

УДК 58.006+712.253]:615

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРОКЛИМАТА ПАРКОВ ЮБК НА ПРИМЕРЕ МАССАНДРОВСКОГО ПАРКА И ТЕРРЕНКУРА В НЕМ

Гавенко Т. В.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», Ялта,
Республика Крым, Россия
E-mail: vadimovna2004@mail.ru*

Освещается часть проведенных исследований по обоснованию круглогодичной рекреационной эффективности парков Южного берега Крыма. Дана краткая характеристика Массандровского парка. Проанализированы параметры микроклиматических факторов, зависящие от характера растительности, рельефа местности и метеорологических изменений посезонно. С учетом местных климатических условий разработан, проанализирован и предложен маршрут терренкура для круглогодичного использования в системе реабилитации.

Ключевые слова: Массандровский парк, микроклимат, растительность, реабилитация, потенциал курорта.

ВВЕДЕНИЕ

Круглогодичное использование курортно-рекреационного потенциала Крыма является сегодня весьма актуальным. Важнейшими структурными рекреационными комплексами городов являются парки [1]. Третья часть их на Южном берегу Крыма – это старые парки, являющиеся охраняемыми объектами [2, 3]. Климатически Южный берег Крыма относят к сухим субтропикам [4, 5]. Соответственно, и парки Южного берега Крыма засаживались преимущественно интродуцентами из субтропических зон земного шара [2, 6, 7], хотя использовались и растения аборигенной флоры [8].

К сожалению, микроклимат парков Южного берега Крыма изучен недостаточно. В этой связи является целесообразным изучение сезонных особенностей микроклимата парковой среды в условиях такого климатического курорта, как город Ялта. Поэтому одним из важных объектов нашего исследования являлся Массандровский парк как типичный старинный ландшафтный парк Южного берега Крыма.

Целью настоящей работы является изучение и анализ параметров микроклиматических факторов экологической среды Массандровского парка и их зависимости от характера растительности, рельефа местности и метеорологических изменений посезонно для разработки научных основ круглогодичного использования парков Южного берега Крыма в системе реабилитации рекреантов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основным объектом исследования являлся Массандровский парк. Комплексное систематическое изучение осуществлялось детально-маршрутным методом в течение всех сезонов года. При этом определялся вид (форма) древесного растения, количество экземпляров, примерный возраст [9, 10]. Фотографирование объектов исследования осуществлялось в режиме макросъемки с помощью фотоаппарата Canon PowerShot G15 (Япония).

В результате обследования парка и в соответствии с особенностями решаемых задач был предложен маршрут терренкура.

В 16 указанных в таблице 2 точках терренкура проводилась оценка микроклимата. Измерения проводились около 14.00, что для города Ялты соответствует примерно 12.17 астрономического времени (практически в астрономический полдень). Производились замеры температуры и влажности воздуха, определялись направление и сила ветра, освещенность точки замеров на солнце и в тени, отмечалась облачность и атмосферное давление.

Температуру и влажность воздуха определяли при помощи аспирационного психрометра Ассмана по общепринятой методике. Относительную влажность вычисляли по разнице температур на термометрах психрометра с использованием стандартных таблиц определения влажности.

Атмосферное давление измеряли в мм ртутного столба по барометру-анероиду.

Скорость ветра определяли при помощи анемометра Фусса и секундомера по формуле:

$$S = \frac{N}{60} \text{ м/сек},$$

где S – скорость ветра, N – число оборотов стрелки прибора.

Направление ветра определяли географическим методом (при помощи полоски бумаги и компаса).

Освещенность точки измеряли и использованием люксометров, при этом ультрафиолетовый компонент – с фильтром УФС-3.

Облачность определяли визуально по десятибалльной шкале (при полном отсутствии облаков или очень незначительном их присутствии отмечается «0» баллов, при полном покрытии небосвода облаками – 10 баллов).

