

## **СИЛЬНАЯ ЖАРА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ КАК ОТРАЖЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ**

*Д.Л. Иванов, А.П. Недобега*

*Белорусский государственный университет,  
Минск, Республика Беларусь, e-mail: geoivanov@mail.ru;  
nedobegaana@gmail.com*

Рассматривается сильная жара, как опасное метеоявление (ОМЯ) на территории Белорусского Полесья, анализируются пространственные и временные особенности ее проявления на территории региона за 36-ти летний период наблюдений (с 1985 по 2021 гг) на основе анализа данных 15-ти реперных метеостанций региона. Выполнено зонирование территории Белорусского Полесья по особенностям территориального распределения случаев, дней с сильной жарой и средней продолжительности каждого случая жары на территории региона.

*Ключевые слова:* опасные метеорологические явления (ОМЯ); сильная жара; Полесье; зонирование.

## **STRONG HEAT IN THE TERRITORY OF BELARUSIAN POLESIE AS A REFLECTION OF GLOBAL WARMING**

*D.L. Ivanov, A.P. Nedobega*

*Belorussian State University, Minsk, Republic of Belarus,  
e-mail: geoivanov@mail.ru; nedobegaana@gmail.com*

Extreme heat is considered as a dangerous weather phenomenon (HME) on the territory of Belarusian Polesie, the spatial and temporal features of its manifestation in the region are analyzed over a 36-year observation period (from 1985 to 2021) based on an analysis of data from 15 reference weather stations in the region. Zoning of the territory of Belarusian Polesie was carried out according to the characteristics of the territorial distribution of cases, days with extreme heat and the average duration of each heat case in the region.

*Keywords:* hazardous meteorological events (HME); extreme heat; Polesie; zoning

Жара, являясь экстремальным природным явлением, относится к опасным метеорологическим явлениям (ОМЯ). В отличие от большинства ОМЯ (сильные ветер, дождь, снегопад, туман и др.), имеющих локальный характер, жара в отдельные годы охватывает значительную часть территории страны и отличается относительной продолжительностью во времени, хотя на территории Беларуси и не фиксируется ежегодно. Учитывая это, в отдельные годы жара наносит значительный урон экономике, сельскому хозяйству и здоровью населения страны.

Изучению жары уделяется все больше внимание, так как повторяемость периодов с аномально жаркой погодой стремительно растет во многих странах мира. Во время этих периодов ухудшается состояние здоровья людей, растет количество лесных пожаров, падает урожайность сельскохозяйственных культур, происходит загрязнение водных ресурсов.

Пристальное внимание эта проблеме начала привлекать с момента глобального потепления, началом которого в ряде регионов мира, в том числе и для территории Беларуси, считается 1989 г. Этот этап, начавшийся с зимы 1989 г., называют «периодом активизации потепления» в Беларуси [1,2]. Именно с этого года отмечаются резкие повышения температуры зимой и устойчивые отклонения среднегодовых температур воздуха, от климатической нормы [3].

Белорусское Полесье, занимая южную часть Республики Беларусь, является самым теплым регионом страны. Средняя годовая температура Гомельской и Брестской областей составляет 7,8 и 8,0°C соответственно, что выше на 0,6-0,8°C средней годовой температуры по стране. Жара на территории Полесья проявляется чаще чем в других регионах страны, именно поэтому данный регион привлекает внимание. Для исследования сильной жары на территории Белорусского Полесья взят период продолжительностью 36 лет (с 1985 по 2021 гг).

Исходными данными для исследования послужили фондовые материалы максимальных и среднесуточных температур воздуха Республиканского Белгидрометцентра с 1985 по 2021 гг, а также данные количества случаев жары как ОМЯ по метеостанциям Белорусского Полесья с 1985 по 2021 гг. Данные о максимальных и среднесуточных температур воздуха были взяты с помощью комплекса программного обеспечения «Система управления гидрометеорологической информацией и получения климатической продукции» (CliWare).

Данные о регистрации жары как ОМЯ получены из обзоров климатических особенностей и опасных гидрометеорологических явлений на территории Республики Беларусь за период 1985-2021 гг. в бумажном варианте. Расчёты производились по 15 метеостанциям региона, которые имеют непрерывный ряд наблюдений за исследуемый период (см. рис. 3) и обладают репрезентативными материалами наблюдений. Из них 6 метеостанций региона являются реперными (Барановичи, Брест, Василевичи, Гомель, Пинск, Мозырь).

