

В Сборнике «Научные исследования в заповедниках и национальных парках Российской Федерации» за 2015-2021 гг.»

Тема: Исследование элементов микроклиматических особенностей различных биогеографических районов и высотно-экологических поясов СНП.

Исполнитель: Е.А. Рыбак, ФИЦ «Субтропический центр РАН»; ФГБУ «Сочинский национальный парк».

Цель и задачи. Оценка микроклиматических особенностей различных биогеографических районов и высотно-экологических поясов СНП.

Материалы и методы. Объектом исследования климат Сочинского национального парка. Площадь этого субрегиона относительно мала (2086 км²), поэтому было проведено сравнение особенностей регионального климата и тенденций его изменений в связи с климатом большей территории (Россия и Южный федеральный округ). Такой широкий территориальный охват, объясняется, с одной стороны необходимостью понять главные тенденции и выделить основные закономерности климатических изменений на территории, прилегающей к объекту исследований (климат СНП), а с другой стороны, недостаточным количеством метеостанций, действующих в горных регионах, что вызывает необходимость проведения процедуры экстраполяции климатических тенденций на эти территории.

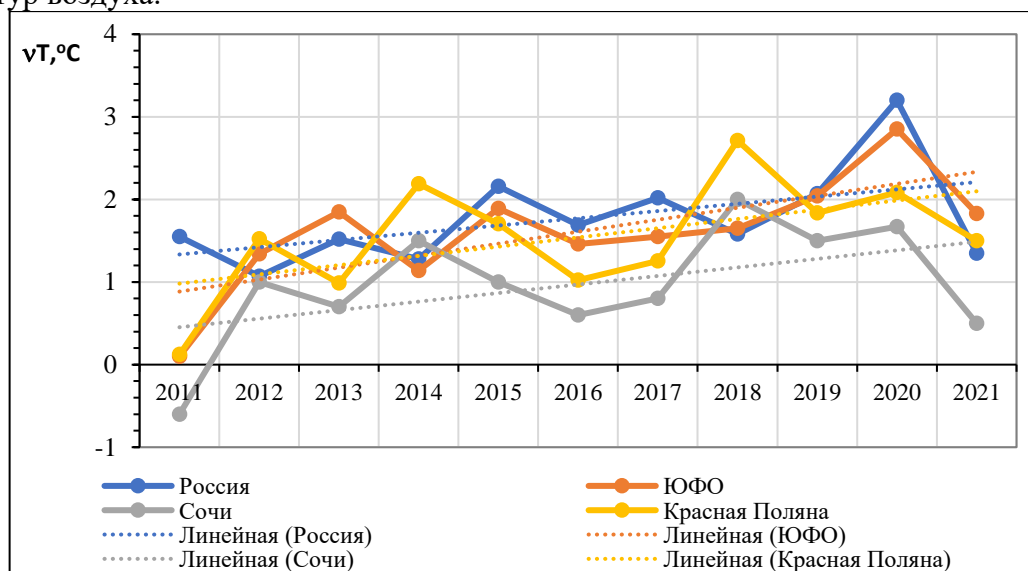
Все оценки для территории России и Южного федерального округа получены по данным о средних месячных значениях температуры приземного воздуха и месячных суммах атмосферных осадков (<http://climatechange.igse.ru>). Кроме того, был продолжен мониторинг основных метеорологических параметров территории СНП по данным лавинной службы курорта Роза Хутор; данным, находящимся в открытом доступе на веб-сайте Европейского проекта по сбору и анализу климатических данных (European Climate Assessment & Dataset project, ECA&D), www.mundomanz.com, <http://meteo.ru/data>, www.pogodaiklimat.ru. Изучение микроклимата проводили с использованием автоматических датчиков климата (комплекс измерений IBDL с регистрацией температуры и влажности DS1923-F5) в 11 точках, в том числе 6 в средиземноморских фито-ландшафтах: приморских – 3 (окр. п. Вишнёвка, р. Неожиданная, окр. п. Солоники), удаленных локальных – 3 (г. Хакукай, Орлиные скалы, г. Большой Ахун); 5 в колхидских фито-ландшафтах: на западной границе хориона – 2 (р. Глубокая Щель, ущ. р. Западный Дагомыс), в типичных – 3 (ущ. р. Сочи, ущ. Ахцу на р. Мзымта и ущ. Шахгинское на р. Псоу). Дискретность измерения метеорологических параметров составляла 3 часа и соответствовала срокам наблюдения на сетевых метеорологических станциях.

Основные результаты. Климатические изменения могут обнаруживаться по-разному, однако важнейшими показателями являются распределение выпавших атмосферных осадков и приземная температура воздуха. Другие количественные показатели изменения окружающей среды, чувствительные к климату, могут быть не столь удобными для раннего обнаружения этих изменений климата. Поэтому основными метеорологическими показателями, которым уделено наибольшее внимание в исследовании, являются осадки и температура воздуха.