Для определения характера растительности и таксономического состава интродуцированной дендрофлоры применяли полевой ботанический метод с использованием определителей высших растений и справочников по декоративным древесным породам [9, 10].

Все полученные значения сводились в таблицы и обрабатывались методом вариационной статистики. Достоверность различий оценивали с использованием t-критерия Стьюдента и Z-критерия Тейлора.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Краткая характеристика Массандровского парка. Массандровский парк является типичным экзотическим парком Южного берега Крыма. Он расположен в восточной части города Ялты. С севера вдоль верхней границы парка проходит автомагистраль Симферополь – Ялта, с северо-запада – ул. Мухина. С запада парк граничит с территорией института им. И. М. Сеченова, с востока – с территорией сан. «Донбасс» и гостиницей «Ялта». С южной стороны парк ограничивает ул. Дражинского, за ней в непосредственной близости находится пляж и море. Парк расположен на склоне южной экспозиции, на пересеченной балками-оврагами местности со сложным рельефом и большими уклонами. По территории парка протекают ручьи, местами ниспадающие в виде каскадов и небольших водопадов. Протяженность парка с запада на восток составляет 845 пог. м, с севера на юг – 570 пог. м. Ориентация основной оси парка СВ-ЮЗ. Сегодня парк занимает 44,1 га.

Парк был заложен в первой половине XIX века под руководством немецкого садовника Карла Кебаха и принадлежал графу М. С. Воронцову. Формировался путем замены местных дубово-грабовых насаждений привезенными экзотами. Первоначально парк выполнял роль питомника по выращиванию ценного посадочного материала для Алушкинского дворцово-паркового комплекса. Композиционный замысел его сводился к созданию живописного ландшафтно-экзотического субтропического парка. В парке отсутствуют какие-либо выдающиеся архитектурные памятники, которые особенно привлекали бы туристов, поэтому нагрузка посетителей здесь умеренная. Нет тут также учреждений культурно-массового обслуживания, поэтому парк является идеальным местом для тихого отдыха.

Массандровский парк является памятником садово-паркового искусства общегосударственного значения с 1972 года. Сегодня это парк в пейзажном стиле с некоторыми элементами регулярности. Основу его составляет лесопарк из аборигенных, чаще лиственных пород древесных растений (рис. 1).

Здесь природа выступает в своей естественной красоте и многообразии форм, цвета, запахов и звуков. Типичный средиземноморский рельеф местности, небольшие группы деревьев, система тропинок, с которых открываются живописные перспективы с разной глубиной просмотра, величественные виды на горные склоны, покрытые хвойным лесом и бесконечный простор моря создают впечатление единства с естественной природой. Каждая часть паркового ансамбля по-своему выразительна и в чем-то связана с другими, расположенными в определенной последовательности, хорошо соотносится между собой и зрителем по абсолютным и относительным размерам, согласована колористически, пропорционально и масштабно. В парке много экзотов и высокодекоративных композиций. В восьмидесятых годах парк реконструировался под руководством известного ландшафтного архитектора М. Д. Родичкина.



Рис. 1. Массандровский парк

Существующие насаждения парка представлены массивами, рощами, группами и отдельными экземплярами деревьев и кустарников. Сегодня здесь насчитывают около 250 видов и разновидностей дендрофлоры. На крутых склонах преобладает естественная растительность с участием дуба пушистого, ясеня остролистного, фисташки туполистной, сосны крымской, грабинника восточного, кизила, шиповника и др.

Количественный состав древесных растений, произрастающих на территории Массандровского парка, представлен в таблице 1.

Из таблицы видно, что количество листопадных деревьев в парке явно преобладает над вечнозелеными и, следовательно, зимой парк выглядит иначе, чем летом. Но вдоль большей части парковых дорожек высажены живые изгороди и бордюры из вечнозеленых лавра благородного, бересклета японского, бирючины блестящей, володушки кустарниковой, жимолости японской, калины вечнозеленой, магонии падуболистной, самшита вечнозеленого, саркококки низкой, которые радуют глаз зеленью и даже цветами в зимнее время.

