

С. М. Токарчук, Я. Г. Янчук

## ОСНОВНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ Г. БРЕСТА И ОСОБЕННОСТИ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ: СРАВНИТЕЛЬНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

*В работе рассматривается одна из наиболее актуальных глобальных проблем современности — проблема изменения климата. В данном случае изучаются особенности изменения климата в условиях городской среды.*

*Настоящая работа является одним из элементов комплексного исследования, направленного на оценку изменения основных климатических характеристик в пределах крупного города на примере г. Бреста. Целью исследования являлся анализ изменения температуры воздуха и количества осадков в пределах г. Бреста, а также сравнительная характеристика данных изменений для прилегающих к исследуемой территории городских метеостанций (находящихся в радиусе 250 км).*

*Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе были рассмотрены временные изменения основных климатических характеристик за двадцатилетний период. В данном случае проводилось сравнение изменения климатических характеристик по г. Бресту со средними значениями по региону, а также нормами, характерными для г. Бреста. На втором этапе с использованием ГИС-технологий были составлены интерполяционные картосхемы, показывающие распределение средних за рассматриваемый период климатических данных по территории исследования.*

*Полученные результаты будут использоваться для оценки особенностей локального климата в пределах г. Бреста, а также могут служить основанием для проведения исследования, направленного на изучение факторов формирования климата в г. Бресте.*

**Ключевые слова:** изменение климата, климат города, городская метеостанция, Брест, температура, осадки.

### Введение

В настоящее время одной из наиболее актуальных глобальных экологических проблем является проблема изменения климата. В Республике Беларусь данная проблема рассматривается сразу в нескольких приоритетных направлениях научных исследований: «10.3. Сценарии изменения климата и модели адаптации отраслей экономики к экстремальным изменениям климата» и «12.5. Технологии, ориентированные на решение проблем, вызванных изменением климата». Кроме того, вопросы изменения климата косвенно рассматриваются во многих других научных направлениях.

Важную роль в современных исследованиях, направленных на изучение изменения климата, играет пространственная детализация результатов, т. е. рассмотрение ситуаций в конкретной физико-географической и социально-экономической обстановке. Особенно ярко проблемы, возникающие при решении подобных задач, проявляются при изучении климата города, т. к. в его пределах неоднородность подстилающей поверхности особенно высока.

Кроме того, для городского климата можно выделить также ряд особенностей, благодаря которым данные исследования являются крайне актуальными, а также достаточно сложными в своём проведении.

Во-первых, достаточно очевидными являются значительные изменения климата городов, зависящие в первую очередь от их площади и численности населения [7]. Во-вторых, на формирование локального климата в условиях городской среды влияет огромное количество факторов, как природных, так и антропогенных. Во многих исследованиях указывается на тесную зависимость климатических условий города от его планировки, густоты и этажности городской застройки, условий размещения промышленных зон, площади природных либо природно-антропогенных геосистем (водных поверхностей, лесных территорий и т. д.) [2; 4] и др. В третьих, в научной литературе практически отсутствуют работы, посвящённые комплексному исследованию климата городов, в которых бы рассматривались не только особенности изменения климатических характеристик города за различные временные периоды, но и проводилась бы сравнительная характеристика с другими городскими метеостанциями, а также анализ взаимозависимостей между изменением климатических показателей и факторов, обуславливающих формирование локального климата городов.

Интерес к изучению городского климата является достаточно большим в России [2; 3; 6; 7], однако в современных белорусских научных работах встречается достаточно редко. Основное внимание при изучении климата городов в Республике Беларусь уделяется оценке комфортности климата [9].

Таким образом, настоящая работа является одним из элементов комплексного исследования, направленного на оценку изменения основных климатических характеристик в пределах крупного города на примере г. Бреста. Данная работа является одним из завершающих этапов исследования и проводится для целей сравнительного анализа особенностей изменения показателей температуры и осадков в пределах г. Бреста и других городских метеостанций, находящихся наиболее близко к изучаемому городу. В дальнейшем, с использованием полученных данных планируется проведение оценки факторов формирования локального климата в пределах г. Бреста.

### **Общая характеристика г. Бреста**

Брест находится на юго-западе Республики Беларусь непосредственно на границе с Польшей и недалеко от границы с Украиной. Он является областным центром Брестской области. Площадь Бреста составляет 146,12 км<sup>2</sup>, население — 330,93 тыс. жителей, он относится к крупным городам страны.

Климат Бреста формируется под влиянием как природных, так и антропогенных факторов. Среди природных факторов необходимо, в первую очередь, назвать поступление солнечной радиации, особенности циркуляционных процессов в атмосфере и характера подстилающей поверхности (особенностей рельефа, растительности, почвенного покрова, наличия водных территорий и т. д.). К антропогенным факторам следует отнести степень застройки его отдельных районов, высокая концентрация поступления в атмосферу парниковых газов, антропогенная преобразованность природных экосистем в пределах города и некоторые другие.

