

УДК 551.510

**ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНИЙ РЕЖИМ І ПОГОДНІ УМОВИ
НА СТАНЦІЇ АКАДЕМІК ВЕРНАДСЬКИЙ В 2012 Г.**

В.Ф. Мартазінова, Е.К. Іванова, В.Е. Тимофєєв

*Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України і НАН України
Україна, Київ, проспект Науки, 37, vazira@gmail.com*

Представлено опис температурно-влагночного режиму 2012 г. по місяцям по порівнянню со середніми багаторічними значеннями і показателями нинішніх погодних умов. В зимній період 2012 г. отмечались аномальные погодные условия, средняя месячная температура воздуха в июле и августе была выше средних многолетних значений (1996–2010 гг.), а месячное количество осадков – больше средних многолетних значений почти в 1,5 раза. Летний сезон 2012 г. был достаточно холодным, в январе и феврале средняя месячная температура воздуха была ниже средних многолетних значений, в январе отмечался избыток, в феврале – дефицит осадков. Выявлены новые типы атмосферной циркуляции в январе-феврале, которые дополнили архив эталонных синоптических процессов, полученных ранее для десятилетия 1991–2000 гг.

Температурно-вологісний режим та погодні умови на станції Академік Вернадський у 2012 р.

В.Ф. Мартазінова, О.К. Іванова, В.Е. Тимофєєв

Реферат. Представлено опис температурно-вологісного режиму 2012 р. по місяцях у порівнянні з середніми багаторічними значеннями і показниками нинішніх погодних умов. Зимовий період 2012 р. відзначився аномальними погодними умовами, середня місячна температура повітря в липні й серпні перевищувала середні багаторічні (1996–2010 рр.) показники, а місячна кількість опадів була вища від середніх багаторічних значень майже в 1,5 раза. Літній сезон 2012 р. був досить холодним, у січні й лютому середня місячна температура повітря була нижчою від середніх багаторічних значень, у січні спостерігався надлишок, у лютому – дефіцит опадів. У січні-лютому виявлено нові типи атмосферної циркуляції, які доповнили архів еталонних синоптичних процесів, отриманих раніше для десятиліття 1991–2000 рр.

Temperature, humidity and weather conditions at Vernadsky Station in 2012.

V.F. Martazinova, E.K. Ivanova, V.E. Tymofeev

Abstract. The description of the temperature regime in 2012 by months is compared to historical averages and modern weather conditions. Abnormal weather conditions are observed during the winter 2012, when monthly mean temperatures in July and August exceeded historical averages (1996–2010) and monthly precipitation exceeded multi-years' norm by almost 1.5 times. Summer season in 2012 was cold enough, the monthly mean temperatures in January and February were below historical averages; in January the excess of precipitation, and in February – deficit of precipitation has been registered. New predominant types of atmospheric circulation are identified in January-February, which supplemented archive of the etalon synoptic patterns obtained earlier for the 1991–2000.

Keywords: weather regime, air temperature, humidity, atmospheric circulation, meteorological measurements.

1. Введение

Исследования состояния и изменения климата полярных районов позволяют подтвердить характер глобальности в изменении современной климатической системы. В свете глобального потепления происходит повышение температуры воздуха в Северном и Южном

полушариях, причем в полярных районах последствия потепления довольно быстро сказываются на состоянии оледенения, морского льда, местных экосистем (Trenberth et al., 2007).

Одна из самых отдаленных частей Земли – Антарктида, континент, по площади превышающий Австралию или Европу. Понять, как функционирует климатическая система Земли, невозможно без всестороннего знания о физических, биологических, химических и геологических процессах, происходящие как внутри, так и над Антарктидой и в ее окрестностях. Это огромная задача, учитывая, что эти процессы происходят в довольно отдаленных и суровых условиях (Turner et al., 2008). В работе (Steig et al., 2009) отмечается, что оценки изменения температуры Антарктики подчеркнули контраст между сильным потеплением Антарктического полуострова и небольшим похолоданием Антарктического континента в последние десятилетия. Потепление в Западном секторе Антарктики превышает $0,1^{\circ}\text{C}$ за десятилетие в течение последних 50 лет.

Одной из «горячих точек» в Южном полушарии, где рост средних годовых значений приземной температуры воздуха в конце XX века превысил средние глобальные значения в 3-4 раза, является станция Академик Вернадский. По данным (Turner et al., 2005), за последние 50 лет температура воздуха на станции Фарадей/Академик Вернадский повысилась на $0,56^{\circ}\text{C}$ за десятилетие в течение года и на $1,09^{\circ}\text{C}$ за десятилетие в зимний сезон; обе цифры являются статистически значимыми на 5%-ом уровне значимости. Региональное потепление в немалой степени обусловлено изменением атмосферной циркуляции в Южном полушарии (Груза и др., 2007, Мартазинова и др., 2010).

