

УДК 551.578

**О. П. МЕШИК, В. А. МОРОЗОВА, М. В. БОРУШКО**

Беларусь, Брест, БрГТУ

E-mail: omeshyk@gmail.com

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЛЕГАНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ**

Объектом исследования в работе являются данные метеорологических наблюдений за период с 1990 по 2020 г., характеризующие даты первого появления, образования, разрушения, последнего схода снежного покрова, а также продолжительность его залегания [1]. Предмет исследования – количественные оценки и закономерности пространственно-временного распределения характеристик снежного покрова на территории Беларуси. Применяемые методы исследования включают методы статистической обработки экспериментальных данных, пространственно-временной анализ, аналитические расчеты, картографирование.

Для оценки пространственной изменчивости на территории Беларуси исследуемых характеристик снежного покрова нами выполнено их районирование (рисунки 1–6) за период осреднения 1990–2020 гг. Использована методика построения карт в изолиниях, апробированная нами ранее на картировании сильных снегопадов, метелей и их повторяемостей, запасов воды в снеге, плотностей и высоты залегания, используемых при нормировании снеговых нагрузок на конструкции зданий и сооружений [2; 3] и оценки параметров весеннего половодья [4; 5]. Режим снежного покрова рассматривался для регионов Беларуси [6], однако мало работ, характеризующих территорию Беларуси в целом, что делает настоящее исследование актуальным.

Средние даты появления снежного покрова за рассматриваемый период на территории Беларуси находятся в диапазоне 22.10.–06.11. (15 дней) и распределяются с северо-запада на юго-восток (рисунок 1). Самая ранняя дата первого появления снежного покрова зафиксирована 30.09.1997 в Витебске, самая поздняя 17.12.2001 в Бресте. Устойчивый снежный покров образуется через 45–55 дней после первых снегопадов, в течение этого периода наблюдается неустойчивая погода с многократным числом фазовых переходов. К 13.12–28.12 (средние даты образования устойчивого снежного покрова) земная поверхность выхолаживается, поступают холодные воздушные массы и происходит снегонакопление. В отдельные зимы устойчивый снежный покров не образуется вообще. Для Бреста это происходит каждую вторую зиму, а для Витебска в 13 % лет. Число дней со снежным покровом также распределяется по направлению северо-восток – юго-запад, от 111 дней в Витебске до 67 – в Бресте (рисунок 5). Однако имеют место значительные отклонения по годам, например +73 дня и –40 дней в Минске, при среднем значении 99 дней. Наименьшее число дней со снежным покровом в рассматриваемом периоде – 11 в Бресте. Наибольшее число дней превысило 130 практически по всем метеостанциям в 1995–1996 гг. Как было сказано ранее, устойчивый снежный покров может не сформироваться, однако его средняя продолжительность составляет 58 (Брест, Гродно) – 92 (Витебск) дня.

Самая ранняя дата образования устойчивого снежного покрова зафиксирована в Витебске 08.11.1998, самая поздняя дата разрушения – в Гродно 15.04.2013. В отличие от средних дат, самые ранние и самые поздние даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова не имеют значительных территориальных различий и составляют 5–9 дней.