На сегодняшний день понятие жары, по сравнению с другими климатическими явлениями, существует в нескольких трактовках, которые достаточно широко используются в научных исследованиях, медицинских и санитарно-гигиенических целях в зависимости от цели и задач исследования. Некоторые из этих трактовок не являются однозначными и

при их рассмотрении используются разные методологические подходы и критерии [4].

В работе используется трактовка жары как опасного метеоявления (ОЯ). Данная трактовка этого понятия является наиболее определенной и однозначной и используется гидрометеорологической службой. Так как вполне очевидно, что жара в той или иной степени может негативно сказываться на разных сферах хозяйственной деятельности, отраслях экономики, здоровье населения, аварийности и ДТП [5, 6,]. Перечень и критерии, характеризующие жару, как и другие НМЯ и ОМЯ, закреплены в нормативно-правовых актах Республики Беларусь и (ТКП) [7, 8].

Руководствуясь нормативными документами, *жара, как ОМЯ*, представляет собой «метеоявление, которое по своей интенсивности масштабу распространения и (или) продолжительности может причинить вред жизни и (или) здоровью, а также сельскохозяйственным животным и растениям, имуществу, объектам экономики и окружающей среде». *Жара как ОМЯ* фиксируется при температуре  $+35^{\circ}\text{C}$  и выше и характеризуется как очень сильная.

Эти же критерии используются МЧС при объявлении «цветового кода» опасности по жаре: оранжевый код опасности объявляется при температуре  $+30, +34^{\circ}\text{C}$ ; красный – при температуре свыше более  $+35^{\circ}\text{C}$  (учитывается с  $+34,5^{\circ}\text{C}$ ).

При анализе данных учитывались все случаи сильной жары, которые наблюдались хотя бы на одной станции. Если сильная жара наблюдалась одновременно на нескольких станциях, и ее проявление было вызвано одним и тем же атмосферным процессом, то она рассматривалась как один случай.

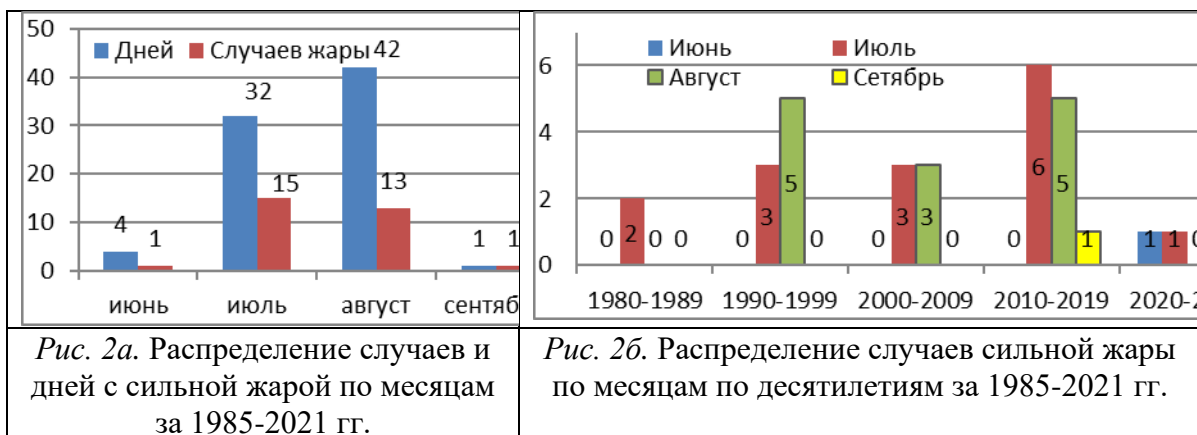
В период с 1985 по 2021 год на территории Белорусского Полесья был зафиксирован 30 случаев сильной жары. Сильная жара фиксировалась лишь в 15-ти из 36 исследуемых лет. Процент повторяемости за исследуемый отрезок составил 42 %. Наибольшее число случаев было зафиксировано в 2010 году (5 случаев), 1992 и 2015 годах (по 4 и 3 случая) в год. С 1999 года по 2002 год каждый год фиксировалось по 1 случаю сильной жары. Начиная с 2007 года, сильная жара фиксировалась через 1-2 года (рис. 1а). Вместе с тем, если учесть, что до 2000 года на территории Беларуси критерием жары как ОЯ принималась температура воздуха  $+34^{\circ}\text{C}$ , то количество случаев жары в нынешнем понимании ( $+35^{\circ}\text{C}$  и выше) на территории рассматриваемого региона составит всего 27 случаев. С учетом этого за рассматриваемый отрезок времени жара как ОМЯ впервые проявилась в 1992 г.