Чередование воздушных масс различного происхождения создаёт характерный для Бреста неустойчивый тип погоды. Климат Бреста определяют как переходный

от морского к континентальному, и называют умеренно континентальным. Преобладающий влажный атлантический воздух обуславливает в Бресте высокую относительную влажность воздуха и значительную облачность, которые, в свою очередь, способствуют выпадению большого количества осадков [5].

Город Брест находится в пределах Белорусского Полесья, которое характеризуется низменным рельефом и высоким уровнем залегания грунтовых вод. Средняя высота города над уровнем моря 141 м. Территория представляет собой преимущественно выровненную поверхность.

Гидрографическая сеть города сильно изменена в результате мелиорации. Через центр города протекает река Мухавец, озёр естественного происхождения в городе нет.

Природные экосистемы как в пределах города, так и за его границами сильно преобразованы. В окрестностях города значительные территории занимают сельскохозяйственные земли, а также дачные посёлки. В то же время, для города характерна значительная лесопарковая зона (более 2 500 га) [5].

### **Особенности метеорологических наблюдений в г. Бресте**

Первые сохранившиеся данные метеорологических наблюдений в г. Бресте относятся к 1834 г. Работа изначально проводилась в крепости Брест-Литовск. После войны 1914 г. станция была организована в центре г. Бреста, на краю небольшого сада, выходящего на нынешние улицы Ленина и Левоневского. Во время Великой Отечественной войны наблюдения были прерваны и возобновились после освобождения Белоруссии. Станция была организована на окраине города в предместье Граевском. В 1945 г. станция была перенесена на территорию аэропорта, около 1,5 км от прежнего местоположения и названа Брест, аэрогидрометеорологическая станция. В 1947 г. станция возобновила работу на прежнем месте. В 1960 г. станция была перенесена на 1 км, а затем ещё на 40 м. В мае 1969 г. она вошла в образованную Зональную гидрометеообсерваторию, которая в сентябре 1987 г. переименована в Центр по гидрометеорологии и контролю природной среды и с февраля 1988 г. — в Центр по гидрометеорологии (в печати — Брест). В 1999 г. на базе Центра по гидрометеорологии было организовано Государственное учреждение «Брестоблгидромет» [8].

Метеостанция Брест находится на 52.10° с. ш. и 23.70° в. д. Высота метеорологической площадки — 142 м. Высота барометра над уровнем моря — 145,9 м.

Первоначально, в ближайшем окружении метеоплощадки находились одноэтажные постройки (в 30 м к югу и юго-востоку и в 100–120 м к северу и юго-западу), двухэтажные строения (в 100 м к востоку и северо-востоку), в 350 м к востоку-северо-востоку располагался пятиэтажный дом с плоской крышей. В период с 1987 по 1992 гг. в 500 м к северо-востоку и востоку северо-востоку от метеоплощадки были построены два девятиэтажных дома. Согласно данным паспорта станции, последние не оказывают влияния на показания приборов и не изменили закрытость горизонта. К 2000 г. в связи с постройкой пятиэтажного жилого дома в 180 м к востоку и подрастанием деревьев к югу и юго-западу от метеоплощадки закрытость горизонта по этим направлением значительно увеличилась.

Поверхность площадки покрыта травой. Гранулометрический состав почвенного покрова до 35 см составляют супеси, далее — пески. Уровень грунтовых вод на глубине более 3 м [8] (рис. 1, 2). Как видно из рисунков, метеостанция находится не-

посредственно в пределах городской территории, поэтому её следует рассматривать как городскую метеостанцию, в пределах которой должны изменяться отдельные климатические характеристики (в первую очередь, температура).



**Рис. 1.** Положение метеостанции «Брест»



**Рис. 2.** Метеостанция и её окрестности (вид на девятиэтажные дома)

### **Материал и методика исследования**

Целью настоящего исследования являлся анализ изменения температуры воздуха и количества осадков в пределах г. Бреста, а также сравнительная характеристика данных изменений для прилегающих к исследуемой территории городских метеостанций (находящихся в радиусе 250 км).



Геополитическое положение г. Бреста (непосредственно на границе с Республикой Польша и на незначительном расстоянии от Украины) обусловило ряд проблемных ситуаций при реализации данной цели:

- 1) необходимость использования метеорологических данных по городам трёх стран (Республика Беларусь, Польша и Украина);
- 2) сложность в поиске и обработке необходимой статистической информации;
- 3) невозможность применения базовой авторской ГИС Брестской области для выполнения картографического материала и необходимость создания трансграничной ГИС для проведения исследования и т. д.