Немаловажно, что вслед за периодом потепления в нижней тропосфере в конце XX века последовало десятилетие (2001–2010) практически стабильной средней годовой температуры, хотя она остается выше средней климатической нормы 1961–1990 гг. (Мартазинова и др., 2008). В отдельные сезоны на станциях Антарктического полуострова появились отрицательные аномалии средней месячной температуры воздуха, в течение ряда лет усложнялась ледовая обстановка.

Поэтому данное исследование направлено на изучение современного климатического режима и погодных условий в районе антарктической станции Академик Вернадский.

2. Средние месячные характеристики температуры воздуха и осадков станции Академик Вернадский в 2012 г.

Температура воздуха – одна из основных метеорологических величин. Температура воздуха имеет хорошо выраженный годовой ход и изменчивость от сезона к сезону, связанную с характером погодных условий в каждом месяце и сезоне. Исследование изменения средней месячной температуры воздуха позволяет выявить ее аномалии, что имеет большое значение для оперативной деятельности в полярных условиях.

В наших исследованиях современного состояния климатического режима станции Академик Вернадский были построены средние многолетние нормы температур периода наблюдений (1951–2010 гг.) и периода работы украинской станции Академик Вернадский (1996–2010 гг.) (Мартазинова и др., 2010, 2011). На рис.1 приводятся средние месячные значения температуры воздуха для этих периодов, их отличие хорошо заметно. Период 1996–2010 гг. заметно теплее всего периода наблюдений. Это отличие показывает, что предыдущие годы на станции Академик Вернадский/Фарадей были значительно холоднее. На рис. 1 представлены также графики средней месячной температуры воздуха в 2012 г. на станции Академик Вернадский (Рис. 1, 3, 4 см. на цв. вклейке между 84 и 85 стр.)

В 2012 г. температура воздуха отмечалась как выше, так и ниже средних месячных значений 1996–2010 гг. В мае, июле и августе аномалия средней месячной температуры воздуха составила $+1,1^{\circ}\text{C}$, $+1,7^{\circ}\text{C}$ и $+2,3^{\circ}\text{C}$ соответственно; в январе и феврале $-1,3^{\circ}\text{C}$, в октябре $-2,4^{\circ}\text{C}$, в другие месяцы аномалия средней месячной температуры воздуха не превысила $+1,0^{\circ}\text{C}$. Если рассмотреть 2012 г. в целом, то он занял 18 место в ранжированном

ряду средней месячной температуры воздуха за период 1951–2012 гг., также отметим, что самым теплым был 1989 г., а самым холодным – 1959. Если рассмотреть отдельно зимний период 2012 г., то он был теплым, за исключением июня, где средняя месячная температура воздуха оказалась ниже средних многолетних значений на 1,4° С. Средняя месячная температура воздуха в июне 2012 г. составила -5,6°С, температура ниже этого значения фиксировалась в 2005 г. (-7,3° С) и в 2002 г. (-9,3°С).

Зимой 2012 г. июль и август были теплее, чем большинство этих месяцев за период 1996–2010 гг. В июле средняя месячная температура воздуха ставила -3,8°С, выше этого значения фиксировались температуры только в 1998 г. (-2,6°С) и 2003 г. (-3,4°С). В августе отмечалась средняя месячная температура воздуха -4,1° С, выше была температура только в 2003 г. (-2,9° С), 1998 г., 2009 г. (-3,9° С). В сентябре средняя месячная температура воздуха находилась в пределах средних многолетних значений периода 1996–2010 гг. В целом зимний период 2012 г. был теплее соответствующего периода предыдущего, 2011 г.

Летний сезон 2012 г. был довольно холодным, особенно январь и февраль. В январе средняя месячная температура воздуха находилась на уровне нулевой отметки, такое же значение было в 2005 г., ниже этого значения фиксировались температуры только в 2000 г. (-0,4° С). Февраль 2012 г. оказался самым холодным за период 1996–2012 гг., средняя месячная температура составила -0,1° С. В декабре 2012 г. средняя месячная температура воздуха находилась в пределах средних многолетних значений периода 1996–2010 гг.

На рис. 2 представлен график месячного количества осадков на станции Академик Вернадский в 2012 г.