Территория СНП представлена 4 высотными поясами: прибрежный (до 200 м.н.у.м.); предгорный (до 600 м); среднегорный (до 2000 м) и высокогорный (выше 2000 м). Всего проанализированы данные 20 станций наблюдения: 7, 4, 5 и 4 по высотным зонам соответственно. Прибрежный и предгорный пояса представлены самыми длинными рядами наблюдений (138 и 87 лет соответственно).

1. В XXI веке наметилась устойчивая тенденция потепления (диаграмма), которая осуществляется за счет высоких аномалий в различные сезоны года: если в России это - весенний период (аномалии до 2°C, то в ЮФО и прибрежном и предгорном регионах СНП – жаркое лето (до 2.2°C на Красной Поляне) и теплая продолжительная осень (аномалии до 1.5°C). Тенденции климатических изменений температуры, наблюдавшиеся в предыдущие годы, в основном сохраняются: среднегодовые, весенние и осенние температуры растут на всей территории РФ. На всем побережье (142 км) температура изменяется практически синхронно, а незначительные отличия определяются особенностями места наблюдения. Для

всех высотных зон, за исключением высокогорной, наблюдается рост среднегодовых температур воздуха.



Аномалии температуры воздуха (vT, °C) в России, Южном Федеральном округе, в прибрежном (Сочи) и предгорном (Красная Поляна) регионах СНП

Во многих работах (Hansen et al., 2010; Гусакова, Карлин, 2014; Груза и др., 2015; Ашабоков и др., 2017) приводятся различные оценки изменения глобальной приповерхностной температуры воздуха. Со второй половины XX в. и в первом десятилетии XXI в. в среднем скорость варьировалась в диапазоне $0,17 \pm 0,01^\circ\text{C}$. В прибрежной зоне Черного моря скорость изменения среднегодовой температуры воздуха за период 1961–2011 гг. составила $0,06^\circ\text{C}/10$ лет (Ашабоков и др., 2017). По нашим оценкам, тренд потепления в прибрежной и предгорной зонах СНП за период 2000–2021 гг. составляет $0,1^\circ\text{C}$ и $0,12^\circ\text{C}$ и соответствует общей направленности изменения глобальной температуры воздуха (таблица).

Таблица.

Характеристика трендов температуры воздуха и осадков в различных высотных зонах СНП

Высотная зона СНП	Период наблюдения	Характеристика тренда	
		среднегодовая температура воздуха, C/год	атмосферные осадки, мм/год
прибрежная	2000–2021	0,10	-16,7
предгорная	2000–2021	0,12	-17,1
среднегорная	2014–2021	0,10	-62,5
высокогорная	2016–2021	-0,39	-180,9

Географическое положение, орография – сочетание гор, долин, непосредственное соседство теплого моря, все это оказывает существенное влияние на характер атмосферной циркуляции, обеспечивающей осадки.

Осадки на территории СНП выпадают в виде дождя (реже снега) и распределяются неравномерно как во времени, так и в пространстве.

В отличие от температуры воздуха ряды месячных, годовых и сезонных сумм осадков, как правило, имеют распределение вероятности отличное от гауссовского. Исследования показывают, что ряды на индивидуальных станциях близки к реализациям некоррелированных или слабо коррелированных по времени стационарных случайных процессов. Корреляция между осадками смежных месяцев, сезонов или лет близка к нулю, а экстраполяция прогнозируемость рядов осадков незначительна.

Модель авторегрессии первого порядка по-прежнему остается хорошим приближением для последовательностей годовых сумм осадков, и ее использование практически не ухудшает качества прогноза.

Регулярность годового хода осадков обуславливается компонентой холодного периода. С физической точки зрения это вполне объяснимо, поскольку в теплую половину года осадки обуславливаются в значительной степени конвективными процессами в атмосфере, а в холодный период - относительно регулярными фронтальными процессами. Этот вывод подтверждается результатами двумерного анализа указанных рядов. Тенденции изменения годовых сумм атмосферных осадков представлены в таблице. На всех высотных зонах СНП наблюдается сокращение годовых сумм выпавших осадков.

2. Проанализирован микроклимат в предгорной полосе территории Сочинского национального парка (СНП) с целью определить особенности развития восточно-средиземноморской и колхидской биот в экотоне двух одноименных биогеографических хорионов на территории СНП, с позиций микроклиматических характеристик различных фито-ландшафтов.

Исследование показало, что для средиземноморских видов большее значение имеет влажность воздуха. В свете приведенных фактов изменения климатических показателей и кружева ареалов колхидских и восточно-средиземноморских видов флоры и фауны можно предположить в дальнейшем смещение к востоку условной линии, разделяющей Колхидскую и Восточно-Средиземноморскую биогеографические провинции.

В дальнейшем будут продолжены исследования микроклиматических особенностей мест произрастания и обитания редких видов флоры и фауны территории Сочинского национального парка. С этой целью уже работают автоматические регистраторы в долинах основных рек СНП.