Поскольку количество случаев жары год от года сильно варьирует и встречается не каждый год, для более наглядной динамики этого явления

посчитана его повторяемость по 10-летним отрезкам времени (рис. 1б), что отражает положительную динамику этого явления.



В сезонном отношении жара, как ОМЯ, проявляется на территории региона только в теплое время года (летне-осенний период), при этом количество случаев по месяцам сильно различается. Максимум случаев за исследуемый период наблюдается в июле и составляет 16 случаев за исследуемый период, в августе число случаев несколько ниже и составляет 13. В мае сильная жара ни разу не фиксировалась, а в сентябре – лишь один раз (рис. 2а). Вместе с тем анализ результатов показывает, что если до 2009 года жара проявлялась чаще в августе месяце, то начиная с 2010 г пик ее проявления постепенно смещается на июль. Кроме того, в течение рассматриваемого отрезка сезонность проявления жары как ОМЯ постепенно расширяется: начиная с 2015 г она фиксируется в сентябре, а с 2021 г – в июне (рис. 2б).



Анализ территориального (географического) распределения случаев сильной жары за рассмотренный период позволяет заключить, что оно возрастает в направлении и севера северо-запада на юг юго-восток региона (рис. 3) с 8 случаев (станция Барановичи) до 20 случаев (станции Брагин, Житковичи). Поскольку частота встречаемости представляется наиболее

значимой характеристикой нежели продолжительность, поскольку исключает случайность проявления этого явления, на основании этого нами проведено зонирование территории по этому признаку (рис. 3). Количество случаев проявления жары позволяет достаточно уверенно разделить территорию Белорусского Полесья на 3 зоны: северо-западную (8-11 случаев жары), центральную (12-15 случаев) и восточную (16-20 случаев).

Продолжительность сильной жары характеризуется количеством дней с жарой в году и продолжительностью каждого отдельного (разового) случая жары. Из-за того, что один случай сильной жары фиксировался, если был вызван одним атмосферным явлением, то количество дней с сильной жарой существенно превышает количество случаев с сильной жарой (рис. 3). В период с 1985 по 2021 год на территории Белорусского Полесья было зафиксировано 79 дней с сильной жарой, что превышает число случаев почти в 2 раза и год от года их количество варьирует от 1 (2002, 2019 г) до 12, 16 дней (1994, 2010 г). Анализ распределения количества дней с сильной жарой по десятилетиям показывает нарастающую положительную динамику этого процесса (рис. 4). Максимальное количество дней сильной жары приходится на последнее десятилетие (2010-2019 гг – 32 случая). При этом за два года текущего десятилетия, зафиксировано 9 случаев сильной жары, что, несомненно, является результатом потепления.

Максимальное количество дней с сильной жарой за рассматриваемый период отмечено в августе (42 дня), на июль приходится – 32 дня, а на июнь – 4 дня. В сентябре зафиксирован только один день сильной жары (рис. 2а).

Продолжительность каждого отдельного случая жары также колеблется в широких пределах. В большинстве случаев она не превышала 1-го дня. В среднем за рассматриваемый отрезок 1 случай сильной жары длился в среднем около 2 дней (1,93 дня). В отдельные годы продолжительность каждого случая жары длилась 5 (1994, 2010 гг), 6 (2015 г) и даже 7 дней (1994, 2010, 2015 гг). Следует отметить, что средняя продолжительность каждого отдельного случая жары (рис. 2б) за 10 лет (от десятилетия к десятилетию) за рассматриваемый отрезок постоянно возрастает (от 1 до 4,2 дней), что еще раз указывает на прогрессирующий характер этого явления.

Территориально (от станции к станции) количество дней сильной жары существенно варьирует, увеличиваясь с северо-запада (ст. Барановичи – 22 дня) на восток юго-восток (ст. Житковичи, Гомель, Брагин – 48, 42 и 41 день соответственно) (таблица).