На территории в радиусе 250 километров от г. Бреста находится более 10 метеостанций, расположенных в пределах городов с разной численностью населения. Однако использование некоторых городских метеостанций не представлялось возможным, т. к. данные о температурном режиме и количестве осадков по этим метеостанциям можно было получить только в национальных метеорологических комитетах.

Статистические данные для проведения исследования были получены с использованием сайта «Погода онлайн» («Weather Online») [10], что обусловлено несколькими причинами:

- 1) наличие данных по всем выбранным городским метеостанциям;
- 2) присутствие на сайте климатического робота, который позволяет рассчитывать необходимые показатели (например, средние температуры января и июля);
- 3) наличие данных за достаточный для исследования период времени и т. д.

Таким образом, исследование проводилось по десяти метеостанциям, находящимся в пределах городов, отличающихся по численности населения и площади территории, а также характеризующихся близким положением к Бресту (рис. 3, табл. 1).

Из табл. 1 видно, что наименьшее расстояние до Бреста имеет Белосток, практически на границе исследуемой территории находится Ровно. Площади городов изменяются от 16,5 км<sup>2</sup> (Владимир-Волинский) до 523,0 км<sup>2</sup> (Варшава), т. е. отличаются более чем в 30 раз.

Численность населения рассматриваемых городов изменяется в очень широких пределах: от 28 600 чел. (г. Сарны Ровенской области, Украина) до 1 810 598 чел. (г. Варшава, столица Республики Польша). Используя классификацию, применяемую в Республике Беларусь для городских территорий, данные города можно объединить в несколько групп:

- 1) средние (численность населения от 20 000 до 100 000 чел.) — Сарны и Владимир-Волинский;
- 2) большие (численность населения от 100 000 до 250 000 чел.) — Пинск, Барановичи и Ровно;
- 3) крупные (численность населения от 250 000 до 1 000 000 чел.) — Белосток, Брест, Люблин и Гродно;
- 4) крупнейшие (численность населения от 1 000 000 чел.) — Варшава.

Используя данную классификацию, возможно проведение оценки влияния городской территории на изменения значений температуры и осадков.

Высоты положения метеостанций в пределах изучаемой территории изменяются от 106 м (Варшава) до 240 м (Люблин).

Исследование проводилось на основании данных за последний двадцатилетний период (1994–2014 гг.).

