. The NCEP/NCAR 40-year Reanalysis Project. – Bull. Amer. Meteorol. Soc, 1996, vol. 77, No. 3. – P. 437-472.
10. Ropelewski C. F. and Jones P. D. An extension of the Tahiti-Darwin Southern Oscillation Index. – Mon. Wea. Rev., 1987, vol. 115. – P. 2161-2165.

11. Thompson D. W. J. and Wallace J. M. Annular modes in the extratropical circulation. Part I: Month-to-month variability. – J. Climate, 1998, vol. 13. – P. 1000-1016.
12. Thompson D. W. and Wallace J. M. Annular modes in the extratropical circulation. Part II: Trends. – J. Climate, 1998, vol. 13. – P. 1018-1036.
13. Turner J., Colwell S. R., Marshall G. J., et al. Antarctic climate change during the last 50 years. – Int. J. Climatol., 2005, vol. 25. – P. 279-294.
14. Turner J., King J. C., Lachlan-Cope T. A., and Jones P. D. Recent temperature trends in the Antarctic. – Nature, 2002, vol. 418. – P. 291-292.
15. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_ru.pdf.

*Український науково-дослідний
гідрометеорологічний інститут, Київ*

Мартазинова В.Ф., Клок С.В.

Аномальность погодных условий Антарктического полуострова в районе расположения Украинской антарктической станции „Академик Вернадский“

Получены новые научные результаты о современном состоянии климата относительно аномальных погодных условий на станции «Фарадей-Академик Вернадский». Проведен анализ случаев наблюдения экстремальных значений отдельных характеристик погоды в районе расположения станции. Выделены два периода с наибольшим количеством аномальных погодных условий. В первом периоде аномальность погоды сопровождалась, преимущественно, экстремальностью температурного режима в районе УАС. Во втором периоде – всем комплексом экстремальных метеорологических характеристик.

Ключевые слова: Антарктида, Украинская антарктическая станция, экстремальность погоды, климат.

Martazinova V., Klok S.

Anomaly of weather conditions of Antarctic peninsula in the vicinity of Ukrainian Antarctic Vernadsky station

New scientific results about a modern condition of a climate concerning abnormal conditions at the station "Faraday-Vernadsky" are received. The analysis of cases of extreme values of separate characteristic on weather in area of an arrangement of station is carried out. Two periods with the highest number of abnormal weather conditions were distinguished. In the first period anomaly of the weather was accompanied mainly by extremeness of a temperature mode in area UAS. In the second period anomaly of weather was accompanied by all complex of extreme meteorological characteristics.

Keywords: Antarctica, the Ukrainian Antarctic station, extreme weather, climate.