

Список литературы

1. Давыденко, О.В. Агроклиматическое районирование Беларуси в условиях изменения климата / О.В. Давыденко // Вестник Белорусского государственного университета. Сер. 2, Химия. Биология. География. – 2009. – N 1. – С. 106–111.
2. Тур, В.В. Нормирование снеговых нагрузок для территории Республики Беларусь / В.В. Тур, В.Е. Валуев, С.С. Дереченник, О.П. Мешик, И.С. Воскобойников // Строительная наука и техника. – 2008. – № 2. – С. 27–45.
3. Волчек, А.А. Закономерности формирования опасных метеорологических явлений на территории Белоруссии / А.А. Волчек, И.Н. Шпока // Ученые записки Рос. государств. гидрометеорологического ун-та: науч.-теоретич. журнал. – 2011. – № 17. – С. 64–88.
4. Христофоров, А.В. Вопросы точности построения карт гидрологических характеристик / А.В. Христофоров // Вестник Московского университета. – 1983. – Сер. 5. – С. 54–60.

УДК 551.5(476)

ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА НА ТЕРРИТОРИИ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Волчек А.А., Валуев В.Е., Мешик О.П., Шпока И.Н.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, volchak@tut.by, irinashpoka@rambler.ru

The article considers dangerous meteorological phenomena on the territory of Vitebsk region, which take place in the cold period of the year. The analysis showed that fog, frost, ice and hoarfrost deposits more prevalent along the elevated topography, the flat – less. Heavy snow and frost usually develop on the North and North-East of the Vitebsk oblast, longitudinal location of isotherms in winter meets the meridional distribution of days with strong frost.

Введение

На территории Витебской области наблюдаются опасные гидрометеорологические явления – явления, которые по своей интенсивности (силе), масштабу распространения и (или) продолжительности могут причинить вред жизни и (или) здоровью граждан, а также имуществу и окружающей среде [1].

Изученность пространственно-временных изменений опасных метеорологических явлений не является достаточной. Экономические потери от этих явлений в абсолютном выражении во всем мире растут. Экономический ущерб от природных и антропогенных катастроф в мире в 2010 году составил 222 млрд долларов, что в 3,5 раза превышает показатель 2009 года в 63 млрд долларов.

Территория Витебской области, как и вся территория Беларуси, подвержена воздействию опасных метеорологических явлений. Вот один из примеров прохождения опасных метеорологических явлений на территории Витебской области 11 ноября 2007 г. В районе пос. Верховье диаметр градин достигал 30–40 мм и залегал слоем до 10 см, а в низких и затененных местах он сохранялся и в первой половине следующего дня.

Исходные данные

Основой для анализа опасных метеорологических явлений на территории Витебской области послужили данные наблюдений на метеорологических станциях, опубликованные в метеорологических ежемесячниках Республиканского гидрометеорологического центра Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь за период с 1975 по 2010 гг., а также статистические данные Справочника по стихийным гидрометеорологическим явлениям на территории Беларуси.

Исследование статистической структуры временных рядов опасных метеорологических явлений осуществлялось с помощью стандартных математических методов, пространственные особенности – методом картирования.

Обсуждение результатов

Витебская область расположена на севере Беларуси и граничит с Литвой, Латвией и Россией. Площадь территории около 40,0 тыс. км². Витебская область – край голубых озер, т.к. занимает 1-ое место среди областей по количеству и общей площади озер. Климат, умеренный, довольно влажный и более прохладный по сравнению с другими областями. Средняя годовая температура воздуха +4°C на северо-востоке и +5°C на юго-западе. Летом преобладают северо-западные ветры, зимой – юго-западные и южные. За год выпадает около 625 мм, в теплое время года отмечается наибольшее количество осадков. В холодные периоды осадки выпадают как в жидком, так и в твердом виде. На территории Витебской области находится географический центр Европы – недалеко от озера Шо, точка в 50 км к юго-западу от Полоцка.

