

А.А. БОХАНКЕВИЧ, Н.С. АРТИХОВИЧ

**ДИНАМИКА ВЫПАДЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ
В ГОРОДЕ БРЕСТЕ В 1946–2017 ГОДАХ**

*Государственное учреждение образования «Гимназия № 5 г.Бреста»,
г.Брест, Республика Беларусь,
matematics@mail.ru*

Цель работы – проанализировать динамику некоторых характеристик атмосферных осадков в городе Бресте в период с 1946 г. по 2017 г.

Материалами для исследования являются данные об ежедневных осадках, полученные в различных интернет-источниках. Для обработки данных создано оригинальное программное обеспечение «Анализатор осадков».

Годовое распределение осадков за последние 18 и особенно 10 лет стало отличаться от стандартного континентального типа годового хода осадков в умеренных широтах (рисунок 1).

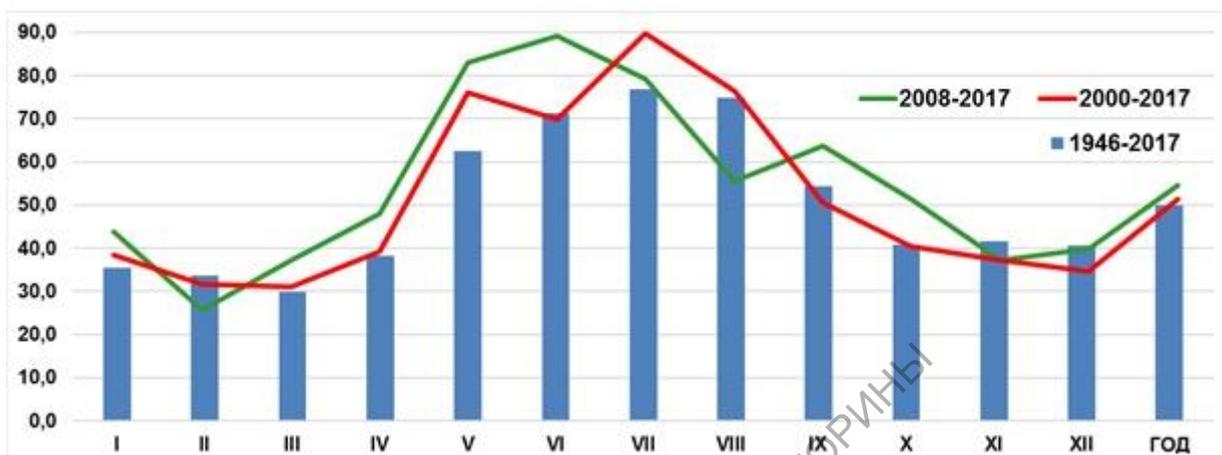


Рисунок 1 – Годовой ход осадков

Максимум осадков, приходившийся ранее на июль-август, сместился на май-июль. За последние 10 лет наблюдается резкое уменьшение количества осадков в августе, их выпало меньше, чем в сентябре. Выросло количество осадков в январе: если в период с 1946 по 1981 годы январь был одним из самых «сухих» месяцев года с количеством осадков порядка 28 мм, то в последние 10 лет количество осадков составило 48 мм (прирост в 71 %).

В целом за последние 18 лет годовой ход осадков принял сложно классифицируемый вид.

Норма годовых осадков за период 1946 – 2017 гг составляет 599 мм. В 1946 – 1963 гг среднегодовые осадки выпадали в количестве 544 мм, в 2000 – 2017 – 636 мм. Среднегодовой прирост этого показателя – 1,9 мм.

Минимальное количество осадков отмечено в 1971 году – 379,2 мм, максимальное – 855 мм в 1974 году.

При анализе количества выпадающих за год осадков выявлен циклический характер этого показателя по периодам в 18 лет, когда годовые осадки превышают и не превышают среднее значение, равное 599 мм (таблица 1).

Таблица 1 – Количество лет с осадками больше/меньше среднего

	1946 – 1963	1964 – 1981	1982 – 1999	2000 – 2017
Больше среднего	5	12	6	12
Меньше среднего	13	6	12	6

Нормы месячных осадков, рассчитанные по периодам в 18 лет, приведены на рисунке 2.

Прослеживается следующая динамика величины средних месячных осадков:

– в марте и мае – рост нормы осадков во всех периодах в среднем на 15 и 20 % соответственно.

– циклический рост – в январе (18 %), феврале (7 %), апреле (14 %).

– циклическое уменьшение – в июне на 1,9 %, в августе – на 2,7 %, в ноябре на 2,1 %

– относительное уменьшение в декабре на 4 %.

