

УДК 551.515.13

АНАЛИЗ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ АКТИВНОГО ЦИКЛОНА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Н. В. Дорожко

*Национальный научно-исследовательский центр мониторинга
озоносферы БГУ, ул. Курчатова 7, г. Минск, Беларусь, natashka_d10.05@mail.ru*

Выполнена оценка метеорологических ситуации при прохождении активного снежного циклона на территории Беларуси. Отмечены наиболее существенные параметры, которые будут влиять на формирование и траекторию движения опасных метеорологических явлений на территории региона.

Ключевые слова: активный циклон; метеорологические параметры; подстилающая поверхность; атмосферное давление; температура воздуха; скорости ветра.

ANALYSIS OF THE METEOROLOGICAL SITUATION DURING THE PASSAGE OF AN ACTIVE CYCLONE ON THE TERRITORY OF BELARUS

N. V. Dorozhko

*National Ozone Monitoring & Educational Center, Kurchatova 7,
BSU, Minsk, Belarus, natashka_d10.05@mail.ru*

An assessment of the meteorological situation during the passage of an active snow cyclone on the territory of Belarus has been carried out. The most significant parameters that will affect the formation and trajectory of dangerous meteorological phenomena in the region are noted.

Keywords: active cyclone; meteorological parameters; underlying surface; atmospheric pressure; air temperature; wind speeds.

Одной из составляющих климатической системы являются опасные метеорологические явления. За последние несколько десятков лет появился значительный прогресс в мониторинге, прогнозировании и обеспечении готовности к связанным с погодой и климатом опасным метеорологических явлений, а также ликвидации их последствий. Определенную роль в анализе динамики и прогнозе опасных метеорологических явлений играют глобальные и мезомасштабные численные модели атмосферы и применение дополнительной информации, отражающей развитие мезомасштабных процессов. Использование в процессе расчетов мощной вычислительной техники и современных технологий способствовали

внедрению этих моделей в оперативную практику прогноза опасных метеорологических явлений, что минимизирует ущербы и улучшит их мониторинг. Для изучения метеорологических параметров и их роли в климатической системе различного масштаба представляется перспективным комплексное использование современных методов, которые включают такие параметры как статистический анализ на основе реальных, экспериментальных данных метео- и спутниковых наблюдений, так и численное моделирование с применением моделей атмосферы [1, с. 151].

Для детального анализа использовались методы математической статистики, включая пакеты Excel, SPSS Statistics [2]. Проводился анализ параметров по метеостанциям Беларуси и выполнялся расчет средних показателей. Для численного анализа метеорологических параметров и изменения подложки использовалась система мезомасштабного прогноза погоды WRF [3]. Подготовка входных данных включала сбор синоптических, метеорологических, климатических, спутниковых, радиолокационных данных и их статистическую обработку.

Материалами для работы служили: данные системы GFS [4], данные реанализа с сайта НОАА [5], результаты системы численного моделирования в системе WRF из архивов ННИЦ МО БГУ, данные Белгидрометцентра [6].

К опасным метеорологическим явлениями относят развитие циклонической деятельности. Характерным примером развития активного циклона на территории Беларуси является прохождение урагана в марте 2013 г. По полученным результатам этот случай содержит большое количество метеорологических явлений, что позволяет выполнить детальный анализ их в масштабе региона. Порывы ветра составляли 20-24 м/с., максимальная скорость — до 28 м/с. В Минске толщина снежного покрова увеличилась всего на 11 см. При этом общая толщина снежного покрова составила 57 см. По данным расчета усиление активности урагана пришлось на послеобеденное время (в среднем — 16.00), что отразилось в увеличении скоростей ветра, а также давления в этой области. Такие участки отмечались больше в районах центральной Беларуси.

Рассмотрены метеопараметры в следующие дни: 14.03.2013 — день перед приходом урагана; 15.03.2013 — прохождение урагана по территории Беларуси.

14.03.2013 г. температура воздуха на территории Беларуси составляла от -7,3 °С - -7,6 °С до 3 °С - 3,2 °С. 15.03 минимальное значение температуры воздуха составляло -8,2 °С на станции Верхнедвинск, а максимальное - 3,2 °С на станции Гомель. Прослеживались незначительные изменения (рис. 1).