Многие вечнозеленые виды растений используются как почвопокровные. Множество травянистых газонов также является хорошим фоном для композиций из деревьев и кустарников, дают простор глазу.

Единственное, что вносит диссонанс в живописный пейзаж парка, – это здание гостиницы «Ялта», значительное по высоте и расположенное фронтально к парку. Восприятие этого огромного объема немного смягчается крупными группами хвойных, высаженных между парком и гостиницей.

Таблица 1
Количественный состав древесных растений, произрастающих на территории
Массандровского парка (по материалам дендрологической инвентаризации
Массандровского парка)

Растения	Кол-во видов	Количество экземпляров или занимаемая площадь	из них:	
			почвопокровные 2820 кв.м	бордюры 3796 м
1.Хвойные и вечнозеленые деревья	54	3085 экз.	112 кв. м	241 м
2. Листопадные деревья	51	4216+5190 экз.	5 кв. м	-
3. Вечнозеленые кустарники	63	3570 экз.	1642 кв. м	2865 м
4. Листопадные кустарники	53	1339 экз.	464 кв. м	665 м
5.Лианы: глицинии	2	19 экз.	-	-
Плющ крымский	1	202 кв. м	202 кв. м	-
6. Бамбуки	3	~ 130 кв. м	-	-
7. Юкки	3	297 экз.	-	-
8. Пальма веерная китайская	1	108 экз.	-	-
9. Лесопарковая зона, деревья	5	5190 экз.	-	-
10. Травянистые многолетники:				
Акант мягкий	1	2 кв. м	-	-
Пампасская трава	1	11 экз.	-	-
Барвинок	1	390 кв. м	390 кв. м	-

В соответствии с особенностями решаемых задач был предложен такой маршрут терренкура, который обеспечивал максимальное разнообразие ландшафтных картин и видов растений.

Характеристика маршрута терренкура. Маршрут включал в себя горизонтальные участки, подъемы и спуски крутизной до 20 градусов. В хвойном участке парка – горизонтальная дорожка с песочным покрытием – аллея пробежки (рис. 2).

Микроклиматическая характеристика маршрута терренкура. В процессе прогулки по маршруту терренкура на человека действует комплекс факторов внешней среды. Главными из них и наиболее действенными в нашем случае являются микроклиматические факторы, зависящие от характера растительности, рельефа местности и метеорологических изменений посезонно. Наблюдения проводились во все сезоны года: весной, летом, осенью и зимой. Параметры микроклимата определяли в 13 постоянных точках терренкура, дополнительно в двух точках во время весенних замеров в цветущих местах парка (точки 15, 16) и у

здания отделения детской пульмонологии на территории института (точка 14 – исходная). Краткая характеристика точек замеров представлена в таблице 2.



Рис. 2. Маршрут терренкура по парку.

Таблица 2

Краткая характеристика точек определения параметров микроклимата и состояния рекреантов в Массандровском парке

№	Высота н. у. м., метры	Краткая характеристика условий
1	70 (вариабельная)	Развилка у входа в парк (начало терренкура), тень грабинника и кизила, зимой открытое место или тень веточек. Здесь дорога понижается и ветер обычно слабеет
2	60 (солнечная)	Открытое солнце, участок у плакучего кедра, открывается вид на море. Выше дороги – смешанные насаждения, много вечнозеленых видов. Недалеко лоток с текущей водой
3	60 (теневая)	В тени кипариса горизонтального, ниже «Розовой аллеи». Уютное зеленое место, горизонт не просматривается, ниже дороги к югу находится лесопарк, здесь всегда прохладно, хотя тень не очень густая
4	70 (теневая)	«Розовая аллея», тень под дубом каменным, ветки нависают пологом, прохладное приятное место
5	70 (солнечная)	«Розовая аллея», скамья на открытом солнце, чудесный вид на 6 пиний. Ощущается запах хвои
6	85 (вариабельная)	«Лесная аллея», скамейка у ручья в балке. Затененное прохладное место, постоянное журчание воды. Тень кизила, вяза, грабинника