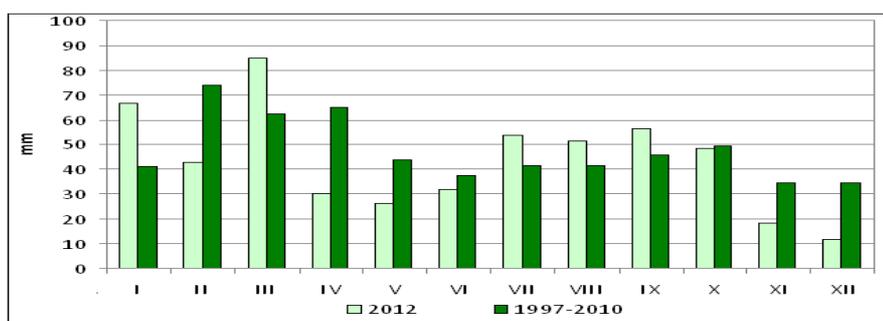


Рис. 2. Месячное количество осадков 1997–2010 гг. и месячное количество осадков (мм) в 2012 г. Станция Академик Вернадский.

Как показывают графики (рис. 2), в 2012 г. месячное количество осадков в феврале, апреле, мае, ноябре, декабре оказалось меньше средних многолетних значений (< 80% от среднего многолетнего значения), в июне находилось в пределах средних многолетних значений (80–120%), в январе, марте, июле, августе, сентябре и октябре превышало средние многолетние значения (> 120%). При этом в январе выпало около двух месячных норм осадков, в марте, июле и августе – около полутора месячных норм осадков. В январе месячная сумма осадков составила 66,6 мм, больше осадков отмечалось лишь в 2008 г. – 115,4 мм, август 2012 г. был третьим по количеству осадков (51,7 мм) после 2001 (58,4 мм) и 2003 (107,9 мм) гг.

Для выяснения причин формирования экстремальных осадков построены карты средней месячной аномалии давления на уровне 1000 гПа (источник – реанализ NCEP / NCAR, США, шаг сетки 2,5°) для января, марта, июля и августа 2012 г. (рис. 3). Средняя месячная аномалия давления на уровне 1000 гПа для четырех месяцев 2012 г. со значительными осадками показывает наличие отрицательной аномалии в западном секторе Антарктики, в частности, в море Беллинсгаузена, то есть преобладание циклогенеза (рис. 3).

В марте и зимних месяцах область пониженного давления имеет квазистационарный характер за счет взаимодействия с антициклонами в тихоокеанском и атлантическом

секторах. Отметим, что такая ситуация в целом подобна месяцам 2011 г. (Мартазинова и др., 2011) со значительными осадками, то есть она типична (близка к эталонной).

Отметим также, что единственным месяцем со значительным дефицитом атмосферных осадков является апрель (рис. 4), дефицит же осадков связан с аномалией циркуляции в низкой тропосфере, между областями положительных аномалий давления (антициклогенез) в секторе моря Уэдделла и отрицательных – в прибрежной зоне Антарктики, в западном секторе (около моря Амундсена). При такой синоптической ситуации район станции Академик Вернадский находится между двумя барическими системами, в зоне их взаимодействия.

Таким образом, в зимний период 2012 г. отмечались аномальные погодные условия, средняя месячная температура воздуха в июле и августе была выше средних многолетних значений (1996–2010 гг.) с аномалией $+1,7^{\circ}\text{C}$ и $+2,3^{\circ}\text{C}$ соответственно и месячное количество осадков – больше средних многолетних значений почти в 1,5 раза. Летний сезон 2012 г. был достаточно холодным, и в январе и в феврале средняя месячная температура воздуха была ниже средних многолетних значений с аномалией $-1,3^{\circ}\text{C}$, в январе осадков выпало около полутора норм, в феврале наблюдался дефицит осадков. Также холодным выдался октябрь, аномалия средней месячной температуры воздуха составила $-2,4^{\circ}\text{C}$, осадки – в пределах средних многолетних значений.

3. Погодные условия на станции Академик Вернадский в 2012 г.

Если более подробно рассмотреть изменение температуры и осадков внутри месяцев 2012 г. (рис. 5), то можно видеть, что в январе и феврале средняя суточная температура воздуха преимущественно отмечалась ниже средних многолетних значений.

