

УДК 57.045:502.62 (477.75)

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «МЫС МАРТЬЯН» В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Корсакова С.П.

*Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН,
e-mail: korsakova2002@mail.ru*

В меняющихся климатических условиях, когда задача сохранения видов и экосистем на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) становится более сложной, возникает необходимость в принятии дополнительных адаптационных мер. Первым шагом для их разработки является оценка уязвимости (устойчивости) ООПТ к воздействиям изменений климата.

Учет всех климатических факторов для определения устойчивости ландшафтного комплекса сложен и физически, и методически. В качестве индикатора устойчивости эколого-климатического фона ООПТ «Мыс Мартьян» был рассчитан индекс биологической эффективности климата (БЭК), представляющий собой интегральный критерий тепло- и влагообеспеченности. Тепло и влага имеют не только прямое экологическое значение, но и от них зависят многие другие экологические свойства ландшафта, в том числе его биологическая продуктивность, биогеохимические условия, степень потенциальной опасности природно-очаговых заболеваний, различные стихийные природные явления и т.д. (Исаченко, 2003).

БЭК представляет собой произведение суммы активных температур выше 10°C в сотнях градусов ($0,01 \cdot \Sigma t_{>10}$) на коэффициент увлажнения (K_y). K_y находится как отношение годового количества осадков (P , мм) к годовой испаряемости (E , мм), которую получают суммированием значений испаряемости за каждый месяц года ($E_{\text{мес}}$) (Иванов, 1962). При этом, предельной величиной K_y принято 1,0, так как дальнейшее увеличение увлажнения не оказывает положительного эффекта на биологическую продуктивность и на функционирование ландшафта в целом. Зоне экологического оптимума или для наиболее устойчивых ландшафтов соответствуют значения БЭК порядка 22–24 и выше. Согласно оценочной шкале, величины индекса БЭК 16–20 характерны для устойчивых, 12–16 – для умеренно устойчивых, 8–12 – для неустойчивых и менее 8 – наиболее неустойчивых геосистем (Абалаков, Лопаткин 2014). Величина индекса БЭК может корректироваться местными факторами ландшафтной дифференциации, например, экспозицией рельефа и микроклиматом.

Исходным материалом для расчета БЭК послужили ежедневные значения метеовеличин агрометеостанции «Никитский сад» (за период 1930-2017 гг.), расположенной в непосредственной близости (менее 300 м) от северо-западной границы ООПТ «Мыс Мартьян». На основании анализа данных микроклиматических наблюдений, проведенных на территории «Мыс Мартьян» в 1976-1978 гг., было установлено сходство динамики выпадения осадков в условиях заповедника и в условиях агрометеостанции «Никитский сад», определены закономерности перераспределения осадков на склонах различной экспозиции и крутизны. Выявлено, что на склонах южной экспозиции при уклоне склона $5\text{--}10^{\circ}$ сумма выпавших осадков

составляла около 96% от ровного места, при уклоне 10–20° – 95%, а при 30° – около 20%. Полученные закономерности хорошо согласуются с данными перераспределения, обобщенными по географическим зонам (Романова, 1977).

Изменение величины БЭК за весь рассматриваемый период имеет положительный коэффициент линейного тренда. Этому способствует слабый положительный тренд для годовой суммы осадков (5,31 мм/10 лет) и испаряемости (1,98 мм/10 лет), а также более заметный рост сумм температур выше 10°C (23,54°C/10 лет). Средняя скорость роста показателя БЭК для относительно ровного участка и для склонов Ю, ЮВ, ЮЗ, З и В экспозиции крутизной 5–20° составляет 0,22–0,28 за 10 лет. Для склонов ЮВ, ЮЗ, З и В экспозиций крутизной 30° – на 20–40% меньше. Количественная оценка трендовых составляющих за период с 1976 года, в большей мере характеризующих антропогенное влияние на современный климат, показывает значительное ускорение темпов роста (в 3,5–4 раза), однако тренды статистически не значимы.

Учитывая тенденции климатических изменений и величины БЭК, для оценки состояния природной среды в современных условиях изменения климата были проанализированы метеоданные за последний 30-летний период, с 1988 по 2017 гг. В результате проведенного расчета для территории ООПТ выделено три вариации биологической эффективности климата, соответствующих трем уровням экологического потенциала. Наиболее устойчивые ландшафты с индексом биологической эффективности климата 21,7–22,2 (зона экологического оптимума) расположены на плакорных участках и южных склонах, где уклоны составляют не более 10°. На восточном, юго-восточном, юго-западном и западном склоне крутизной до 10°, а также крутизной 10–20° (склоны Ю, ЮВ, ЮЗ, З и В экспозиции) и южном склоне крутизной 30° ландшафты достаточно устойчивые, с некоторым недостатком влаги при высокой теплообеспеченности (БЭК 18,0–21,4). Склоны ЮВ, ЮЗ, З и В экспозиции крутизной 30° характеризуются умеренно устойчивым уровнем экологического потенциала (БЭК от 13,7 до 14,3).

Для межгодовых изменений величины индекса биологической эффективности климата характерно периодическое чередование его пониженных и повышенных значений (от 35,5–35,9 до 9,5–10,7 в отдельные годы). Такой характер многолетних изменений присущ атмосферным осадкам. Нами установлено, что зависимость БЭК от осадков в районе агрометеостанции «Никитский сад» близка к функциональной, коэффициент корреляции равен 0,98. Исследование задержания части осадков кронами деревьев (интерцепция) научными сотрудниками заповедника «Мыс Мартьян» (1977–1978 гг.) показало, что кроной *Juniperus excelsa* M.Bieb. перехватывается до 58–73% осадков, *Juniperus oxycedrus* L. – до 36–57%, *Carpinus orientalis* Mill. – до 34–38%, *Arbutus andrachne* L. – до 25–42%, *Quercus pubescens* Willd. – до 9–50%. Пропускание осадков кроной *Quercus pubescens* Willd. зависело от интенсивности дождя, в то время как пропускная способность кроны можжевельника оставалась постоянной (Летопись природы заповедника «Мыс Мартьян», книга 4, 5).

Таким образом, участки ООПТ «Мыс Мартьян», расположенные на склонах юго-восточной, юго-западной, восточной и западной экспозиции при уклоне склона 30° и более, характеризуются менее устойчивым равновесием растительных сообществ по сравнению с ландшафтами с высокой биологической эффективностью климата, и, следовательно, требуют пристального внимания к даже небольшим изменениям ландшафтно-экологических условий, которые могут сдвинуть равновесие в пользу одного или другого растительного сообщества.

При исследовании влагообеспеченности территории необходимо учитывать значение коэффициента увлажнения, обусловленное влиянием экспозиции и уклона поверхности, а также морфометрическими параметрами древостоев.

Актуальным является объединение накопленных на ООПТ данных с климатическими с последующим определением перспектив устойчивого развития для конкретных территорий.