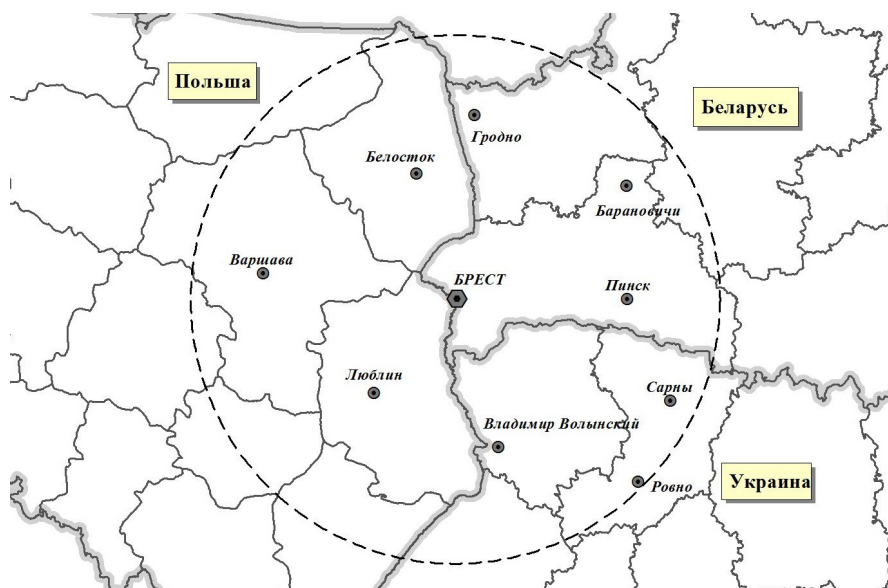


Рис. 3. Территория исследования

Таблица 1

Общая характеристика исследуемых метеостанций

| Город |                    | Страна   | Расстояние до Бреста, км | Площадь, км <sup>2</sup> | Население, чел | Метеостанция           |                               |
|-------|--------------------|----------|--------------------------|--------------------------|----------------|------------------------|-------------------------------|
|       |                    |          |                          |                          |                | высота над ур. моря, м | координаты                    |
| 1.    | Брест              | Беларусь | —                        | 146,12                   | 329 642        | 146                    | 52.10° с. ш.,<br>23.70° в. д. |
| 2.    | Белосток           | Польша   | 116                      | 102,12                   | 295 198        | 151                    | 53.06° с. ш.,<br>23.10° в. д. |
| 3.    | Люблин             | Польша   | 123                      | 147,5                    | 348 567        | 240                    | 51.15° с. ш.,<br>22.34° в. д. |
| 4.    | Владимир-Волынский | Украина  | 150                      | 16,05                    | 38 950         | 194                    | 50.50° с. ш.,<br>24.19° в. д. |
| 5.    | Пинск              | Беларусь | 164                      | 50,48                    | 135 908        | 142                    | 52.10° с. ш.,<br>26.10° в. д. |
| 6.    | Гродно             | Беларусь | 170                      | 142,11                   | 357 878        | 134                    | 53.36° с. ш.,<br>24.03° в. д. |
| 7.    | Варшава            | Польша   | 186                      | 523,0                    | 1 810 598      | 106                    | 52.10° с. ш.,<br>20.58° в. д. |
| 8.    | Барановичи         | Беларусь | 194                      | 80,66                    | 178 678        | 193                    | 53.07° с. ш.,<br>26.00° в. д. |
| 9.    | Сарны              | Украина  | 221                      | 43,15                    | 28 600         | 156                    | 51.17° с. ш.,<br>26.37° в. д. |
| 10.   | Ровно              | Украина  | 245                      | 58,24                    | 249 938        | 231                    | 50.35° с. ш.,<br>26.08° в. д. |

Для выполнения работы использовались:

- 1) среднегодовые данные о температуре и осадках,
  - 2) данные самого холодного (январь) и самого тёплого (июль) месяца для показателей температуры,
  - 3) данные за тёплый и холодный периоды — для данных о количестве осадков.
- Исследование включало два основных этапа.

На первом этапе были рассмотрены временные изменения основных климатических характеристик за исследуемый период. В данном случае проводилось сравнение изменения климатических характеристик по г. Бресту со средними значениями по региону, а также нормами, характерными для г. Бреста.

На втором этапе с использованием ГИС-технологий были составлены интерполяционные картосхемы, показывающие распределение средних за рассматриваемый период климатических данных по территории исследования.

### **Временные изменения основных климатических характеристик**

На рис. 4 представлены графики изменения температурного режима в исследуемом регионе и в г. Бресте.

Как видно из рис. 4а, для средней температуры января наблюдаются наибольшие вариации значений. Самым холодным годом за рассматриваемый период был 2010 г., когда для данного показателя отмечалось  $-9,44^{\circ}\text{C}$  в среднем по региону и  $-9,00^{\circ}\text{C}$  — для Бреста. Самым тёплым был январь 2007 г., когда средняя температура января была выше  $0^{\circ}\text{C}$  ( $2,13^{\circ}\text{C}$  — в среднем по изучаемому региону и  $2,60^{\circ}\text{C}$  — для территории г. Бреста). Также следует отметить, что для рассматриваемого климатического показателя отмечаются значения, как превышающие температурную норму, так и значительно ниже её. Кроме того, для всего изучаемого периода наблюдается превышение средних температур января в г. Бресте над средними значениями региона (от  $0,18^{\circ}\text{C}$  в 2002 г. до  $0,9^{\circ}\text{C}$  — в 2003 г.).

Средние температуры июля (рис. 4б) за рассматриваемый период изменяются в более узких пределах (около  $5,5^{\circ}\text{C}$ ). Самым холодным был июль 2000 г. ( $+16,93^{\circ}\text{C}$  — в среднем по изучаемому региону и  $+17,40^{\circ}\text{C}$  — для территории г. Бреста), самым тёплым — 2010 г. ( $+22,08^{\circ}\text{C}$  и  $+22,80^{\circ}\text{C}$  соответственно). Как и для средних температур января, для рассматриваемого климатического показателя отмечаются значения как выше температурной нормы, так и ниже её. Однако, для территории г. Бреста значения ниже нормы были зафиксированы только в 2000 г. Также для всего изучаемого периода наблюдается превышение средних температур июля в г. Бресте над средними значениями региона (от  $0,13^{\circ}\text{C}$  в 2002 г. до  $1,30^{\circ}\text{C}$  — в 2006 г.).

Максимальные значения среднегодовых температур ( $+9,06^{\circ}\text{C}$  — в среднем по изучаемому региону и  $+9,60^{\circ}\text{C}$  — для территории г. Бреста) отмечались в 2014 г., минимальные ( $+7,80^{\circ}\text{C}$  для территории г. Бреста) — в 1997 г. За весь рассматриваемый период среднегодовые температуры были выше нормы. Также как и для двух предыдущих температурных показателей, среднегодовые температуры Бреста являются более высокими, чем в среднем по региону. Однако, практически для всего периода исследования превышения среднегодовых температур г. Бреста над ближайшими территориями составляло более  $0,5^{\circ}\text{C}$ .