Продолжение таблицы 2

7	95 (солнечная)	Открытая солнцу лужайка у засохшей старой секвойи и сухого дуба. Под ногами зеленая или жухлая трава, часто ощутим ее сильный запах. Вокруг смешанные насаждения
8	100 (вариабельная)	Асфальтированная дорожка у «Верхней поляны». На дороге лежит большой камень, у него растет земляничник мелкоплодный (сев. стор.). На южной стороне дороги, напротив – ясень остролистный. Обычно замеры проводились в его тени
9	115 (вариабельная)	Самая «высокая» на терренкуре. Скамья у лестницы в северной части парка. Не очень плотная тень клена и вяза
10	95 (вариабельная)	У зарослей бамбука-листоколосника, на скамье в тени старого ясеня остролистного, нижний ярус занимают довольно густые кустообразные вязы, в их тени ведутся замеры. Рядом лоток с постоянно журчащей водой. Дорожка песочная. Открывается вид на 3 пальмы и дорожку, ведущую вверх к ступеням
11	76 (теневая)	«Аллея пробежки». Дорожка песочная в тени хвойных. По северному краю аллеи произрастают 8 кедров атласских до 13 м в высоту, жасмин голоцветковый, туи западные, кипарисы, две лжетуги тиссолистные, пихты нумидийские. С южной стороны вдоль аллеи возвышаются 4 кедра атласских голубых, далее ель колючая голубая, дуб каменный, из кустарников – кизильники, форзиция, хеномелес замечательный, самшит, розы, олеандры, барбарис. Замеры производили в тени пихты. Здесь ощутим сильный хвойный аромат
12	85 (вариабельная)	На асфальтированной дороге, недалеко от «охотничьего» домика. Тень дуба. Ощутим запах хвои. С восточной стороны дороги ряд кипарисов, за ними кедры, сосны. Лужайки с зеленой травой, часто слышен сильный запах свежей травы. Вдоль дороги лоток. Далее аллея преимущественно лиственная
13	75 (вариабельная)	Дубовая скамья под многоствольным 200-летним дубом пушистым, ствол толстый интересной формы. Тенистое место. Рядом лоток, во влажное время года в нем журчит вода
14	115	Точка находится на территории санатория за пределами терренкура у корпуса № 8 (детская пульмонология). Тень кедра атласского. Тут много хвойных растений и вечнозеленых кустарников, дорожки асфальтированы
15	100	Точка располагается в зарослях сирени. Замеры здесь проводились весной во время цветения сирени
16	94	В парке у бассейна. В тени вяза. Тут множество хвойных растений, сосна, кипарисы, вечнозеленые кустарники. Замеры проводились весной, во время цветения хеномелеса, форзиции, калины, кизила

Все точки наблюдения в парке мы разделили на «солнечные», «тневые» и «вариабельные» или «сезонные». «Солнечные» открыты солнцу в любое время года, «тневые» обычно окружены вечнозеленой растительностью и вне зависимости от сезона всегда находятся в тени, «сезонные» – это те, которые летом являются

тенью, а зимой солнечными из-за того, что окружены лиственными породами деревьев, которые на зиму сбрасывают листья.

Средние показатели микроклимата участков терренкура Массандровского парка в режимах разной освещенности в различные сезоны года приведены в таблицах 3–6.

Анализ результатов таблицы 3 показал, что летом солнечные участки несколько теплее, суше и значительно освещеннее теневых и переменных. Последние же летом являются даже более затененными, чем собственно теневые, поскольку на них преобладают листопадные широколиственные породы деревьев, которые создают более густую тень и лучше защищают от ветра, чем хвойные породы. По-видимому, этим обусловлены несколько меньшая их освещенность и ветреность, по сравнению с теневыми.