**Количество случаев жары**

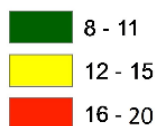


Рис. 3. Зонирование территории Белорусского Полесья по количеству случаев проявления сильной жары

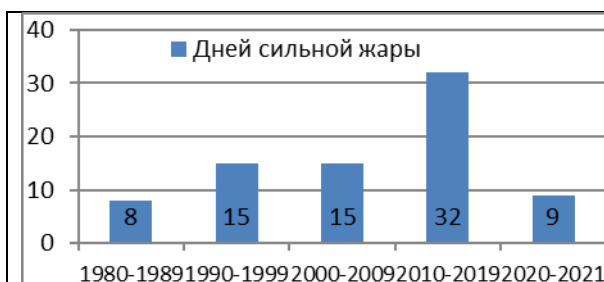


Рис. 3а. Распределение дней сильной жары по десятилетиям за 1985-2021 гг.



Рис. 3б. Средняя продолжительность случая жары за десятилетие

**Территориальное распределение количества дней с сильной жарой по регионам**

Станция	Брест	Высокое	Пружаны	Ивацевичи	Барановичи	Ганцевичи	Пинск	Полесская	Житковичи	Октябрь	Мозырь	Василевичи	Жлобин	Гомель	Брагин
Дней жары	31	27	30	30	22	25	35	27	48	41	39	39	41	42	41

Таким образом, анализ имеющихся данных за 36-ти летний период позволил установить:

1) на территории Белорусского Полесья жара как ОМЯ проявляется не каждый год. Всего за этот период в регионе зарегистрировано 30 случаев проявления сильной жары, общая продолжительность которых составила 79 дней.

2) За период потепления общее количество случаев и дней жары имеет положительную динамику, увеличиваясь к современности, особенно отчетливо это прослеживается при анализе проявления этого явления по 10-ти летним срезам, что говорит об усилении частоты и интенсивности этого ОМЯ.

3) Проявление сильной жары в регионе имеет четкую сезонность, чаще всего проявляясь в июле и августе, но, за период потепления сезонность проявления сильной жары расширилась: с 2015 г она фиксируется в сентябре, а с 2021 г – в июне месяце. 4) Территориально (географически) распределение случаев и дней с сильной жарой, а также средней продолжительности каждого случая жары, за рассмотренный период возрастает в направлении и севера- северо-запада на юг- юго-восток региона.

4) Анализ территориального распределения случаев, дней с сильной жарой и средней продолжительности каждого случая на территории региона позволил провести зонирование территории Белорусского Полесья и разделить регион на 3 зоны: северо-западную, центральную и восточную.

### **Библиографические ссылки**

1. Седьмое национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Минск, 2018. - 320с.

2. Прогноз изменения окружающей природной среды Беларуси на 2010–2020 гг / Под ред. В.Ф. Логинова. – Мн.: «Минсктиппроект», 2004. – 180с.

3. *Иванов, Д.Л.; Ивашко, Е.А.* Экстремально высокие темпы роста температуры воздуха как характерная черта и особенность климата территории Беларуси в условиях глобального потепления // Развитие географических исследований в Беларуси в XX–XXI веках. М-лы межд. науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию Белорус. гос. ун-та, 100-летию со дня рождения проф. О.Ф. Якушко, Минск: БГУ, 2021. С. 329-332.

4. *Иванов, Д.Л.; Недобега, А.П.* Методологические аспекты неоднозначности трактовки понятия «жара» // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания. М-лы VI международной науч.-практич. конф., посвящ. памяти доцента кафедры природообустройства, канд. геогр. наук Шпока И.Н. Брест: БрГУ, 2023. С. 145-158.

5. *Иванов, Д.Л.; Парахневич, Р.В.* Влияние опасных гидрометеорологических явлений на дорожно-транспортную ситуацию на дорогах Минской области / Д.Л. Иванов, Р.В. Парахневич // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания. ICER – 2022: сб. трудов V Междунар. науч.-практ. конф. посвящ. 50-летию кафедры природообустройства, Брест: Изд-во БрГТУ. – 2022. - Ч. 1. С. 125-135.

6. *Иванов, Д.Л., Парахневич, Р.В.* Дорожно-транспортная ситуация на дорогах Минской области как отражение климатической составляющей / Д.Л. Иванов, Р.В. Парахневич // Весці БДПУ. Серыя 3. Фізіка. Матэматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2022. № 3 (113). С. 23-31.

7. ТКП 17.10–06–2008 (02120) Охрана окружающей среды и природопользования. Гидрометеорология. «Правила составления краткосрочных прогнозов погоды общего назначения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ecoinfo.by/wp-content/uploads/2022/07/17.10-06-2008.pdf> – Дата доступа: 26.07.2023.

8. Приложение к Положению о порядке распространения государственной гидрометеорологической службой гидрометеорологической информации и ее составе // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100329> – Дата доступа: 26.07.2023.