**Рис. 4.** Временные изменения показателей температуры

На рис. 5 представлены графики изменения режима осадков в исследуемом регионе и в г. Бресте.

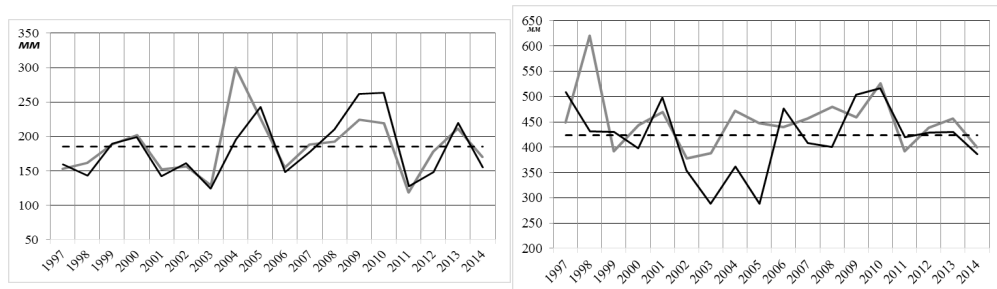
Согласно графикам, по количеству осадков в отдельные годы наблюдаются значительные расхождения между средними значениями, полученными для региона, и данными по г. Бресту. Кроме того, для рассматриваемых климатических показателей отмечаются значения как превышающие многолетнюю норму, так и находящиеся значительно ниже её.

В целом для г. Бреста средние значения за весь рассчитанный период приближаются к значениям нормы, отклонения составляют не более 2 %. Наибольшие отклонения от нормы (1,77 %) отмечаются для холодного периода, наименьшие (1,13 %) — для тёплого.

Как видно из рис. 5а, наибольшее количество осадков за холодный период для г. Бреста отмечалось в 2009 и 2010 гг. (262,0 и 263,3 мм соответственно), в то время как в регионе наибольшее количество осадков за данный период отмечалось в 2004 г. (300,29 мм). Наименьшее количество осадков в холодный период отмечалось в 2003 и 2011 гг. В данные годы значения количества осадков как по г. Бресту, так и в сред-

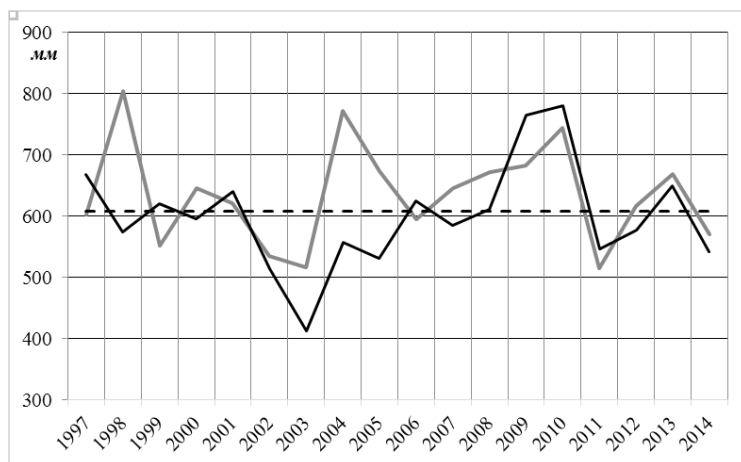


нем по региону, были менее 130 мм. Наибольшая разница в количестве выпавших осадков между г. Брестом и регионом наблюдалась в 2004 г., когда на территории рассматриваемого региона количество выпавших осадков превысило данные значения для г. Бреста более чем на 100 мм. Однако за весь период исследования чаще всего отклонения между Брестом и регионом составляли не более 15 мм осадков.