Таблица 3

Средние показатели микроклимата участков терренкура парка в режимах разной освещенности и достоверность их различий летом

Показатель \ Точки	Солнечные	Теневые	Переменные
Температура, t, °C	26,1±0,8 p<0,01 n=19	23,3±0,5 p>0,1 n=15	24,1±0,4 p<0,05 n=36
Влажность, %	54,1±2,9 p<0,05 n=19	64,2±2,7 p>0,1 n=15	62,7±2,2 p<0,05 n=36
Освещение, люкс	70826,1±6941,3 p<0,01 n=23	3280,6±484,1 p<0,1 n=19	2380,0±254,2 p<0,01 n=39
Скорость ветра, м/с	0,63±0,11 p>0,1 n=19	0,62±0,12 p>0,1 n=15	0,49±0,07 p>0,1 n=36

Как видно из таблицы 4, осенью микроклиматические различия солнечных, теневых и переменных участков терренкура менее выражены, чем летом. Они практически исчезают между теневыми и переменными участками, что связано с началом листопада в последних. Солнечные участки остаются несколько теплее, являются значительно сильнее освещенными, но и более ветреными.

Согласно таблице 5, зимой по температуре и влажности воздуха теневые и переменные участки терренкура практически не различаются. Солнечные участки остаются самыми теплыми и самыми освещенными, но переменные становятся гораздо более светлыми, чем теневые. Теневые и переменные оказываются теперь гораздо более ветреными, чем солнечные.

Таблица 4

Средние показатели микроклимата участков терренкура парка в режимах разной освещенности и достоверность их различий осенью

Показатель \ Точки	Солнечные	Теневые	Вариабельные
Температура, t, °С	16,3±0,3 p<0,1 n=25	15,4±0,3 p>0,1 n=32	15,3±0,2 p<0,01 n=53
Влажность, %	69,94±2,14 p>0,1 n=25	69,58±2,11 p>0,1 n=22	71,88±1,45 p>0,1 n=52
Освещение, люкс	46258,82±4932,34 p<0,01 n=25	3720,45±760,75 p>0,1 n=22	4042,67±538,86 p<0,01 n=52
Освещение УФС-спектра, люкс	197,06±17,75 p<0,01 n=16	38,73±8,73 p>0,1 n=15	39,86±5,20 p<0,01 n=30
Скорость ветра, м/с	0,22±0,05 p>0,1 n=25	0,13±0,04 p>0,1 n=22	0,14±0,05 p>0,1 n=52

Таблица 5

Средние показатели микроклимата участков терренкура парка в режимах разной освещенности и достоверность их различий зимой

Показатель \ Точки	Солнечные	Теневые	Вариабельные
Температура, t, °С	11,52±0,48 p<0,05 n=12	10,36±0,23 p>0,1 n=11	10,86±0,39 p>0,1 n=25
Влажность, %	62,31±3,16 p>0,1 n=12	57±3,20 p>0,1 n=11	57,55±2,49 p>0,1 n=25
Освещение, люкс	40325±8079,12 p<0,01 n=12	32950,44±682,76 p<0,01 n=11	13511,57±2358,51 p<0,01 n=26
Освещение УФС-спектра, люкс	132,66±21,07 p<0,01 n=12	33,2±4,69 p<0,01 n=11	80,67±10,57 p<0,05 n=25
Скорость ветра, м/с	0,05±0,02 p>0,05 n=12	0,54±0,24 p>0,1 n=11	0,337±0,07 p<0,01 n=25

Из таблицы 6 ясно, что весной, как и зимой, практически нет различий между участками по температуре и влажности воздуха, хотя сами величины этих показателей становятся более высокими. Вариабельные участки еще остаются более светлыми, чем теневые, хотя и менее освещенными, чем солнечные. При этом величины освещенности везде значительно выше, чем зимой. Наиболее ветреными остаются теневые участки, хотя в целом в парке становится тише.

