

ОЦЕНКА КОМФОРТНОСТИ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ Г. ВИТЕБСКА ЗА 2016 ГОД

Гладкая И.Н.

старший преподаватель ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

В связи с глобальным изменением климатических условий наиболее необходимыми и актуальными становятся исследования погоды и климата, оценки их влияния на организм человека.

Цель работы – оценить степень комфортности климатических условий в г. Витебске за 2016 год.

Материал и методы. За основу нами была взята методика географической оценки комфортности климатических условий городов, которая базируется на расчете частных и интегральных эколого-климатических показателей состояния окружающей среды, характеризующих степень ее благоприятности для человека.

Оценка климатических условий г. Витебска производилась по данным Филиала «Витебский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» Государственного учреждения «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» за 2016 год.

При оценке комфортности климата провести полный охват всех факторов, в силу их множества, невозможно. Поэтому важно выделить наиболее значимые и учесть их «вес», то есть, выявить главные и второстепенные. Определение степени комфортности климата г. Витебска осуществлено по ряду оценочных показателей (таблица 1).

Для каждого показателя учитываются коэффициенты значимости $K_{зн}$ (от 5 до 1), отражающие вклад отдельного фактора в общий показатель комфортности климата.

Результаты и их обсуждение. Расчет и анализ данных показал, что в теплый период года в Витебске количество дней с нормальными ЭЭТ, определяющейся сочетанием температуры воздуха, относительной влажности и скорости ветра, от которых зависит теплоощущение человеческого организма, в 2016 году составило 25 дней. Максимальное количество (9 дней) наблюдалось в июне, минимальное (1 день) – в сентябре. Уровень комфортности климата по данному показателю соответствует 3 баллам. Количество душных дней со среднесуточной температурой воздуха $\geq 20^\circ\text{C}$ и относительной влажностью воздуха $\geq 80\%$ в Витебске за 2016 год составило 3 дня. Уровень комфортности по данному показателю равен 4 баллам. Средняя температура июля за прошедший год составила $19,5^\circ\text{C}$, соответственно, уровень комфортности – 5 баллов.

Таблица 1 – Шкала определения степени комфортности климата по оценочным показателям в г. Витебске

$K_{зн}$	Показатели комфортности климата	Диапазон данных				
<i>теплый период</i>						
5	Продолжительность теплого периода с НЭЭТ ($+17 - 22^\circ\text{C}$), дни	≥ 41	34-40	27-33	21-26	≤ 20
4	Количество душных дней, $t_{в} \geq 20^\circ\text{C}$, $f \geq 80\%$	нет	1-3	4-7	8-10	≥ 11
2	Средняя температура июля, $t_{и}, ^\circ\text{C}$	19 -20	20,1-20,5	20,6 -20,9	18,1-18,9	≥ 21 ≤ 18
<i>холодный период</i>						
5	Жесткость погоды января по Бодману (S), балл	$\geq 1,1$	1,2-1,9	2,0-2,7	2,8-3,4	$\geq 3,5$
4	Количество холодных дней с $t_{в} \leq -15^\circ\text{C}$, дни	≤ 40	41-46	47-50	51-56	≥ 57
2	Средняя температура января, $t_{я}, ^\circ\text{C}$	$\leq -12,9$	-13 - -14	-14- -15	-15- 15,5	$\leq -15,6$
<i>год</i>						
5	Изменчивость погоды $K_{и}, \%$	≤ 30	31 -35	36-39	40-44	≥ 45
5	Повторяемость неблагоприятных погод в межсезонье, %	≤ 60	61-67	68-74	75-80	≥ 81
4	Количество дней с высокой влажностью воздуха ($f \geq 80\%$), дни	≤ 80	81-90	91-120	121-130	≥ 131
4	Количество дней с резким межсуточным изменением атмосферного давления ≥ 9 гПа/сут, дни	≤ 30	31-35	36-40	41-45	≥ 46