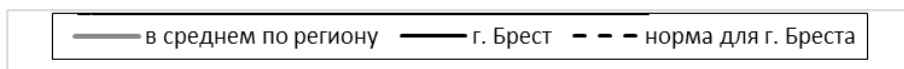


а) среднее количество осадков за холодный период

б) среднее количество осадков за теплый период



в) среднегодовое количество осадков



**Рис. 5.** Временные изменения показателей осадков

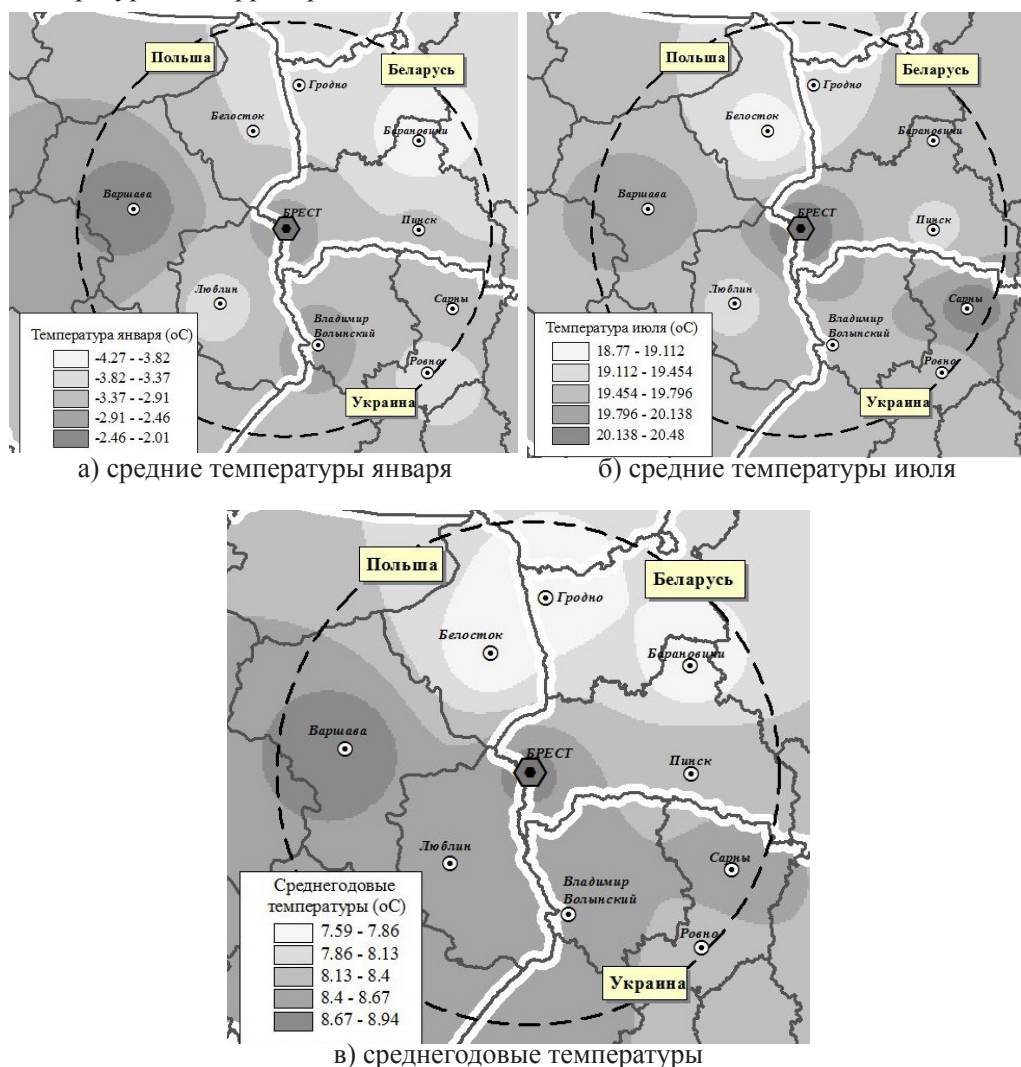
За тёплый период (рис. 5б) наибольшее количество осадков в Бресте выпало в 2010 г. (516,7 мм), наименьшее – в 2003 и 2005 гг. (288,3 и 288,2 мм соответственно). В среднем по региону в 1998 г. выпало 620,84 мм осадков (максимальное значение), а в 2002 г. выпало 353,4 мм осадков (минимальное значение). Наибольшая разница в количестве выпавших осадков между г. Брестом и регионом наблюдалась в 1998 г., когда на территории рассматриваемого региона превышение количества выпавших осадков составило 190 мм. В то же время, для тёплого периода наблюдаются намного большие отклонения между выпавшим количеством осадков в пределах г. Бреста и региона. Чаще всего данные превышения составляли более 30 мм осадков. Кро-

ме того, во время тёплого периода в пределах г. Бреста выпадало преимущественно меньшее количество осадков, чем в рассматриваемом регионе.

Максимальные значения среднегодового количества осадков (804,32 мм — в среднем по изучаемому региону и 780,3 мм — для территории г. Бреста) отмечались в 1998 и 2010 гг. соответственно. Минимальные значения среднегодового количества осадков (516,69 мм — в среднем по изучаемому региону и 412,6 мм — для территории г. Бреста) были зарегистрированы в 2003 г. В 1998 и 2003 гг. отмечалась наибольшая разница в количестве выпавших в среднем за год осадков между г. Брестом и регионом (более чем на 200 мм).

### Пространственные изменения основных климатических характеристик

На рис. 6 представлены картосхемы, показывающие распределение показателей температуры по территории исследования.