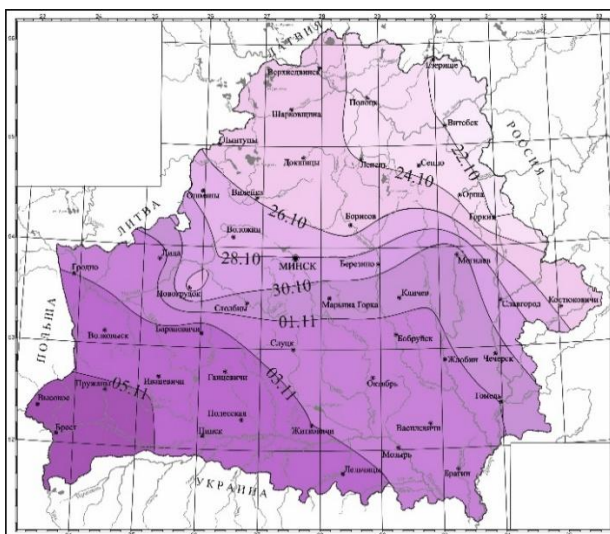


Рисунок 1 – Дата первого появления снежного покрова

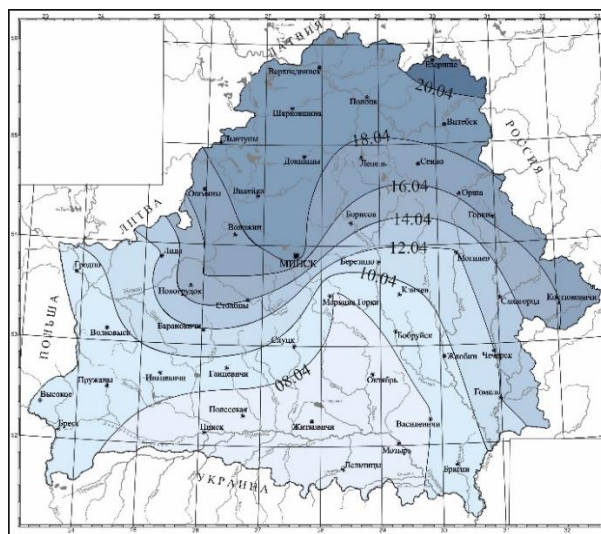


Рисунок 2 – Дата последнего схода снежного покрова

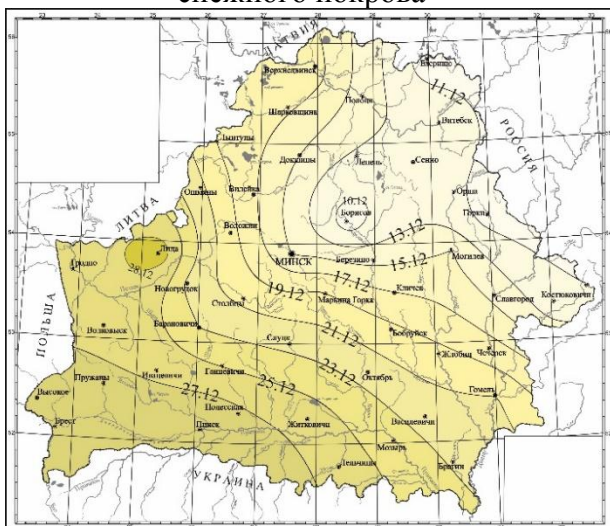


Рисунок 3 – Дата образования устойчивого снежного покрова

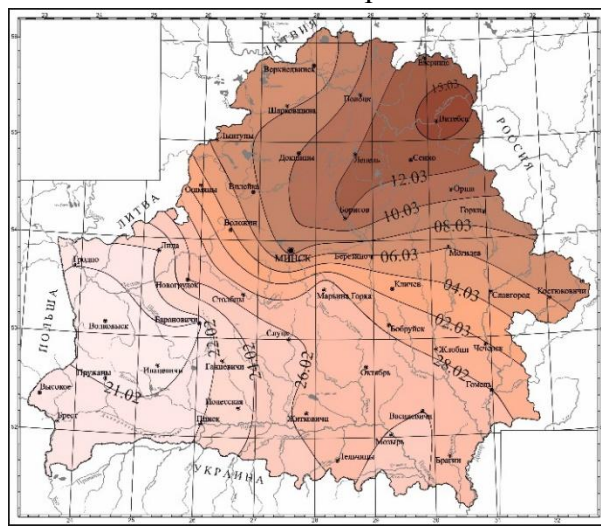


Рисунок 4 – Дата разрушения устойчивого снежного покрова

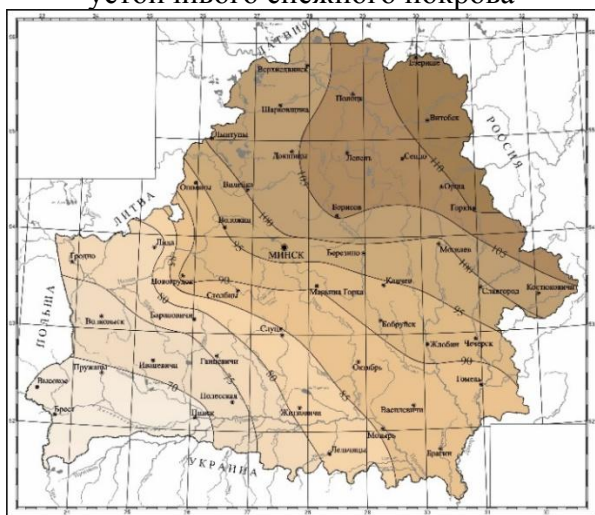


Рисунок 5 – Число дней со снежным покровом

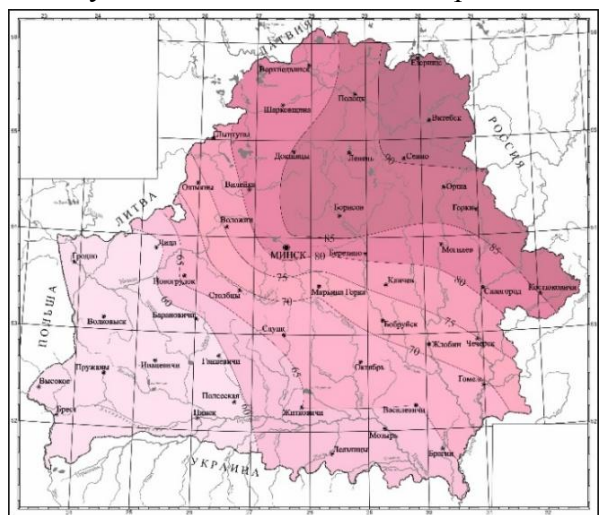


Рисунок 6 – Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова, дней

Практический интерес представляет установление трансформаций характеристик снежного покрова в многолетнем периоде. В этой связи выполнено сравнение результатов, характеризующих изменчивость дат и продолжительность залегания снежного покрова за последнее тридцатилетие (1990–2020 гг.) по сравнению с периодом 1945–1990 гг. Результаты обобщений сведены в таблицу.

Таблица – Отклонения за период 1990–2020 гг. по отношению к 1945–1990 гг. характеристик залегания снежного покрова на территории Беларуси

Станция	Число дней со снежным покровом	Число дней устойчивого снежного покрова	Отклонения дат			