В Беларуси с 1988 г. наблюдается рост среднегодовой температуры воздуха. Значительный рост температуры, особенно в холодный период года (октябрь-март), отмечается с 1988 г., когда средняя годовая температура воздуха была выше средних многолетних температур на 0,3–0,9 °С. Средняя годовая температура воздуха в 1989 г. на северо-востоке Витебской области была почти на 3°C выше средних многолетних температур [2].

Для холодного периода характерны частные туманы. Туман – скопление продуктов конденсации в виде капель или кристаллов, взвешенных в воздухе непосредственно над поверхностью земли, сопровождающееся значительным ухудшением видимости [1]. Для туманов свойственна большая изменчивость в пространстве и во времени. Она обусловлена не только общими циркуляционными и радиационными факторами, но и местными условиями конкретного района (высота места, форма рельефа, экспозиция склонов по отношению к влагонесущим потокам, наличие крупных водоемов, озер, рек и т. д.), влияние которых зачастую бывает доминирующим при образовании туманов.

Анализ пространственной структуры количества дней с туманами на территории Витебской области показал, что на территории Полоцкой низменности число дней с туманами в году наименьшее и составляет 35–45 дней. Это обусловлено происходящими в последнее время климатическими изменениями. Отмечаются долготные особенности в распространении туманов. На территории Витебской области туманы простираются вдоль возвышенных форм рельефа (Оршанская, Витебская возвышенности).

В холодный период на территории Витебской области отмечаются гололедно-изморозевые отложения. Анализ карты пространственного распределения гололедно-изморозевых отложений показал, что на территории Оршанской возвы-

шенности гололедно-изморозевые отложения отмечаются достаточно часто. Сильные гололедно-изморозевые отложения регистрируются в 15% лет в одном из пунктов области, или 1 раз в 11 лет. Гололедно-изморозевые отложения как опасное метеорологическое явление отсутствуют более чем в 90% дней в году. От 1 до 5 дней в году с опасными отложениями отмечается в 1% лет, от 4 до 7 дней – в 0,5% дней. Годовой ход гололедно-изморозевых отложений показал, что в Витебской области данные явления отмечаются достаточно редко: в феврале – в 16% от общего числа дней с явлением, в сентябре – в 84%, в другие месяцы холодного периода не наблюдаются.

Гололед – слой плотного льда, образующийся на земной поверхности и на предметах при намерзании переохлажденных капель дождя и тумана. Гололед чаще всего возникает при южных, юго-западных и западных ветрах, а изморозь – при западных и при северо-западных ветрах, а вдоль водных объектов – при ветрах со стороны незамерзших водоемов. Чаще всего гололед наблюдается на юге Витебской области. Анализ показал, что среднее количество дней с гололедом составляет около 10 дней.

Изморозь – отложения льда на ветвях деревьев, проводах и т. п. при тумане в результате сублимации водяного пара – кристаллическая изморозь, а также намерзания капель переохлажденного тумана – зернистая изморозь. В отличие от гололедных отложений, образование изморози происходит главным образом в антициклонических областях. Иногда изморозь может быть опасным метеорологическим явлением, что и наблюдалось с 7 по 11 января 2006 г. в республике при умеренно морозной погоде. Сложные отложения достигли значения опасного явления 10 января на метеостанции Докшицы в период с 03.38 до 16.30, отметили – 39 мм [3]. Изморозь чаще всего отмечается на северо-востоке области в районе Оршанской возвышенности и составляет около 20 дней за год. До последнего потепления на территории Беларуси (до 1987 г.) отмечалось около 16 дней с изморозью, с 1988–1989 гг. – уменьшилось до 10. В отдельные годы отмечается отклонение от средней величины. Так, в 1980 г. по метеостанции Березинский заповедник отмечалось 49 дней с изморозью, Докшицы – 37, Витебск – 36, а в 2000 г., когда отмечается уменьшение количества дней с изморозью, по метеостанциям Докшицы – 16, Витебск – 15 дней с изморозью. Ход изморозевых отложений по месяцам показал, что в декабре-марте в Витебской области отмечается изморозь чаще, чем в других областях республики и составляет (около 4 дней (декабрь-январь), 2 дней (март)). В апреле-мае изморозевые отложения – достаточно редкое явление, однако на территории Витебской области отмечается чаще, чем в других областях Беларуси.