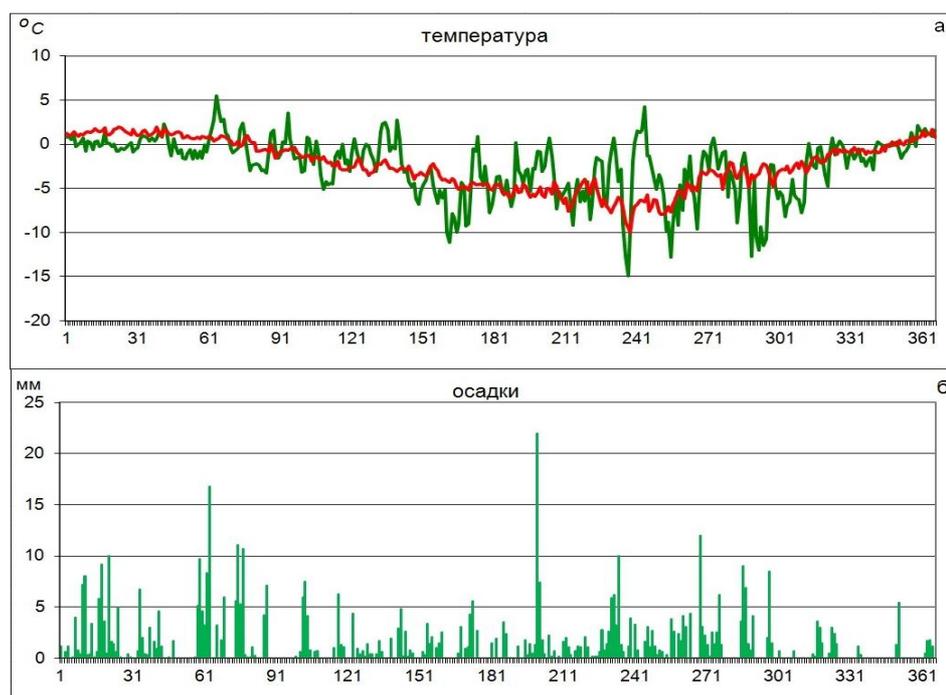


Рис. 5. Ход средней многолетней (1996–2010 гг.) и средней суточной температуры воздуха (а), суточное количество осадков (б) в 2012 г.

В начале марта температура воздуха повысилась выше нормы и составила 2 ... 5°C, однако в конце второй – начале третьей декады вновь снизилась до -2 ... -3,5 °С, в целом температурный режим марта был неустойчивым. В апреле отмечался неустойчивый температурный режим, холодный период пришёлся на конец второй декады, средняя суточная температура воздуха достигала значения -4°C. В мае наиболее теплой была вторая декада месяца, средняя суточная температура воздуха отмечалась выше средних многолетних значений 1996–2010 гг. и составила -1 ... +2,5°C.

В первой и второй декадах июня средняя суточная температура воздуха преимущественно была ниже средних многолетних значений. В июле и августе средняя суточная температура воздуха преимущественно превышала средние многолетние значения на 2...4°C, в отдельные дни аномалия достигала 5°C и выше. В сентябре зафиксирован неустойчивый температурный режим: средняя суточная температура воздуха отмечалась как выше, так и ниже средних многолетних значений. В октябре средняя суточная температура воздуха преимущественно была ниже средних многолетних значений, холодные дни отмечены во второй декаде месяца с температурой -10 ... -12°C, что на 7...9°C ниже нормы. В ноябре зафиксирован неустойчивый температурный режим, самой холодной была первая пятидневка, аномалия среднесуточной температуры воздуха составила 6 ... 8°C, а ночные температуры опускались ниже -1°C. В декабре средняя суточная температура воздуха была в пределах и ниже средних многолетних значений.

Наибольшее количество осадков за сутки отмечалось во второй декаде января, в начале марта, в конце второй декады июля и августа, в третьей декаде сентября, в середине второй и третьей декад октября 2012 г. (рис. 5 б).

Ниже более подробно рассмотрим синоптические процессы, которые приводили к аномальным погодным условиям в 2012 г.

В январе 2012 г. в целом синоптическая ситуация была обусловлена преобладанием области повышенного давления в тихоокеанском секторе, меридиональным преобразованием в секторе моря Беллинсгаузена и преобладающим южным-юго-западным переносом в районе Антарктического полуострова. Месячная аномалия атмосферного давления в секторе представлена на рис. 6, с положительными величинами на значительном пространстве Тихого океана от 70 до 140° з.д. Преобладающие южные потоки обусловили температуру воздуха преимущественно ниже нормы, а количество атмосферных осадков – температуру выше нормы, причем всего дней с осадками во второй – начале третьей декады. Суточный максимум 10 мм/сут. отмечен 21 января 2012 г.

Дни с выпадением атмосферных осадков характеризуются сериями циклонов, которые проходили несколько севернее обычных траекторий, а осадки 21 января обусловлены перемещением атмосферных фронтов циклона в море Беллинсгаузена, при их приближении к Антарктическому полуострову (рис. 6). Действие тихоокеанского максимума проявилось в смещении фронтальной зоны на север, при этом развитие циклонов и их серий поддерживается холодным антарктическим воздухом.