			появление снежного покрова	устойчивый снежный покров		сход снежного покрова
				образование	разрушение	
Витебск	–10	–17	–13	7	–9	9
Минск	–15	–17	–10	5	–11	8
Гродно	–12	–15	–14	–1	–16	6
Могилев	–20	–24	–5	8	–16	0
Брест	–12	–10	–15	0	–11	10
Гомель	–14	–19	–13	3	–15	12

Как видно из таблицы, на всей территории Беларуси появление первого снежного покрова происходит раньше на 5–15 дней, а сход последнего снега до 12 дней позднее. В то же время число дней со снежным покровом сократилось на 10–20. Все это говорит о росте экстремальности климата и повторяемости опасных метеорологических явлений, что согласуется с общей теорией потепления климата. В зимний период снежный покров неустойчивый, происходит его многократное таяние и обратное формирование. Все это приводит к увеличению зимнего стока, что подтверждается проведенными научными исследованиями [4; 5]. Однако образование устойчивого снежного покрова, за исключением Бреста и Гродно, происходит на 3–8 дней позднее, а его разрушение на 9–16 дней раньше на всей исследуемой территории. Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова сократилась в Беларуси на 10–24 дня и составляет в среднем 58 дней в Бресте и Гродно, является самой большой – 92 дня – в Витебске.

