

ОСОБЕННОСТИ КЛИМАТА КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЛЕСОПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

*Кукса А. А., Потоцкий Д. Д.
Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: katerina.vm@gmail.com*

Изложены результаты исследования влияния особенностей городской среды на формирование климатического режима территории, который оказывает заметное воздействие на состояние лесопарковых насаждений города. Городские насаждения отличаются различной степенью устойчивости к антропогенному воздействию, оказываемому городской застройкой и выбросами промышленных предприятий в городской черте. Устойчивость древесных насаждений в городе подвержена влиянию комплекса факторов и определяется возможностью реализации растениями своего биопродукционного потенциала.

Ключевые слова: городская среда; климат; «остров тепла»; лесопарковое насаждение; устойчивость насаждения.

CLIMATE FEATURES AS A FACTOR OF REDUCING THE STABILITY OF FOREST PARK STANDS IN THE URBAN ENVIRONMENT

*Kuksa A. A., Potocki D. D.
Belarusian State University,
Minsk, Republic of Belarus, e-mail: katerina.vm@gmail.com*

The article presents the results of the study of the influence of the characteristics of the urban environment on the formation of the climatic regime of the territory, which has a noticeable effect on the state of the forest park plantations of the city. Urban plantings are characterized by varying degrees of resistance to anthropogenic impacts caused by urban development and emissions from industrial enterprises within the city limits. The stability of tree stands in the city is influenced by a complex of factors and is determined by the possibility of plants realizing their bio-productive potential.

Keywords: urban environment; the climate; the "heat island"; the forest planting; sustainability of plantations.

Современные динамичные климатические реалии Беларуси на фоне периодических изменений климата в Северном полушарии должны отразиться на состоянии природной среды, прежде всего на устойчивости и стволовой продуктивности лесов в настоящее время и в ближайшей перспективе. Под устойчивостью лесов следует понимать сохранение ими способности реагировать на изменчивость погодно-климатических условий и реализации биопродукционного потенциала нарастания стволовой массы. К экологическим факторам (температура воздуха и осадки), определяющим

климатический фон для фотосинтеза, в условиях городской среды добавляется дополнительный – техногенное загрязнение воздушной среды [1].

Городскую среду можно рассматривать как наиболее яркое проявление антропогенного преобразования природной обстановки. Климатические условия в городах обычно заметно отличаются от таковых в сельской местности, при этом контраст проявляется тем ярче, чем больше территория города. В крупных городах климатические изменения проявлялись уже сотни лет назад, например, сильное загрязнение воздуха и смог в Лондоне, которые уже в XVII в. значительно ослабляли поток приходящей солнечной радиации.

К числу главных факторов, влияющих на состояние атмосферы в городе, можно отнести:

- 1) изменение альбедо, которое меньше, чем в загородной местности;
- 2) уменьшение среднего испарения с земной поверхности;
- 3) выделение тепла, создаваемого различными видами хозяйственной деятельности, сравнимого с приходящей радиацией;
- 4) увеличение шероховатости земной поверхности;
- 5) загрязнение атмосферы различными твердыми, жидкими и газообразными примесями.

При этом особый климатический режим формируется вследствие:

- 1) прямые выбросы тепла и изменение радиационного режима;
- 2) выбросы газов, твердых и жидких дымовых частиц за счет работы промышленности, транспорта и т.д.;
- 3) изменение теплового баланса за счет уменьшения испарения и быстрого стока воды;
- 4) изменение рельефа поверхности.

Снижение притока солнечной радиации в городах достигает 20 % из-за дыма и пыли, при этом особенно ослаблен приход ультрафиолетовой радиации, что усиливается высокой застройкой в узких улицах. С другой стороны, в городе к притоку рассеянной радиации добавляется дополнительная радиация, отраженная стенами и мостовыми. Этим обстоятельством в большей мере и обусловлено чувство зноя и духоты, характерное для города летом. На территории города снижено и эффективное излучение, а как следствие, и ночное выхолаживание [2].

Изменение радиационного баланса, дополнительное поступление тепла в атмосферу от сжигания топлива и малый расход тепла на испарение приводят к более высоким температурам в городе по сравнению с окрестностями, отчего город можно рассматривать как «остров тепла». Наиболее типичный тепловой «рельеф» этого острова имеет следующую конфигурацию: на границе «город – сельская местность» вначале возникает значительный горизонтальный градиент температуры, соответствующий «утесу острова», который может достигать 4 °С/км, затем наблюдаются «плато» с небольшим повышением температуры к центру города и «пик» острова тепла в центральной части. Термическая однородность «плато» нарушается влиянием

парков и озер (оказывают охлаждающее влияние) и более плотной застройкой (способствует повышению температуры).