В феврале температура воздуха была преимущественно ниже нормы и характеризовалась осадками в первой половине месяца и 27–29 числа. Отдельно рассмотрим период с осадками 12–27 февраля, когда температура держалась ниже нормы на 1–20°C, что существенно для летних месяцев, так как это приводит к снижению температуры до отрицательных значений и аккумуляции на ледниках. Такие погодные условия связаны с воздействием на полуостров тыловой части циклона с центром над морем Уэдделла и области повышенного давления блокирующего типа с отдельным центром в западном секторе, в зоне 100–120° з.д. (рис. 7). Такие синоптические условия нетипичны для февраля. Как было показано нами ранее (Мартазинова и др., 2010), эталонным синоптическим процессом в феврале является циклон над морем Беллинсгаузена, причем обеспеченность эталона в 1990-х гг. превышала 95%. Таким образом, процесс текущего года отличается от эталонного, и поэтому полученные новые формы барического поля должны быть внесены в

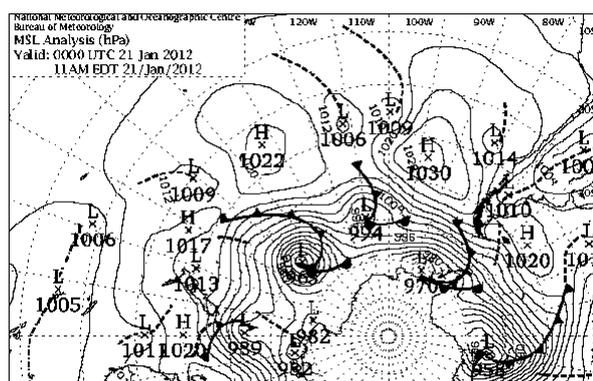


Рис. 6. Приземный анализ 21 января 2012 г. Источник: Австралийское бюро погоды. <http://www.bom.gov.au/>

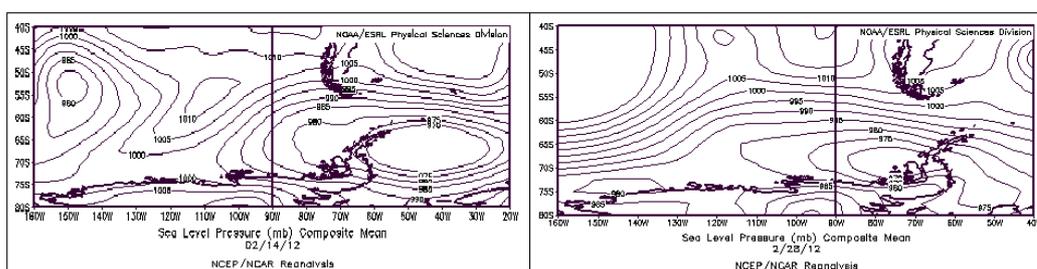


Рис. 7. Поля давления, приведенного к уровню моря, 14 и 28 февраля 2012 г.

архив эталонов данного месяца. Кроме того, подобное изменение циркуляции атмосферы свидетельствует о перемене, происходящей в региональной климатической системе.

Осадки 27–29 февраля 2012 г. обусловлены циклоном в море Беллинсгаузена, который пересекает полуостров вдоль 70° ю.ш., т.е. южнее, чем обычно (рис. 7). Кроме того, осадки усиливаются орографическим эффектом восхождения на наветренной стороне гор, на которой находится в данном случае Украинская антарктическая станция.

Аномалия поля атмосферного давления периода с отрицательными температурами во второй половине месяца связана с преобладанием полей повышенного давления в тихоокеанском секторе, с наличием области положительных аномалий приземного давления западнее Антарктического полуострова. Это предопределяет южную адвекцию холодного воздуха около западного побережья Антарктического полуострова, причем область с отрицательной аномалией температуры воздуха вытянута вдоль западного побережья до Земли Палмера, включая район украинской станции.

Таким образом, на станции Академик Вернадский месяцы летнего сезона характеризуются отрицательной аномалией температуры воздуха, а также количеством атмосферных осадков несколько выше климатической нормы. Синоптическая ситуация обусловлена аномальным развитием антициклогенеза в тихоокеанском и атлантическом секторах, что в свою очередь привело к смещению траекторий циклонов на юг, то есть ближе к континентальному очагу холода. Температурный фон ниже климатической нормы в январе-феврале 2012 г. обусловил аномальное развитие ледовой обстановки с необычно высокой концентрацией ледовых массивов, в том числе по данным наблюдений на станции Академик Вернадский. Впервые за много лет ход сезонных работ был прерван из-за невозможности добраться до станции морскими средствами. Методы диагноза и прогноза ледовых условий представлены в другой статье настоящего журнала.

В первом месяце зимнего сезона, в июне, температура воздуха отмечалась преимущественно ниже нормы с дефицитом осадков. Температуры воздуха ниже нормы с 3 по 14 июня связана со стационарированием области низкого давления над морем Уэдделла, тыловая же часть области обусловила адвекцию холода на западное побережье Антарктического полуострова (рис. 3.35). Отмечается также квазистационарирование области повышенного давления в Тихом океане около 100–120° з.д., с которым также связаны меридиональное преобразование и преобладание южного переноса западнее Антарктического полуострова.