Наблюдается четкая тенденция сокращения продолжительности залегания устойчивого снежного покрова в последнее тридцатилетие. Однако первое появление снежного покрова случается на 5–15 дней раньше – 22.10.–06.11. Сход снежного покрова происходит позднее до 12 дней, средняя дата последнего схода – 09.04.–19.04. С одной стороны, это свидетельствует о явном потеплении климата в зимний период и интенсивном снеготаянии, с другой стороны, первый снег мы сейчас можем наблюдать уже в сентябре, а последний еще в мае, что говорит о росте экстремальности режима снежного покрова исследуемой территории.

Построенные карты (рисунки 1–6) могут использоваться в учебном процессе при подготовке специалистов-геоэкологов, при оценке параметров дружности весеннего половодья, в ходе нормирования снеговых нагрузок на конструкции зданий и сооружений, оценки климатических рисков при ведении сельскохозяйственного производства, в системе жилищно-коммунального хозяйства при планировании снегоуборки и др.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Климатический кадастр Республики Беларусь : метеорол. ежемесячник. – Минск : Респ. центр по гидрометеорологии, контролю радиоактив. загрязнения и мониторингу окружающей среды, 1979–2020.
2. Валуев, В. Е. Изученность и статистические оценки снегозапасов / В. Е. Валуев, О. П. Мешик // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. – 2013. – № 2 : Водохоз. строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – С. 8–11.
3. Meshyk, Aleh. Mapping the Characteristics of Snow Cover in Belarus [Electronic resource] / Aleh Meshyk, Viktoryia Marozava, Maryna Barushka // 2020 International Conference on Building Energy Conservation, Thermal Safety and Environmental Pollution Control (ICBTE 2020), Brest, Belarus, October 29–30, 2020 // E3S Web Conf. – 2020. – Vol. 212. – Mode of access: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021201013>.
4. Meshyk, A. Snow as a contributor to spring flooding in Belarus [Electronic resource] / A. Meshyk, M. Barushka & V. Marozava // Environmental Science and Pollution Research. – 2021. – Vol. 28, № 15. – P. 18826–18836. – Mode of access: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09638-8>.
5. Мешик, О. П. Роль снежного покрова в формировании весеннего половодья на реках Беларуси / О. П. Мешик, В. А. Морозова, М. В. Борушко // Мелиорация. – 2020. – № 4 (94). – С. 35–40.
6. Шелест, Т. А. Изменения характеристик снежного покрова Брестской области в современных условиях потепления климата / Т. А. Шелест, И. В. Шваюк // Природные и культурные памятники и основные проблемы состояния окружающей среды Беларуси и сопредельных стран : межвуз. сб. науч. работ студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей геогр. фак. БГУ и БрГУ им. А. С. Пушкина, фак. экол. медицины МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, биол. фак. ВитГУ : в 2 ч. / БГУ [и др.] ; науч. ред. Я. К. Еловичева. – Минск : БГУ, 2019. – С. 560–569.

УДК 528.8.041.5;504.32

**Е. А. ПРОКОПЧИК<sup>1</sup>, Т. В. ШЛЕНДЕР<sup>1,2</sup>, Н. В. ЖУКОВСКАЯ<sup>1</sup>,  
А. Е. ЯРОТОВ<sup>1</sup>, Г. Д. БУРЧЕНКО<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Беларусь, Минск, БГУ

<sup>2</sup>Беларусь, Минск, ННИЦМО БГУ

E-mail: ogurchikop7@gmail.com

### **ГОРОДСКОЙ ОСТРОВ ТЕПЛА Г. МИНСКА ПО ДАННЫМ СПУТНИКА LANDSAT-8**

**Введение.** В связи с тем что средняя глобальная температура поверхности повышается, глобальному изменению климата стало уделяться больше внимания. Урбанизация – один из самых важных факторов глобального потепления, поскольку более 50 % населения мира живет в городах. Рост городского населения, урбанизация способствовали развитию такого явления, как городской остров тепла (Urban Heat Island, УНИ). УНИ представляет собой положительную температурную аномалию, образующуюся над городом и промышленными районами вследствие антропогенного изменения состава атмосферного воздуха, свойств подстилающей поверхности, использования искусственных материалов и эмиссии техногенного тепла в окружающую среду. Эффект