Таким образом, проанализировав таблицы, можно сказать, что летом различия между участками терренкура парка в режимах разной освещенности наиболее выражены и касаются всех показателей микроклимата. В остальные сезоны микроклимат парка отличается меньшей изменчивостью. Различия касаются преимущественно освещенности и силы ветра (особенно зимой).

Таблица 6

Средние показатели микроклимата участков терренкура парка в режимах разной освещенности и достоверность их различий весной

Показатель \ Точки	Солнечные	Теневые	Вариабельные
Температура, t, °С	14,55±1,6 p>0,1 n=9	13,43±1,39 p>0,1 n=9	15,04±1,21 p>0,1 n=18
Влажность, %	76,56±3,49 p>0,1 n=9	75,8±3,9 p>0,1 n=9	75,6±2,90 p>0,1 n=18
Освещение, люкс	71500±11227,78 p<0,01 n=9	4488,9±1168,84 p<0,01 n=9	26842,09±4509,05 p<0,01 n=19
Освещение УФС-спектра, люкс	479,58±231,57 p<0,01 n=9	29,57±5,61 p<0,01 n=9	133,33±19,33 p<0,05 n=18
Скорость ветра, м/с	0,06±0,03 p>0,1 n=9	0,21±0,11 p<0,1 n=9	0,05± 0,02 p>0,1 n=18

Интересно отметить, что зимой и весной одинаково достоверны отличия в показателях освещенности, в том числе и УФС-спектра, между различными участками терренкура, что подтверждает правильность нашего деления точек на солнечные, теневые и вариабельные.

Достоверность различий средних показателей микроклимата участков терренкура в зависимости от сезона года приведена в таблицах 7–9.

Таблица 7

Достоверность различий средних показателей микроклимата открытых солнцу участков терренкура при сравнении по сезонам года

Показатели \ Сравнение по сезонам	Температура, t, °С	Влажность, %	Освещение, люкс	Освещение УФС-спектра, люкс	Скорость ветра, м/с
Летние к осенним	p<0,01	p<0,01	p<0,01	-	p<0,01
Летние к зимним	p<0,01	p<0,1	p<0,01	-	p<0,01
Летние к весенним	p<0,01	p<0,01	p>0,1	-	p<0,01
Осенние к зимним	p<0,01	p<0,05	p>0,1	p<0,05	p<0,05
Осенние к весенним	p>0,1	p>0,1	p<0,05	p>0,1	p<0,1
Зимние к весенним	p<0,05	p<0,01	p<0,05	p<0,1	p>0,1

На солнечных участках терренкура, согласно таблице 7, летом температура воздуха, освещение и скорость ветра достоверно выше, чем осенью и зимой.

Между летними и весенними точками замеров нет достоверной разницы в характере освещенности. Температура и скорость ветра достоверно выше летом, а относительная влажность воздуха достоверно выше весной.

Таблица 8

Достоверность различий средних показателей микроклимата теневых участков терренкура при сравнении по сезонам года

Показатели Сравнение по сезонам	Температура, t, °C	Влажность, %	Освещение, люкс	Освещение УФС-спектра, люкс	Скорость ветра, м/с
Летние к осенним	p<0,01	p>0,1	p>0,1	-	p<0,01
Летние к зимним	p<0,01	p<0,1	p>0,1	-	p>0,1
Летние к весенним	p<0,01	p<0,05	p>0,1	-	p<0,05
Осенние к зимним	p<0,01	p<0,01	p>0,1	p>0,1	p<0,05
Осенние к весенним	p<0,05	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1
Зимние к весенним	p<0,05	p<0,01	p>0,1	p>0,1	p>0,1

Осенью показатели температуры воздуха, влажности, освещения в УФС-спектре и скорости ветра достоверно выше зимних, но нет достоверных различий в показателях освещенности.