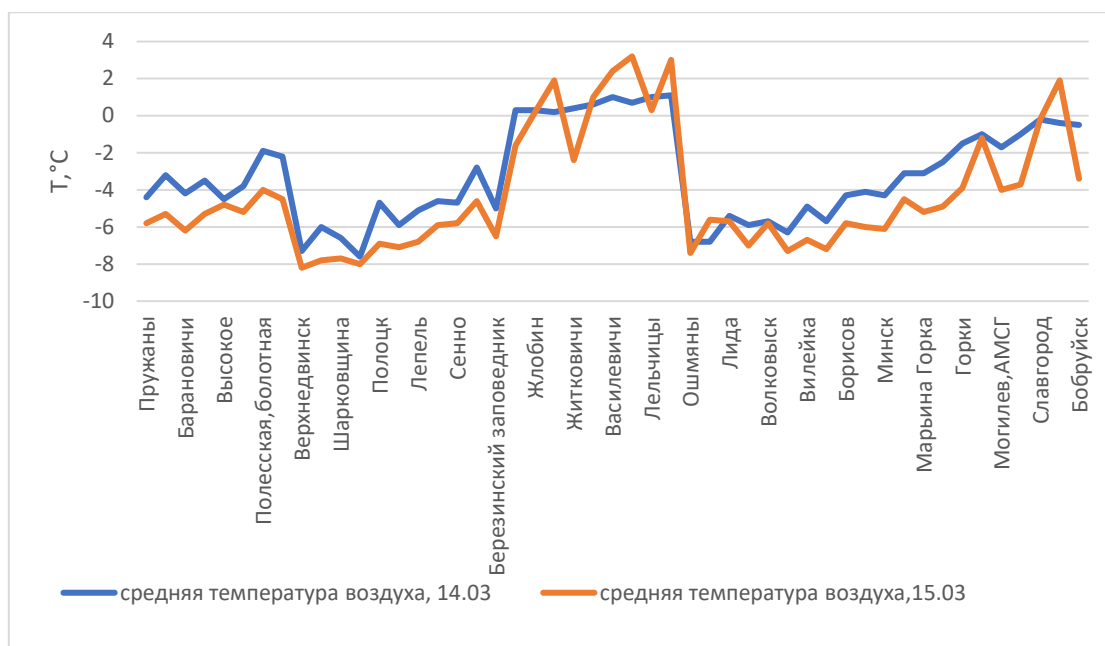


Рис. 1. Изменение температуры воздуха по метеостанциям Беларуси в период прохождения урагана (март 2013 г.)

Отмечено снижение атмосферного давления в период прихода урагана на территорию Беларуси. 14.03 минимальное значение атмосферного давления на уровне метеостанций составляло 978 гПа, а максимальное — 990 гПа. 15.03 минимальное значение атмосферного давления на территории Беларуси составило 965 гПа. (рис. 2)

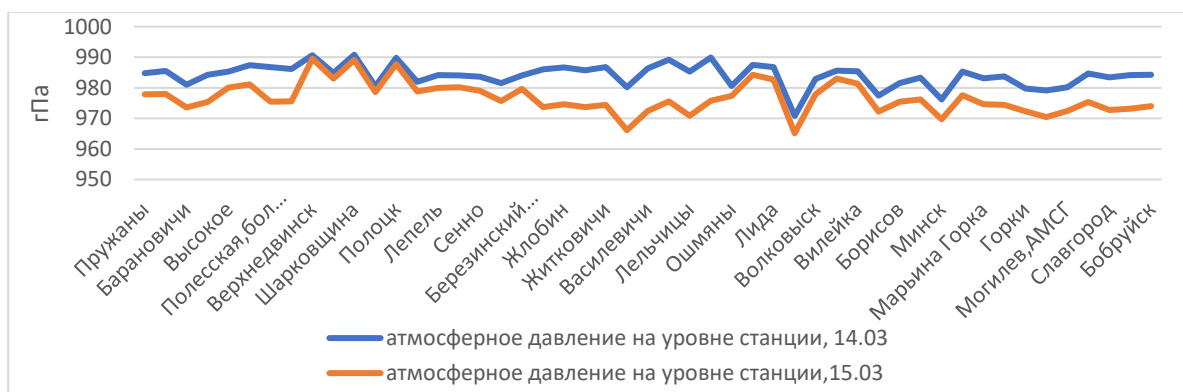


Рис. 2. Изменение атмосферного давления на уровне метеостанций по Беларуси в период прохождения урагана (март 2013 г.)