4	Количество дней с осадками ≥ 1 мм, дни	≥ 91	92-115	116-130	131-146	≥ 147
4	Количество дней с сильным ветром ($v \geq 6$ м/с)	≤ 7	8-11	12-20	21-40	≥ 41
4	Число дней с облачностью $Ob \geq 6$ б.	≤ 170	171-180	181-190	191-200	≥ 201
3	Климатический потенциал самоочищения ($K_{кпс}$), балл	$\leq 0,5$	0,6- 0,9	1,0-1,3	1,4-1,6	$\geq 1,7$
Уровень комфортности климата (С), баллы		5	4	3	2	1

Оценка комфортности условий холодного периода характеризуется холодным дискомфортом с использованием показателя жесткости погоды по Бодману. Для анализа взята средняя месячная температура воздуха и средняя скорость ветра за январь 2016 г. Полученный расчетным путем показатель жесткости погоды составляет 2,1, что позволило охарактеризовать погодные условия зимы как малосуровые и соответствует уровню комфортности в 3 балла. В 2016 году зафиксировано 4 дня (в январе) с температурой воздуха $\leq -15^{\circ}\text{C}$. Уровень комфортности по данному показателю – 5 баллов. Средняя температура января составила $-9,2^{\circ}\text{C}$, что соответствует уровню комфортности в 5 баллов.

К наиболее значимым показателям комфортности климатических условий за год относится индекс изменчивости погоды. Основанием для выявления изменчивости погоды на территории Витебска стала смена периодов одной однотипной погоды на другую: изменения ясной и облачной на погоду с осадками; ясной погоды на облачную (и, наоборот) при межсуточной температуре воздуха $\geq 2^{\circ}\text{C}$; изменение любой погоды при межсуточной амплитуде температуры воздуха $\geq 6^{\circ}\text{C}$. Индекс изменчивости погоды в Витебске составляет 30,7%, что соответствует уровню комфортности в 4 балла. При оценке комфортности климата особое внимание уделяется повторяемости неблагоприятных погод в межсезонье, которая отрицательно сказывается на состоянии здоровья метеочувствительных людей. В частности это относится к повторяемости резко холодной погоды, формирующейся при температуре от 0 до 5°C , в сочетании с высокой влажностью воздуха $\geq 80\%$ и скоростью ветра 4 – 5 м/с. Повторяемость неблагоприятных погод в межсезонье составляет 2,2%, что соответствует уровню комфортности в 5 баллов. Количество дней с межсуточным изменением атмосферного давления ≥ 9 гПа/сут за 2016 год составило 47. Максимальное количество дней наблюдалось в ноябре и декабре (по 10 дней), не зафиксированы такие дни в мае и августе. Уровень комфортности по данному показателю равен 1 баллу. Важной характеристикой комфортности климатических условий в городах является количество дней с относительной влажностью воздуха $\geq 80\%$, неблагоприятной для жизнедеятельности населения. В 2016 г. зафиксировано таких 196 дней, что соответствует уровню комфортности в 1 балл. Количество дней с осадками ≥ 1 мм составило 139 дней, что соответствует уровню комфортности в 5 баллов. В Витебске за 2016 год зафиксировано 16 дней со скоростью ветра ≥ 6 м/с. Наибольшее количество дней наблюдалось в декабре (4 дня). Уровень комфортности по этому показателю – 3 балла. По показателю числа дней с облачностью ≥ 6 б (243 дня) г. Витебск можно назвать дискомфортным (уровень комфортности – 1 балл). Для расчета климатического потенциала самоочищения атмосферы требовалось подсчитать дни со штилем, дни с туманами, количество дней с осадками $\geq 0,5$ мм, число дней с сильным ветром ≥ 6 м/с в течение года. За 2016 год для Витебска данный показатель составил 0,32. Уровень комфортности по данному показателю равен 5 баллам.

Интегральный показатель комфортности климата дает представление о степени благоприятности климата городов для жизнедеятельности людей с учетом воздействия всего комплекса метеорологических факторов, который включает совокупность рассмотренных 14 параметров. На основе анализа климатических условий выделяют 5 категорий комфортности: комфортные, умеренно комфортные, малокомфортные, умеренно дискомфортные и дискомфортные. Так, для Витебска за 2016 год данный показатель составил 3,45, что позволяет отнести г. Витебск к территории с малокомфортными климатическими условиями.

