

ВОЛНЫ ТЕПЛА И КЛИМАТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ГОРОДОВ

Корнус Анатолий Александрович, к.г.н., доцент

Сумский государственный педагогический университет

Anatolii Kornus, PhD, a_kornus@ukr.net

Anatolii Kornus, PhD, Sumy State Pedagogical University

За последние десятилетия на территории Украины наблюдается существенное изменение (потепление) климата. Его особенностью являются волны тепла, имеющие свои особенности при прохождении над городскими территориями и требующие внимания со стороны городских властей.

Ключевые слова: *волны тепла, изменения климата, адаптация, климатический менеджмент.*

Волна тепла (по определению WMO) – это период времени, в течение которого максимальная суточная температура воздуха более 5 дней подряд на 5°C и более превышает среднюю максимальную температуру воздуха в этот день, зафиксированную за период 1961-1990 гг. Этот метеорологический феномен все чаще (табл. 1) проявляется на территории Украины в виде аномально жаркой и сухой погоды, сохраняющейся в течение определенного периода, охватывая значительные территории.

Жители городов являются более уязвимым к проявлениям волн тепла и длительных жарких периодов вообще, поскольку процент искусственных поверхностей, имеющих намного меньшее альbedo, в городе намного выше по сравнению с окружающими сельскими территориями. Низкое альbedo, приводит к поглощению большего количества солнечной радиации, более быстрому нагреванию и медленному охлаждению.

Таблица 1 – Повторяемость случаев волн тепла в течение летних месяцев за разные периоды наблюдений на некоторых метеостанциях Украины

Станция	Количество волн тепла	
	1961-1990	1991-2015
Винница	7	13
Кривой Рог	4	20
Черкассы	6	18
Полтава	7	15
Днепр	14	22

В связи с этим выше становится вероятность дополнительного повышения температуры в пределах города, и, соответственно, возникновения у населения теплового стресса также становится выше.

Риск возникновения теплового стресса в городах повышается не только ввиду повторяемости волн тепла, но и с общим ростом температуры воздуха и усилением так называемого «острова тепла». Произошедший рост количества дней с максимальными температурами воздуха в летний период выше определенных пороговых значений (например, выше 30°C) и дальнейшее прогнозируемое повышение температуры свидетельствуют о высокой вероятности возникновения теплового стресса у населения города, и снижает комфортность городской среды для проживания.

С учетом сказанного, ключевую роль играет управление зелеными насаждениями города. Последние снижают локальную температуру воздуха и способствуют снижению риска наступления теплового стресса у городского населения. Согласно действующих в Украине «Правил...», уровень озеленения жилых районов должен составлять не менее 25%. Причем собственно сами городские парки и скверы в свою очередь должны иметь уровень озеленения 65–80% и 75–80% соответственно. Согласно [3] для городов с населением от 50 до 100 тыс. жителей площадь зелёных насаждений должен быть в пределах 7-11 м²/1 жителя, для городов с населением от 100 тыс. и более – 10-15 м²/1 жителя. В городах, где площади зеленых насаждений не соответствуют нормативам, уязвимость городского населения к тепловому стрессу возрастет.

Растения, из которых состоят зеленые насаждения городов Украины, преимущественно являются растениями умеренного климата. Они приспособлены к определенным зимним и летним температурам, которые ранее наблюдались в этих широтах. Рост летних экстремальных температур (дополнительно усиливающийся в городах островом тепла) несет угрозу исчезновения отдельных видов, что может повлиять на сокращение площадей городских зеленых зон. Согласно прогнозным моделям, рост температур будет происходить и в будущем, что повлечет за собой изменение характеристик вегетационного периода и может спровоцировать нарушение циклов развития растений и создание благоприятных условий для появления новых инвазивных видов, негативно влияющих на сложившиеся растительные группировки.

Не меньшее внимание в климатическом менеджменте должно уделяться городским водным объектам. Вода характеризуется низким значением альбедо (3-5%) и самой большой удельной теплоемкостью среди всех имеющихся в природе жидкостей, поэтому она прогревается очень медленно и в одно и то же время днем ее температура будет меньше, чем сухопутная поверхность города. Когда город расположен на берегу большого водоема (озера или моря), бризовая циркуляция, возникающая между водоемом и берегом, днем способствует вынесению на сушу прохладного воздуха, что вызывает некоторое снижение температуры. Большие реки осуществляют мощное влияние на городской остров тепла. В этом случае дневной остров тепла, сформировавшийся в пределах города, может распадаться на несколько частей, в зависимости от конфигурации водного потока [2].

Важнейшей проблемой климатического менеджмента городов, в контексте складывающихся климатических изменений, является обеспечение населения качественной питьевой водой, дефицит которой кое-где и так уже ощущается. Сбросы сточных вод, в совокупности с изменениями термического режима, уменьшением количества осадков, а, соответственно, и речного стока, существенно ухудшают качество поверхностных вод. Нехватка воды или ненадлежащее её качество вызывает необходимость использования привозной воды для нужд населения. По данным [4]

в Украине 1228 городов и поселков использовали привозную питьевую воду. Ограниченность собственных источников водоснабжения и уменьшение количества питьевой воды делают город более уязвимым к волнам тепла и климатическим изменениям вообще, в особенности, если в городе преобладает водоснабжение из поверхностных источников. Кроме того, во время таких волн водопотребление в городе возрастает, что усиливает дефицит воды.