Суммы осадков 14 марта на территории Беларуси составляли от 0 до 8 мм. В период наступления урагана наблюдалось увеличение сумм осадков. Таким образом, 15 марта минимальное количество осадков составляло 0,2-0,4 мм, а максимальное — 36-37 мм, особенно на южной территории (рис. 3).

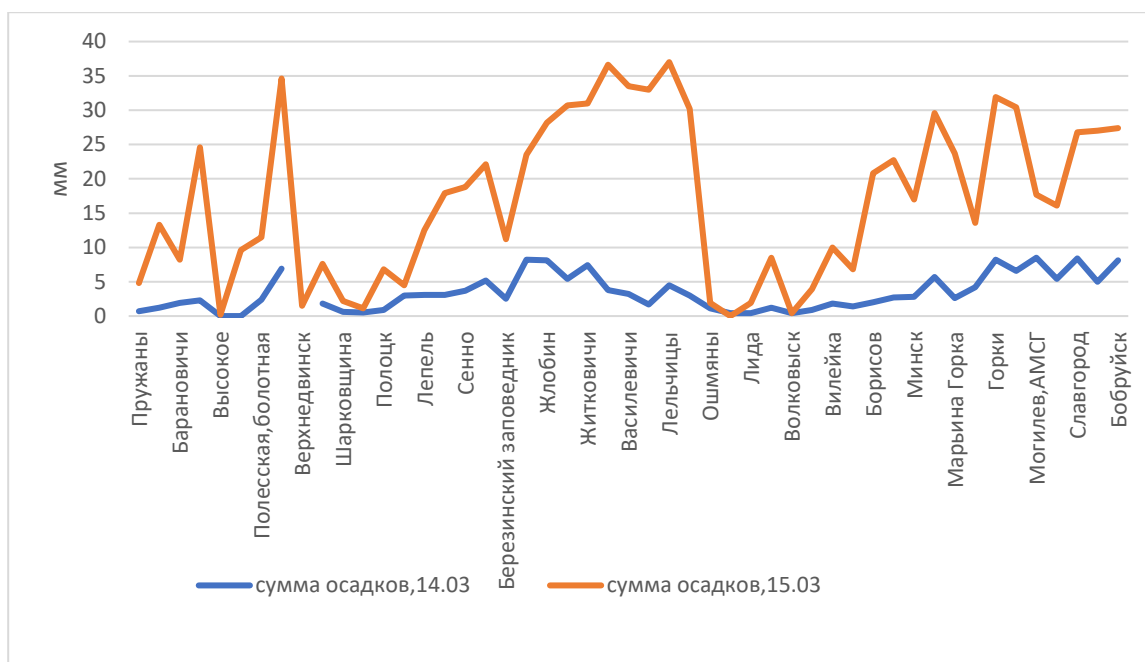


Рис. 3. Изменение сумм осадков по метеостанциям Беларуси в период прохождения урагана (март 2013 г.)

Обязательной составляющей при анализе опасных метеорологических явлений является скорость ветра. 13 и 14 марта на территории Беларуси скорости изменялись от 0,4 м/с до 2,1 м/с, средняя скорость ветра составляла 1,5 м/с (13 марта) и 2,5-3 м/с (14 марта). 15 марта на станции Полесская была зафиксирована скорость ветра выше 15 м/с. В целом по территории Беларуси отмечалось увеличение скоростей ветра (рис. 4). В южной части региона 16 марта прослеживалось снижение скоростей ветра, что характерно при движении циклона.