**Рис. 6.** Изменения показателей температуры в пределах рассматриваемого региона (усреднённые данные за 20-летний период)

Как видно из рисунков, средние температуры июля и года в Бресте являются самыми высокими. В январе наиболее высокими значениями температур характеризуется Варшава. Полученные данные свидетельствуют о формировании так называемого «острова тепла» [1; 3; 4] в пределах городских территорий. Согласно литературным данным [1; 4; 6; 7], наибольшее влияние на увеличение температурных показателей в пределах городской территории оказывают площадь города и численность населения. Таким образом, одними из самых высоких средних значений температур характеризуется г. Варшава. В то же время, г. Брест является самым тёплым из всех крупных городов региона. Выявление данной закономерности требует проведения более детального исследования особенностей изменения климата в пределах г. Бреста, а также факторов, влияющих на формирование локального климата города.

На рис. 7 представлены картосхемы, показывающие распределение количества выпадающих осадков по территории исследования.

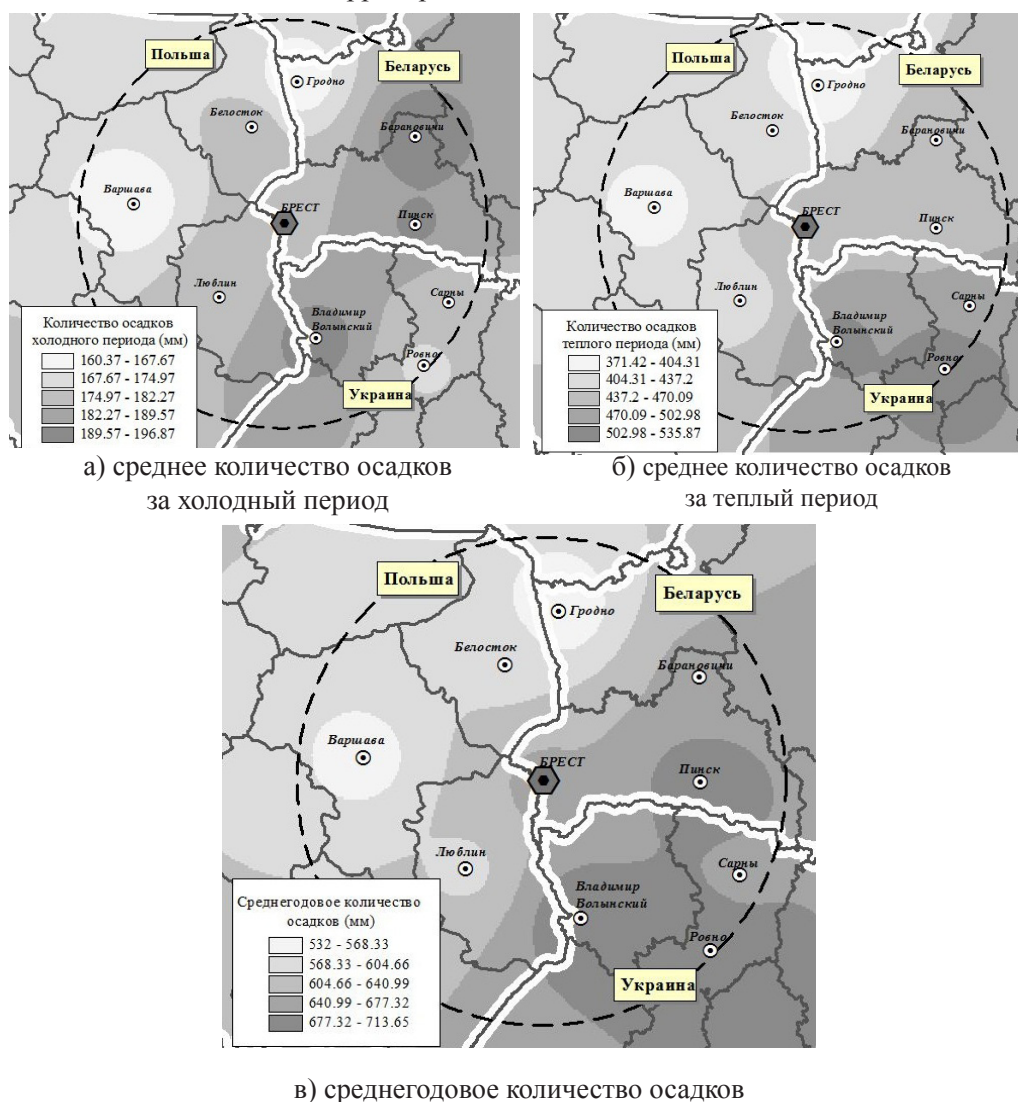


Рис. 7. Изменения показателей осадков в пределах рассматриваемого региона (усреднённые данные за 20-летний период)

Как видно из рис. 7, для показателей количества осадков наблюдается их преимущественное изменение в направлении с северо-запада на юго-восток. Брест по сравнению со всем регионом отмечается средними значениями (для холодного и тёплого периодов) и выше средних (для всего года) количества выпадающих осадков. Кроме того, для рассматриваемого климатического показателя не существует зависимости между величиной города и рассчитанными значениями осадков. Можно отметить, что более высокие показатели количества выпадающих осадков характерны для городов, расположенных выше над уровнем моря (Барановичи, Владимир-Волынский, Ровно).