Иней – тонкий неравномерный слой кристаллического льда, образующийся путем сублимации водяного пара из воздуха на поверхности почвы, травы, снежного покрова и на верхних поверхностях предметов в результате их радиационного охлаждения до отрицательных температур, более низких, чем температура воздуха. Иней может возникать и на поверхности снежного покрова. Иней чаще всего отмечается на севере Витебской области и составляет около 75 дней за год. На отдельных метеостанциях, например Езерище, отмечается уменьшение числа дней с инеем, а на других – увеличение (метеостанции Полоцк, Березинский заповедник, Орша). Таким образом, говорить о каких-либо пространственно-временных закономерностях в изменении числа дней с инеем за исследуемый период не просматривается. Это может быть связано с тем обстоятельством, что в формировании инея локальные факторы являются доминирующими.

Метелью называется перенос снега над поверхностью земли ветром достаточной силы. Метели в Беларуси чаще всего возникают при перемещении циклонов и ложбин с запада на восток (приблизительно 50% от их общего числа). С перемещением циклонов с северо-запада и севера на юг связано около 25% метелей и приблизительно такое же количество – с выходом южных циклонов к северу. Наиболее продолжительные метели наблюдаются на периферии мощного стационарного антициклона. За год отмечается около 6 дней с метелями. После 1988 г. практически по всем метеостанциям отмечается уменьшение числа дней с метелями. Так, на метеостанции Езерище до 1988 г. отмечалось около 19 дней с метелями, после последнего потепления – около 5 дней, на метеостанции Шарковщина в период до 1988 г. – около 10 дней с метелями, с 1988 по настоящее время – около 2 дней. Пространственные особенности распространения метелей показывают, что на северо-востоке Витебской области количество дней с метелями наибольшее (около 12 дней), а на западе – наименьшее (около 7 дней). В январе метели отмечаются в 46% от общего числа дней с явлением, в феврале – в 11%, в марте – в 27% дней от общего числа дней с явлением по пункту.

Сильный мороз – понижение минимальной температуры воздуха до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже (учтено с $-34,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) – как ОМЯ для территории Беларуси – явление достаточно редкое. В качестве примера приведем события 25.01.2000 г., когда на территории Беларуси отмечалась умеренно морозная погода – от $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ по юго-западу до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ по северо-востоку. Ночью 26 января мороз на юго-западе ослабел, а по востоку усилился до $-25\dots-31\text{ }^{\circ}\text{C}$, в Езерище – до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Такое понижение температуры связано с тем, что республика оказалась на западной периферии высотного циклона с центром над Московской областью, а также в очаге холода, ось которого проходила по крайнему востоку Беларуси, т. е. адвекция арктического воздуха и радиационное выхолаживание в гребне способствовали значительному понижению температуры воздуха в восточных районах республики [4]. Пространственные особенности распространения сильного мороза имеют следующие особенности. На северо-востоке сильный мороз отмечается чаще, чем по остальной территории области и имеет меридиональное расположение изотерм. Повторяемость дней с сильным морозом в холодный период (XII–III месяцы) показала, что только в Витебской области наблюдаются сильные морозы в декабре – 13% от общего числа дней с явлением. Самый холодный месяц – январь, в Витебской области – 46% от общего числа дней с явлением соответственно. В феврале чаще всего сильные морозы отмечаются в Брестской области – 61% от общего числа дней с явлением. В марте сильный мороз отмечается в Витебской области (7% от общего числа дней с явлением) [4]. В республике за более чем 50-летний период наблюдений лишь в 6 годах отмечался сильный мороз как ОМЯ, т. е. 1 случай на 9 лет. В Витебской области из 52 лет обобщения в 12 годах отмечалось данное явление, т. е. в среднем 1 раз в 4 года. Это может быть связано с тем, что в зимнее время преобладают ветры южного направления, приносящие теплый воздух.