Таблица 9

Достоверность различий средних показателей микроклимата переменных участков терренкура при сравнении по сезонам года

Показатели Сравнение по сезонам	Температура, t, °C	Влажность, %	Освещение, люкс	Освещение УФС-спектра, люкс	Скорость ветра, м/с
Летние к осенним	p<0,01	p<0,01	p<0,01	-	p<0,01
Летние к зимним	p<0,01	p>0,1	p<0,01	-	p>0,1
Летние к весенним	p<0,01	p<0,01	p<0,01	-	p<0,01
Осенние к зимним	p<0,01	p<0,01	p<0,01	p<0,01	p<0,05
Осенние к весенним	p>0,1	p>0,1	p<0,01	p<0,01	p>0,1
Зимние к весенним	p<0,01	p<0,01	p<0,01	p<0,01	p<0,01

Между осенними и весенними показателями нет достоверных различий по температурным, влажностным и данным освещения в УФС-спектре, скорость ветра на уровне тенденции больше осенью, а освещенность достоверно выше весной.

Между зимними и весенними освещенными участками не было достоверной разницы по величинам скорости ветра, но весной были больше на уровне тенденции показатели в освещении УФС-спектра, достоверно выше – данные температуры и освещения, высоко достоверно выше – величины относительной влажности воздуха.

На участках парка, расположенных в тени (табл. 8), летом данные температуры и скорости ветра достоверно выше, чем осенью, а по влажности и освещению различия недостоверны. Летом влажность на уровне тенденции выше, чем зимой, но нет достоверных различий по величинам освещения и скорости ветра.

Отличия между летними и весенними температурами высоко достоверны, влажность достоверно больше весной, а скорость ветра летом, однако нет достоверной разницы в освещении теневых участков.

Температура и влажность осенью по сравнению с зимой высокодостоверно выше, а скорость ветра – достоверно ниже, различия в освещенности и освещении в УФ-спектре не достоверны. Осенью температура достоверно выше, чем весной. По остальным показателям между осенними и весенними параметрами микроклимата нет достоверной разницы.

Показатели влажности весной высокодостоверно больше зимних, данные температуры – достоверно больше зимних, а величины освещенности, освещения в УФ-спектре и скорости ветра практически не различаются.

Что касается участков, названных «вариабельными» (табл. 9), то температура и скорость ветра абсолютно достоверно выше, а показатели влажности и освещенности абсолютно достоверно ниже летом, нежели осенью и весной. Осенью температура и влажность абсолютно достоверно выше, скорость ветра достоверно выше, а освещенность высокодостоверно ниже, чем зимой. Зимой абсолютно достоверно выше скорость ветра и абсолютно достоверно ниже показатели температуры, влажности и освещенности, чем весной, кроме того, температура и освещенность зимой высокодостоверно ниже, чем летом.

Весной освещенность и освещение в УФ-спектре высокодостоверно выше, чем осенью.

Недостоверной оказалась разница в величинах влажности и скорости ветра между летними и зимними, а также между осенними и весенними данными замеров. Кроме того, недостоверным было различие в величинах температур, измеряемых весной и осенью на участках, названных «вариабельными».

Суммируя данные таблиц 7, 8 и 9, можно сделать вывод, что по температуре и влажности менее всего отличаются осенние и весенние показатели на участках всех трех типов. Участки, открытые солнцу, более всего изменчивы по сезонным параметрам микроклимата. В теневых же участках недостоверно изменение освещенности (и в УФ-спектре) в различные сезоны года.

Таким образом, открытые солнечные участки во все сезоны остаются самыми теплыми и самыми освещенными, а летом, когда различия между участками терренкура наиболее выражены и касаются всех показателей микроклимата, даже более душными. Микроклимат затененных участков летом более мягок, в них ослаблены яркое освещение, радиационный нагрев, ветер. В остальные сезоны микроклимат парка отличается меньшей изменчивостью. Различия касаются преимущественно освещенности и силы ветра (рис. 3, 4 и 5).