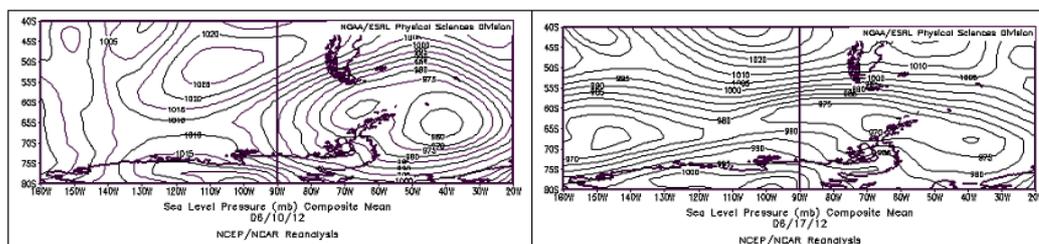


Рис. 8. Поля давления, приведенного к уровню моря, 10 и 17 июня 2012 г.

Потепление 22 июня связано с действием передней части циклона с центром над морем Беллинсгаузена, с установлением западного переноса в тихоокеанском секторе (рис. 9). Похолодание 27 июня связано с усилением адвекции холода в тыловой части циклона, причем на приземной карте есть два центра – в тихоокеанском и атлантическом секторах (рис. 9). Похолодание на станции Вернадский прежде всего связано с южным переносом в тыловой части центра пониженного давления над морем Уэдделла. Этот тип процесса, который вызвал понижение температуры воздуха в начале месяца, является эталонным полем малой вероятности, типичным для данного месяца (Мартазинова и др., 2010).

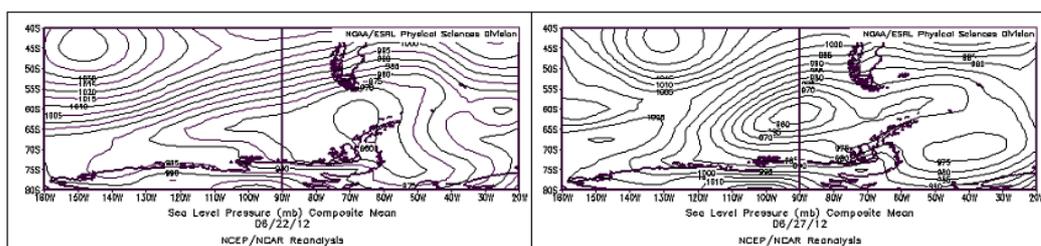


Рис. 9. Поля давления, приведенного к уровню моря, 22 и 27 июня 2012 г.

Температурный фон июля 2012 г. преимущественно был выше среднесуточных значений этого месяца. Потепления 8 и 22 июля связаны с воздействием восточной части циклона над морем Беллинсгаузена, в этом месяце область пониженного давления охватила значительную акваторию Западной Антарктики, а область западного переноса была усилена и смещена на юг из-за воздействия гребня субтропического максимума (рис. 10), развитого несколько больше, чем в поле-эталоне (Мартазинова и др., 2010).

Понижение температуры воздуха ниже нормы 24 июля обусловлено действием подвижного гребня Тихоокеанского максимума в течение 2-3 дней, в дальнейшем температура возрастает до нормы и выше. Гребень движется вместе с циклонами, он не имеет стационарного характера, поэтому его действие краткосрочное и соответственно понижение температуры кратковременное.

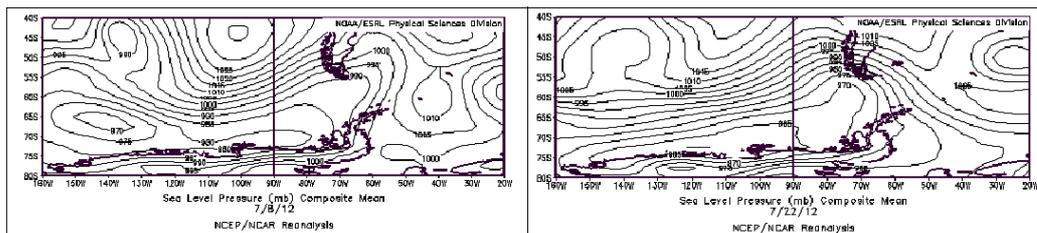


Рис. 10. Поля давления, приведенного к уровню моря, 8 и 22 июля 2012 г.

Август 2012 г. Температура воздуха в течение первой декады преимущественно около нормы, второй – выше нормы. Третья декада отличилась значительными колебаниями: с похолоданием 23–25 августа и последующим потеплением, достигшим 31 августа максимума – до 4,20 °С, что значительно, почти на 1°С, выше нормы. Максимум осадков 1 мм зарегистрирован 21 августа, а в целом 3 мм выпало в течение 16–21 августа. Максимум температуры воздуха 18 августа с выпадением осадков обусловлен северо-западной адвекцией воздуха в системе циклона над морем Беллингаузена (рис. 11). Месячный минимум средней суточной температуры воздуха 24 августа обусловлен юго-западной адвекцией в системе развитого гребня в море Беллингаузена (рис. 11). Такой процесс является аналогичным эталону в классах вероятности (Мартазинова и др., 2008, 2010), и, таким образом, синоптические процессы зимнего сезона 2012 г. в целом согласованы с эталонными.