### Заключение

Таким образом, в ходе исследования был проведён краткий сравнительно-географический анализ изменения основных климатических характеристик г. Бреста по сравнению с другими, находящимися на расстоянии не менее 250 км городскими метеостанциями. Было отмечено, что, по сравнению со всем рассматриваемым регионом, г. Брест характеризуется более высокими значениями температуры. Для данных об общем количестве выпадающих осадков чётких закономерностей выявлено не было. Можно лишь отметить, что наименьшие отклонения между средним количеством выпадающих осадков в г. Бресте и регионе наблюдаются в холодный период, наибольшие — в тёплый период и в среднем за год.

Полученные результаты будут использоваться для оценки особенностей локального климата в пределах г. Бреста, а также могут служить основанием для проведения исследования, направленного на изучение факторов формирования климата в г. Бресте.

### Литература

1. Берлянд М. Е., Кондратьев К. Я. Города и климат планеты. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 39 с.
2. Верецагин М. А., Переведенцев Ю. П., Наумов Э. П., Шанталинский К. М., Гоголь Ф. В. Многолетние изменения температуры воздуха и атмосферных осадков в Казани // Ученые записки Казанского государственного университета. Том 147, кн. 3. 2005. С. 151–166.
3. Константинов П. И. Изменение летних условий микроклимата Московского мегаполиса в условиях глобального потепления: автореф. дис. ... канд. географ. наук: 25.00.30; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. М., 2011. 23 с.
4. Кратцер П. Климат города. М.: Изд-во иностр. лит., 1958. 239 с.
5. Логинов В. Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия. Минск: ТетраСистемс, 2008. 496 с.
6. Матвеев Л. Т. Влияние большого города на метеорологический режим // Известия РАН. Серия географическая. 2007. № 4. С. 97–102.
7. Матвеев Л. Т., Вершель Е. А., Матвеев Ю. Л. Влияние антропогенных факторов на климат городов // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2011. № 17. С. 41–50.
8. Описание метеостанции Брест. [Электронный ресурс]: URL: <http://meteoinfo.by/meteostation/?page=8>
9. Телеш И. А. Геоэкологическая оценка комфортности климата крупных городов Беларуси: автореф. дис. ... канд. географ. наук: 25.00.36; Бел. гос. ун-т. Минск, 2011. 23 с.
10. WeatherOnline. [Электронный ресурс]: URL: <http://www.weatheronline.co.uk>

*Об авторах*

**Токарчук Светлана Михайловна** — кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии, географический факультет, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, Брест, Беларусь.

E-mail: svetlana.m.tokarchuk@mail.ru

**Янчук Яна Геннадьевна** — студентка кафедры физической географии, географический факультет, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, Брест, Беларусь.

E-mail: yanchuk96@inbox.ru

**S. Tokarchuk, Y. Yanchuk**

**GENERAL CLIMATIC CHARACTERISTICS OF BREST AND FEATURES OF THEIR CHANGES: COMPARATIVE-GEOGRAPHICAL ASPECT**

*The article considers a climate change problem, which is one of the most actual global problems nowadays. Features of climate change within the city are studied.*

*The present article is a part of a complex research. The author assesses changes of the basic climatic characteristics within a big city at an example of Brest. The research performs the analysis of temperature changes and precipitation in Brest city. This paper also contains comparative characteristics of the changes for in the area nearby the city weather stations (within a radius of 250 km).*

*The research was conducted in two stages. In the first stage: examination of temporal changes of basic climatic characteristics during the last twenty years. In this case, we compared changes in climatic characteristics of the city of Brest with the average for the region, as well as with standards for the city of Brest. In the second stage, using GIS technology interpolation schematic maps were composed, which show distribution of considered climatic data.*

*The results of the research can be used to assess the characteristics of local climate within the city of Brest, and also can serve as a basis for the study of factors which form the climate of Brest.*

**Key words:** *climate change, climate of city, urban meteorological station, Brest, temperature, precipitation.*

*About the authors*

Dr **Svetlana Tokarchuk**, Department of Geography, A. S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus.

E-mail: svetlana.m.tokarchuk@mail.ru

**Yana Yanchuk**, Department of Geography, A. S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus.

E-mail: yanchuk96@inbox.ru

*Статья поступила в редакцию 30.06.2015 г.*