В этой связи важно отметить, что питьевое водоснабжение в Украине на 80% обеспечивается из незащищенных от техногенного загрязнения поверхностных источников, а в отдельных регионах это показатель достигает практически 100% [1]. Использование воды из таких поверхностных источников повышает риск использования воды худшего качества, что может способствовать распространению инфекционных заболеваний. Ослабление иммунитета большинства городских жителей, вызванное загрязнением атмосферного воздуха, ежедневными стрессами на работе и т.п., вызывает повышенную склонность населения к аллергии, и доля аллергиков в городской среде, по сравнению с сельской местностью значительно возрастает [5]. С другой стороны, повышение зимних температур воздуха приведет к улучшению условий перезимовки инфекционных возбудителей и паразитов, и, соответственно, к расширению их ареалов обитания. Кроме того, повышение температуры может привести к более активному распространению возбудителей из природных очагов. Городской остров тепла еще больше повышает температуру, создавая еще более благоприятные условия для перезимовки возбудителей заболеваний.

Вместе с тем, волны тепла сопровождаются и изменениями количества осадков и/или характера их выпадения. Возрастает повторяемость сильных дождей (когда, например, в течение суток выпадает несколько месячных норм осадков), провоцирующих неблагоприятные гидрологические явления. Рост частоты выпадения ливневых осадков, в сочетании с ненадлежащим функционированием городской инфраструктуры (отсутствие ливневой канализации или ее ненадлежащее состояние) и физико-географическими особенностями города (высота над уровнем моря, гидрография, приморское положение), повышают риск подтопления территории. Этот риск усиливается благодаря преобладанию здесь водонепроницаемых искусственных поверхностей, по которым вода стекает очень быстро.

Высокие температуры влияют не только на жителей города, но и на городскую инфраструктуру. Считается [5], что они могут способствовать разрушению дорожного покрытия, вызывать частые ремонты дорог, нарушая, таким образом, нормальную работу транспорта. Кроме того, в условиях роста температур воздуха и преобладания в городах поверхностей, обладающих способностью аккумулировать тепло, население крупных городов использует значительное большее количество электроэнергии для кондиционирования помещений, создавая тем самым существенную дополнительную нагрузку на городские энергосистемы.

Рост температуры воздуха, перераспределение осадков, увеличение испарения с поверхности водных объектов может привести к снижению объемов стока рек и сокращению производства электроэнергии гидроэлектростанциями. Рост температуры воздуха может негативно повлиять на работу ТЭС и АЭС (например, путем повышения температуры носителя в системах водного охлаждения), что может привести к аварийной остановке станций, как это уже происходило во время прохождения волн тепла.

Изменение климата повлияет на широкий спектр видов городской экономической деятельности – торговлю, производство отдельных товаров, туризм и др. Это повысит уязвимость городских экономических активов и стоимость ведения бизнеса, что отразится на материальном положении широких масс населения города. Хорошо известно, что население с низким уровнем доходов является более уязвимым к изменению климата (не имеет жилья надлежащего качества, имеет меньшие возможности к адаптации, может рассчитывать только на невысокий уровень медицинского обслуживания и т.д.). Кроме того, эта категория населения в крупных городах, как правило, является более многочисленной.

Подытоживая можно сказать, что большинство рисков в городе, связанных с прохождением волн тепла, с усилением температурной составляющей климатической системы будут обостряться. Это требует детального анализа происходящих изменений, равно как и прогноза тех, которые ожидаются в будущем, на основании чего следует разработать мероприятия по адаптации города (с учетом его особенностей) к волнам тепла и другим климатическим изменениям. Их реализация позволит смягчить ожидаемые негативные последствия или даже минимизировать их.

Список использованных источников

1. Аналіз актуальних чинників погіршення якості питного водопостачання в контексті національної безпеки України». Аналітична записка [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/1037/> (дата обращения: 19.03.2021).
2. Ландсберг Г. Е. Климат города / пер. с англ. [А. Я. Фредмана]; под. ред. А. С. Дубова. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1983. – 248 с.
3. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 № 105 «Про затвердження правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України» [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06/page> (дата обращения: 19.03.2021).
4. Нападовська Л. А. Вода та ліси – це основа стійкого розвитку України / Л. А. Нападовська, А. П. Пашков, І. Ю. Любич // Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19. – С. 93-98.
5. Шевченко О. Оценка уязвимости к изменению климата: Украина / О. Шевченко, О. Власюк, И. Ставчук, М. Ваколук, О. Илляш, А. Рожкова. – К.: Климатический форум восточного партнерства, 2014. – 77 с.