Сильный снегопад – продолжительное интенсивное выпадение снега из облаков, приводящее к значительному ухудшению видимости и затруднению движения транспорта. Сильный снегопад отмечается достаточно редко, это явление может создавать значительные неудобства. Например, 25 марта 2008 г. в результате прохождения циклона на метеостанции Верхнедвинск выпало 23 мм осадков, прирост снега за сутки составил 27 см. В результате сильного снегопада

в д. Вышнарво (Верхнедвинский район) обрушилась крыша телятника, повреждено 500 листов шифера, отмечались сбои в работе общественного транспорта, многие автобусные рейсы были отменены, в Верхнедвинском районе были обесточены 23 населенных пункта, повреждены 5 линий электропередач [5]. Как и сильный мороз, сильный снегопад наблюдается чаще на севере Витебской области, периодичность данного явления – 1 раз в 6 лет. Сильные снегопады отмечаются с ноября по март, в отдельные годы сильный снегопад наблюдается в апреле и октябре. Сильный снегопад по территории Витебской области чаще отмечается в феврале и марте (29% случаев от общего числа дней с явлениями), в сильные снегопады отмечаются иногда и в апреле и составляют 14% от общего числа дней с явлением.

Выводы

В результате проведенных исследований получены следующие результаты:

- туманы чаще отмечаются вдоль возвышенных форм рельефа на востоке Витебской области (Оршанская, Витебская возвышенности), минимальное количество – на северо-востоке Полоцкой низменности;
- количество дней с инеем увеличивается вдоль возвышенных форм рельефа (Витебская, Оршанская возвышенности), вдоль водных объектов (Браславская и Нарачанская группа озер);
- гололедно-изморозевые отложения чаще отмечаются на Оршанской возвышенности, на равнинной территории – реже;
- сильные снегопады отмечаются с ноября по март, однако в отдельные годы наблюдается в апреле и октябре месяце;
- метели чаще отмечаются на севере и северо-востоке;
- сильный мороз отмечается чаще на северо-востоке, меридиональное расположение изотерм зимой отвечает меридиональному распределению числа дней с сильным морозом.

Список литературы

1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование опасных метеорологических явлений в процессе. Общие требования = Бяспека ў надзвычайных сітуацыях. Маніторынг і прагназіраванне небяспечных метэаралагічных з'яваў і працэсаў. Агульныя патрабаванні ; СТБ 1406–2003 (ГОСТ Р 22.1.07–99, MOD). – Введ. 01.01.04. – Минск : Госстандарт ; Беларус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2003. – 19 с.
2. Бугаева, И.В. Стратосферные потепления и особенности зимних процессов 1987/88 и 1988/89 гг. / И.В. Бугаева, Д.А. Тарасенко, А.И. Будыко // Метеорология и гидрология. – 1990. – № 7. – С. 28–35.
3. Обзор стихийных гидрометеорологических явлений и климатических особенностей Республики Беларусь в 2006 году / Гос. климат. кадастр. – Минск : Мин-во прир. ресурс. и охраны окруж. среды Респ. Беларусь, Департам. по гидрометеорологии, Гос. учрежд. «Республ. гидрометеорол. центр» ; ред. Д.А. Рябов. – Минск, 2007. – 40 с.
4. Обзор стихийных гидрометеорологических явлений и климатических особенностей Республики Беларусь в 2000 году / Гос. комитет по гидрометеорологии Респ. Беларусь. Республ. гидрометеорол. центр. Гос. кадастр по климату; ред. Т.Г. Терещенко – Минск, 2001. – 33 с.
5. Сильный снег в Беларуси в марте 2008 года. Технический отчет о сильном снеге в 25 марта 2008 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://meteoinfo.by/press/?page=50>].