Пик прохождения активного снежного циклона зафиксирован 15 марта 2013 г. прослеживалось максимальное значение скорости ветра, снижение атмосферного давления и увеличение количества осадков.

Возможности численного моделирования атмосферы позволяют выявить роль внешних факторов, таких как подстилающая поверхность и сезонность, при прохождении циклона. Оценка проводится путем искусственного моделирования подложки, а также оценки значимости рассматриваемых параметров. На начальном этапе необходимо выбрать участок моделирования и определить шаг сетки (с каким количеством километров по территории будет проходить расчет), от чего зависит точность анализа.

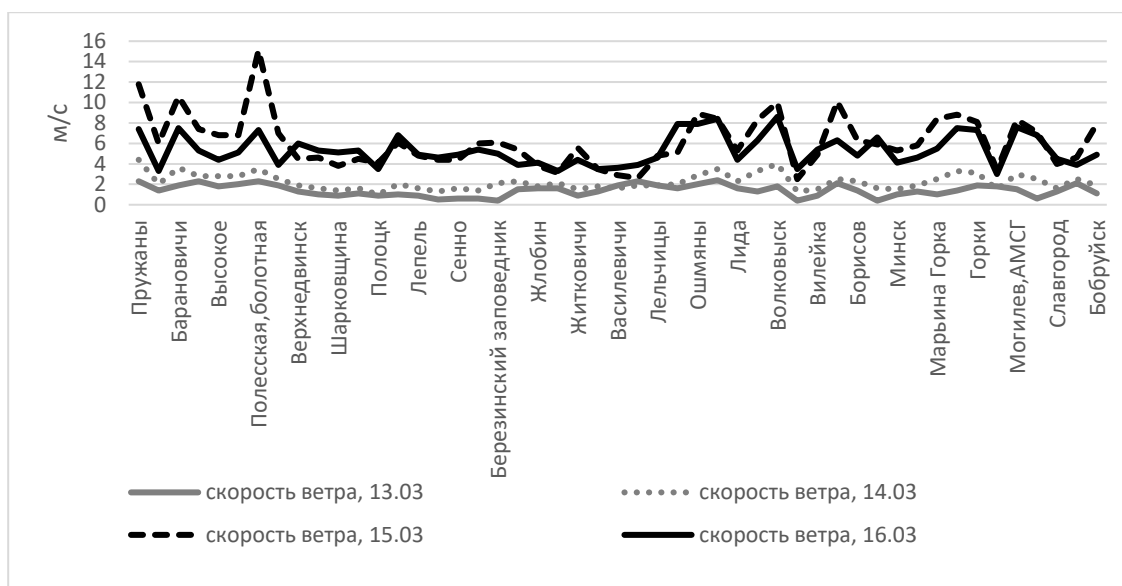


Рис. 4. Изменение скоростей ветра по метеостанциям Беларуси в период прохождения урагана (март 2013 г.)

Комплексное применение методов математической статистики и численного моделирования физико-географических параметров позволяет определить основные физико-географические факторы, которые будут существенно влиять на формирование и траекторию движения опасных метеорологических явлений, а также адаптировать модели под конкретный регион с учетом всех условий, что в свою очередь позволит улучшить оперативный прогноз опасных метеорологических явлений.

Библиографические ссылки

1. Дымников В. П. Основы математической теории климата / В. П. Дымников, А. Н. Филатов. Москва: 1994. 252 с.
2. Программа Statistics [Электронный ресурс] URL: <https://spsstatistics.ru/>. Дата доступа: 15.01.2024 г.
3. WRF — Модель исследования и прогнозирования погоды [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model>. Дата доступа: 15.01.2024 г.
4. Global Forecast System [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ncei.noaa.gov/products/weather-climate-models/global-forecast>. Дата доступа: 15.01.2024 г.
5. Сайт Всемирной метеорологической организации – [Электронный ресурс]. URL: <https://public.wmo.int/en>. Дата доступа: 15.01.2024 г.
6. Прогноз погоды в Беларуси [Электронный ресурс]. URL: <http://pogoda.by/>. Дата доступа: 15.01.2024 г.