Разность температур между городом и окружающей местностью подвержена суточному и годовому ходу в случае, если таковые свойственны географическому поясу, в котором находится город, и характеризует интенсивность «острова тепла». Наибольшее значение этого параметра наблюдается через 4 ч после захода солнца, а минимальное имеет место в середине дня. Быстрый рост интенсивности «острова тепла» после захода солнца обусловлен тем, что в сельской местности запасы тепла быстро расходуются за счет длинноволнового излучения, а город остывает медленнее. Однако уже через несколько часов после снижения солнца за линию горизонта скорости выхолаживания территорий обеих типов застройки выравниваются. После восхода солнца сельская местность начинает активнее нагреваться, и различия в интенсивности «острова тепла» в светлое время суток уменьшаются.

Для таких городов, как Москва и Санкт-Петербург, с учетом их географического положения и плотности застройки, интенсивность их «острова тепла» в среднем составляет около 1 °С, в Мурманске – несколько меньше, но во все сезоны город теплее сельской местности. В городах, расположенных южнее – Ашхабад, Харьков, в летние месяцы температура в городе ниже, чем в пригороде, что связано влиянием озеленения города по сравнению со степными или пустынными окрестностями [2].

Помимо изменения значения и особенностей хода температуры в городской среде, влиянию комплекса факторов, обусловленных особенностями городской среды, подвержен режим увлажнения. Установлено, что в городе, как правило, осадки в среднем уменьшаются на 11 – 20 %, что связано с ростом температуры и с уменьшением испарения. Однако влияние города на осадки может быть и неоднозначно: зимой практически нет разницы в осадках между городом и окружающей местностью, а летом максимум осадков наблюдается на окраинах, что обусловлено образованием и смещением облаков из-за загрязненности, конвективной неустойчивости, воздействия местной циркуляции. Максимум различий в осадках между городом и окрестностями имеет место вечером и летом, при этом возможно и дополнительное увеличение влажности в городах за счет антропогенных источников.

Из всех особенностей климата города наибольшее практическое значение имеет загрязнение воздуха различными примесями, которое во многих городах достигло высокого уровня. Источниками загрязнения являются выбросы промышленных предприятий, отопительных систем и транспорта. Причем часть антропогенного аэрозоля в городах образуется из выбросов твердых и жидких частиц, другая – из поступающих в атмосферу газов. Увеличение концентрации аэрозоля над городом резко уменьшает солнечную радиацию и ее составляющие в среднем на 15 % – для прямой радиации, на 30 % – для ультрафиолетового излучения и на 5 – 15 %

уменьшается продолжительность солнечного сияния. Для крупных индустриальных центров наблюдается ослабление прямой радиации от 5 – 6 % летом до 15 – 20 % зимой, а рассеянная радиация увеличивается примерно на такое же число процентов. И эти аномалии распространяются на значительные расстояния от городов [2].

Состояние насаждений в Минске и его окрестностях подвержено значительным колебаниям. Многие древостои города обладают пониженной устойчивостью из-за загрязнения и интенсивной рекреационной нагрузки и любые дополнительные проявления неблагоприятных факторов: погодноклиматические аномалии (засухи, ураганные ветры, экстремальные температуры), непродуманные хозяйственных мероприятия в лесах и на прилегающих территориях, залповые выбросы промышленных загрязняющих веществ, пожары и т.п., – способны снизить их устойчивость и привести к существенным повреждениям, а при длительном сильном негативном воздействии – к гибели части сообществ.

В 1990-е годы древостои внутри г. Минска в целом характеризовались лучшим состоянием, чем в пригороде. Это было обусловлено в первую очередь санитарными и лесохозяйственными мероприятиями, которые проводятся в черте города более тщательно и чаще, чем за его пределами. С другой стороны, господствующие западные ветры выносят из Минска значительную часть воздушных загрязнителей от наиболее крупных предприятий, расположенных в восточной части города (Заводской район), минуя лесопарковые массивы. В первые десятилетия XXI столетия различия между показателями состояния пригородных и городских насаждений стерлись [3]. Ухудшение состояния лесов и лесопарков пригородной зоны в последние годы, по-видимому, связано с увеличением рекреационной нагрузки и аэротехногенного загрязнения, в первую очередь за счет увеличения численности транспортных средств в городе.

Библиографические ссылки

1. Матюшевская, Е.В. Факторы изменчивости радиального прироста деревьев. под общ. ред. В. Н. Киселева. / Е.В. Матюшевская. – Минск: БГУ. – 2017. – 231 с.
2. Лобанов, В.А. Лекции по климатологии. Ч. 2. Динамика климата. Кн. 1. В 2 кн.: учебник. / В.А. Лобанов. – СПб.: РГГМУ, 2016. – 332 с.
3. Состояние природной среды Беларуси: экологический бюллетень. Минск: 2016. – 323 с.