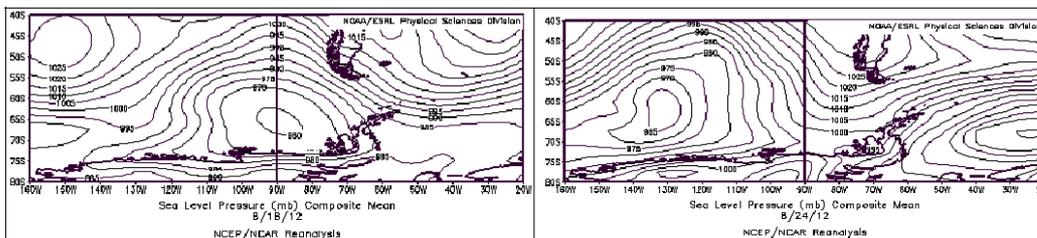


Рис. 11. Поля давления, приведенного к уровню моря, 18 и 24 августа 2012 г.

Рассмотрим отдельно ситуацию 31 августа (рис. 12 а), когда был зарегистрирован месячный максимум температуры воздуха. В отличие от ситуации 18 августа, атмосферные осадки в этот день не были отмечены, хотя общая синоптическая ситуация аналогичная. Северная адвекция, усиленная за счет взаимодействия с развитым атлантическим гребнем, с развитием местных циркуляций. Воздушный поток пересекает полуостров таким образом, что западное побережье Земли Грейама становится подветренным, в том числе район украинской станции.

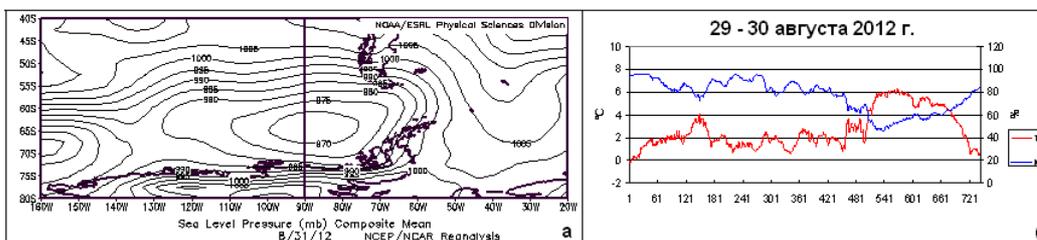


Рис. 12. Поле давления, приведенного к уровню моря, 31 августа 2012 г. (а), распределение температуры и относительной влажности воздуха 29 августа 12 UTC – 31 августа 24 UTC, станция Академик Вернадский (б).

На станции Академик Вернадский зафиксировано понижение относительной влажности воздуха к 31 августа, причем в период с 06 до 07:00 UTC ее значение достигло 47%, а температура воздуха повысилась до суточного максимума 6,3°C, который является и месячным максимумом (рис. 12 б). В это же время скорость ветра усилилась до 21 м/с, а северо-восточное направление (со стороны горной системы) свидетельствовало о наличии орографического эффекта. Согласно содержанию признаков фенового эффекта – значительной скорости ветра, высокой температуры воздуха и пониженной влажности, феновый эффект сохранялся по меньшей мере 16 ч.

Итак, подтверждается факт, что максимум средней месячной температуры воздуха и месячные максимумы связаны с развитием местных феновых циркуляций. Подобный эталон поля давления, помимо повышения температуры воздуха, может быть использован для диагноза и прогноза ситуаций с формированием местных циркуляций и усилением скорости ветра.

Таким образом, для формирования условий местной погоды в районе Украинской антарктической станции Академик Вернадский значительное влияние имеет как тип крупномасштабной атмосферной циркуляции с развитым атлантическим гребнем, так и региональный орографический фактор – горная система Антарктического полуострова. При определенной ориентации воздушного потока формируется или феновый процесс с повышением температуры, но без осадков, а при несколько отличной синоптической ситуации выпадают значительные осадки. С другой стороны, развитие местных циркуляций и других явлений свидетельствует об эволюции синоптических объектов – изменение фенового эффекта осадками свидетельствует о движении циклона или гребня из тихоокеанского сектора. Продолжительность местного процесса также отражает перемещения барических образований на восток, в район моря Уэдделла, или квазистационаривания. В случае 29 августа гребень двигался со скоростью 5° меридиана/неделю, то есть около 7° меридиана в сутки.