Заключение. В ходе расчетов выявлено, что территория города Витебска по уровню комфортности климатических условий за 2016 г. относится к малокомфортным. Дальнейшее исследование климатической комфортности территории необходимо при определении степени благоприятности климатических условий для экономики, рекреационных целей, разработки рекомендаций для проживания и отдыха метеочувствительных людей.

1. Витченко, А.Н. Телеш, И.Л. Методика геоэкологической оценки комфортности климата городов / А.Н. Витченко // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2, География. – 2007.- № 2. – С. 99-104.
2. Исаев, А.А. Экологическая климатология. – 2-е изд / А.А. Исаев. – Москва: Изд-во Научный мир, 2003. – 458 с.
3. Русанов, В.И. Комплексные метеорологические показатели и методы оценки климата для медицинских целей / В.И. Русанов. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1981. – 86 с.

ОЦЕНКА ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ДРЕВЕСНОГО РАСТЕНИЯ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ПОЛОЦКА

Дивульская Н.Н.

студентка 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Литвенкова И.А., канд. биол. наук, доцент

Оценка качества среды становится принципиально важной задачей, как при планировании, так и при осуществлении любых мероприятий по природопользованию, охране природы и обеспечению экологической безопасности. Одним из перспективных подходов для интегральной характеристики качества среды является оценка состояния живых организмов по стабильности развития, которая характеризуется уровнем флуктуирующей асимметрии морфологических структур. Древесные растения в городских ландшафтах выполняют важнейшие средообразующие и средозащитные функции, связанные с выделением кислорода и фитонцидов, ионизацией воздуха, формированием своеобразного микроклимата. Однако насаждения, произрастающие на урбанизированных территориях, испытывают на себе постоянное отрицательное влияние техногенного загрязнения. Поэтому с каждым годом все большее значение приобретает проблема изучения жизнедеятельности древесных растений в городских условиях [1].

В связи с ростом антропогенной нагрузки последних десятилетий (увеличение количества выхлопных газов в приземные слои атмосферы, рекреационной нагрузки и др.) резистентность древесных растений к антропогенным стрессорам существенно снижается, что приводит к анатомо-морфологическим флуктуациям их вегетативных и генеративных органов. Поэтому изучение флуктуирующей асимметрии (ненаправленных различий между правой и левой сторонами различных морфологических структур, в норме обладающих билатеральной симметрией) выступает важным и перспективным критерием в определении экологического состояния городской среды [2].

Цель работы – определение качества среды (биоиндикация) по величине флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula* Roth.).

Материал и методы. Сбор материала производился в соответствующих точках исследования в течение 2017г в г. Полоцке: 1. центр города, вдоль шоссе/дороги; 2. периферия города; 3. территория вблизи промышленного предприятия; 4. контрольная точка - пригородная зона.

Сбор листьев березы повислой в каждой точке исследования производят с 10 растений (по 5 листьев с каждого). При выборе растений учитываются условия произрастания и их возрастное состояние. Листья собирают с растений, находящихся в одинаковых условиях освещенности, увлажнения и достигшие генеративного возрастного состояния. Размер листьев должен быть средним для растения. Листья собирают из одной и той же части кроны с разных сторон растения на уровне 1,5 м от поверхности почвы относительно равномерно вокруг дерева.

Однообразные листья березы повислой, размещаются перед собой сторонами, обращенными к верхушке побега. С каждого листа снимаются показатели по пяти промерам с левой и правой сторон листа.

- 1 – ширина левой и правой половинок листа в месте перегиба при совмещении верхушки с основанием листовой пластинки;
- 2 – длина жилки второго порядка, второй от основания листа;
- 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
- 4 – расстояние между концами этих же жилок;
- 5 – угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Показатель флуктуирующей асимметрии высчитывается по алгоритму:

- вычисляются относительные величины асимметрии для каждого признака. Для этого разность между промерами слева (L) и справа (R) делят на сумму этих же промеров: $(L-R)/(L+R)$;
- вычисляются показатели асимметрии для каждого листа как среднее арифметическое относительных величин асимметрии по каждому признаку;