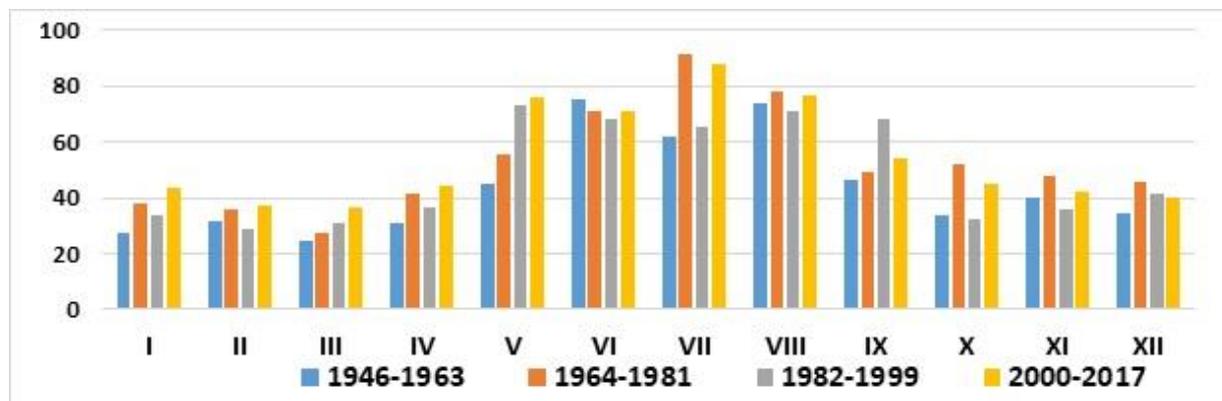


Рисунок 2 – Среднемесячные осадки

Выделяются нормы осадков в сентябре: рост в среднем на 11 % каждые 18 лет при значительном увеличении в 1982 – 1999 гг. – почти на 38 % в сравнении с предыдущим периодом.

Разовые осадки в городе вычислены как отношение суммы выпавших осадков к числу дней с осадками. Определён рост величины средних разовых осадков с 3,4 мм в 1946-1981 гг до 4,0 мм в 1982 – 2017 гг. – увеличение на 17 %. Средние разовые осадки в последние 10 лет составляют 4,5 мм. (таблица 2).

Таблица 2 - Интенсивность осадков

Период (продолжительность)	Кол-во осадков, мм	Дней с осадками всего	Дней с осадками в год	Среднее разовое значение, мм	Среднее суточное значение, мм
1946 – 2017 (72 года)	43199	11600	161,1	3,7	1,65
1946 – 1981 (36 лет)	20859	6216	172,7	3,4	1,59
1982 – 2017 (36 лет)	22340	5520	153,3	4,0	1,70
2000 – 2017 (18 лет)	11788	2773	154,0	4,2	1,79
2008 – 2017 (10 лет)	6877	1519	151,9	4,5	1,88

Количество дней в году с осадками в указанные периоды уменьшилось со 172,7 до 153,3, то есть на 12 %, а количество выпавших осадков увеличилось на 7 %: с 20859 мм до 22340 мм. Норма суточных осадков при этом выросла с 1,59 мм до 1,7 мм, а в последние 10 лет составляет 1,88 мм.

Сильные (более 15 мм) разовые осадки увеличились с 25,1 до 27,6 мм. Средняя величина очень сильных (более 25 мм) осадков составила 39 мм. В период 2000 – 2017 значительно выросло количество дней с осадками более 15 и 20 мм: на 10 и 14 процентов соответственно.

Интенсивность суточных осадков более 40 мм возрастает, их суммарные объёмы растут. За 1946 – 1963 гг. выпало 274 мм осадков, превосходящих 40 мм в сутки, а за 2000 – 2017 гг – 755 мм таких осадков.

Выделяется период с 1992 по 1997 годы, когда на протяжении 5 лет подряд в Бресте отмечались осадки, превосходящие 40 мм в сутки, причём в 1994 – 1997 – неоднократные. Суммарно наибольшее количество разовых осадков величиной более 40 мм выпало в 1994 году – 294 мм.

Средняя величина осадков, превосходящих 40 мм, составляла в 1946 – 1963 годах всего 15,2 мм за год. В 2000-2017 годах величина таких осадков составила 41,9 мм в год – рост почти в три раза.

Увеличилась амплитуда колебаний месячных значений осадков. Среднее значение дисперсии месячных осадков выросла с 702 в 1946 – 1963 гг до 1527 в 2000 – 2017 гг. Внутригодовые периоды показывают разнонаправленные тренды.

Стабильно высокие значения рассеяния значений месячных осадков демонстрируют за весь период наблюдений летние месяцы: июнь, июль и август. В августе при многолетней средней норме осадков 76 мм, в 2015 году был поставлен рекорд засушливости – выпало всего 6 мм осадков. Значительно увеличилась дисперсия за последние 18 лет в ноябре (в 2,34 раза), октябре (в 3,66 раза), апреле (в 7,18 раза). Значительное уменьшение дисперсии произошло в январе, декабре и мае. При этом рассеяние значений месячных осадков в мае остаётся высоким и более чем в два раза превосходит этот показатель для 1946-1981 годов.

Усилившаяся неравномерность выпадающих осадков в летние месяцы приводит к чередованию излишне увлажнённых и засушливых месяцев, что может вызвать в дальнейшем нежелательные последствия.

Выявленные изменения режима выпадения атмосферных осадков в городе Бресте в целом совпадают с тенденциями в изменении климата для умеренных широт, хотя имеют свои особенности.