4. Выводы

Анализ температурно-влажностного режима и погодных условий 2012 г. позволил выявить, что в зимний период отмечались аномальные погодные условия: средняя месячная температура воздуха в июле и августе была выше средних многолетних (1996–2010 гг.) значений почти на 20°C, а месячное количество осадков – больше средних многолетних значений почти в 1,5 раза. Летний сезон был достаточно холодным, в январе и феврале средняя месячная температура воздуха была ниже средних многолетних значений на 1,3°C, в январе осадков выпало около полутора норм, в феврале наблюдался дефицит осадков.

Анализ метеорологических и синоптических условий 2012 г. позволил сравнить поля давления с эталонными полями, полученными ранее. Выявленные новые типы атмосферной циркуляции в январе-феврале дополнили архив эталонных процессов, полученных ранее для десятилетия 1991–2000 гг. Именно синоптическая ситуация, связанная с аномальным развитием антициклона в тихоокеанском и атлантическом секторах, в свою очередь привела к смещению траекторий циклонов на юг, т.е. ближе к континентальному очагу холода. Для зимнего сезона получено общее согласование циркуляции с эталонами синоптических процессов из архива эталонных полей и уточнены типы, которые формируют на станции Академик Вернадский потепления со значительными осадками или без существенных осадков, с развитием местных циркуляций.

Исследование атмосферной циркуляции в 2012 г. подтвердило, что максимум средней месячной температуры воздуха и месячные максимумы обусловлены развитием местных феновых циркуляций. Новые черты атмосферной циркуляции могут быть использованы в будущем при составлении краткосрочных и среднесрочных прогнозов.

Литература

1. **Груза Г.В., Ранькова Е.Я., Рочева Е.В.** Крупномасштабные колебания атмосферной циркуляции в Южном полушарии и их влияние на изменение климата в некоторых регионах планеты в XX столетии. Метеорология и гидрология. – 2007, N. 7. – С. 5–17.
2. **Мартазинова В.Ф.** Состояние циркуляции нижней тропосферы Южной полярной области в период современного потепления / Мартазинова В.Ф., Тимофеев В.Е., Иванова Е.К. // Укр. Антарктич. журнал, № 6-7, 2008. – С. 175–183.
3. **Мартазинова В.Ф.** Атмосферная циркуляция Южной полярной области и климат Антарктического полуострова / В.Ф. Мартазинова, В.Е. Тимофеев, Е.К. Иванова – К.: АБЕРС. – 2010. 92 с.
4. **Мартазинова В.Ф.** Современный региональный климат Антарктического полуострова и станции Академик Вернадский / Мартазинова В.Ф., Тимофеев В.Е., Иванова Е.К. – УАЖ, 2010, 9, 231–248 с..
5. **Мартазинова В.Ф.** Погодные условия на станции Академик Вернадский в 2011 г. и ожидаемое состояние температурного режима в летний период 2011-2012 гг. по инструментальным наблюдениям / Мартазинова В.Ф., Тимофеев В.Е., Иванова Е.К. – УАЖ, 2011, 10-11, с. 320–332.
6. **Marshall G.J., Battista S., Naik S.S., Thamban M.** Analysis of a regional change in the sign of the SAM-temperature relationship in Antarctica // *Climate Dynamics*. – 2011. – 36. – P. 277–287.
7. **Trenberth K.E., Jones P.D., Ambenje P.,** Bojariu R., Easterling D., Klein Tank A., Parker D., Rahimzadeh F., Renwick J.A., Rusticucci M., Soden B., Zhai P. – Observations: Surface and Atmospheric Climate Change // *Climate Change 2007: the Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC*. Cambridge University Press, Cambridge UK and New York, NY, USA, 2007. P. 236–432.
8. **Turner J., Colwell S.R., Marshall G.J.,** Lachlan-Cope T.A. Antarctic climate change during the last 5° years / Turner J., Colwell S., Marshall G., Lachlan-Cope T., Carleton A., Jones P., Lagun V., Reid F., Iagovkina S. // *Int. Journal of Climatology*, 2005, 25: P. 279–294.
9. **Antarctic Climate Change** and the Environment. A contribution to the International Polar Year 2007-2008. // Edited by Turner, J., Bindschadler, R.A., Convey, P., Di Prisco, G., Fahrbach, E., Gutt, J., Hodgson, D.A., Mayewski, P.A. and Summerhayes, C.P. Cambridge. ISBN 978-0-948277-22-1.
10. **Eric J. Steig, David P. Schneider, Scott D. Rutherford,** Michael E. Mann, Josefino C. Comiso, Drew T. Shindell. Warming of the Antarctic ice-sheet surface since the 1957 International Geophysical Year // *LETTERS NATURE*, Vol. 457, 22 January 2009.