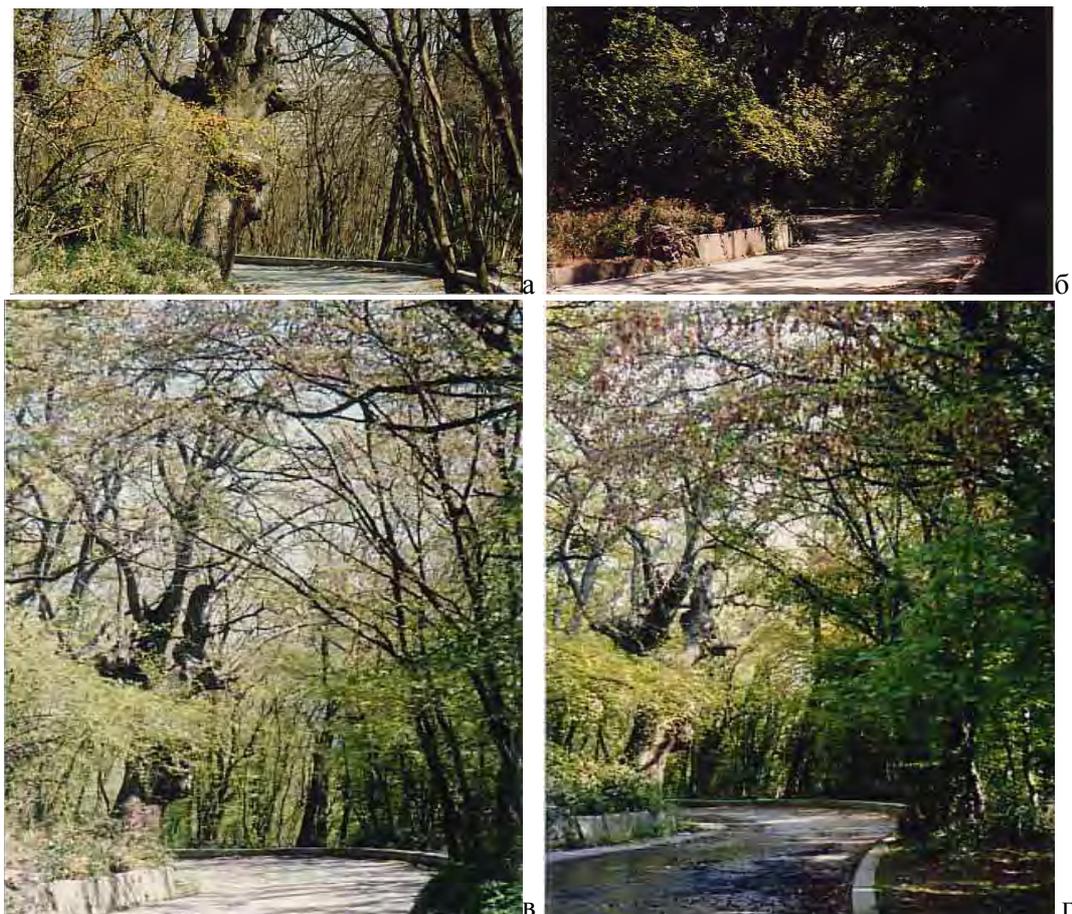


Рис. 3. Визуальные изменения в точке № 1 в зависимости от сезона
Сезон: а – зима, б – лето, в – весна, г – осень.

При прохождении терренкура в парке вне зависимости от сезона чередование открытых и затененных участков позволяет говорить об оптимальной среде с периодической сменой стимулирующего и успокаивающего воздействия на человека.

Характеристика микроклимата Массандровского парка. Показатели микроклимата Массандровского парка, полученные в результате усреднения значений замеров во всех точках терренкура, представлены в таблице 10. Их можно сравнить с показателями микроклимата открытого места, снятыми в те же дни и в те же часы. Это показания метеостанции ГНБС, расположенной на высоте 200 м над у. м. на абсолютно открытой ветрам и солнцу площадке (табл. 11).

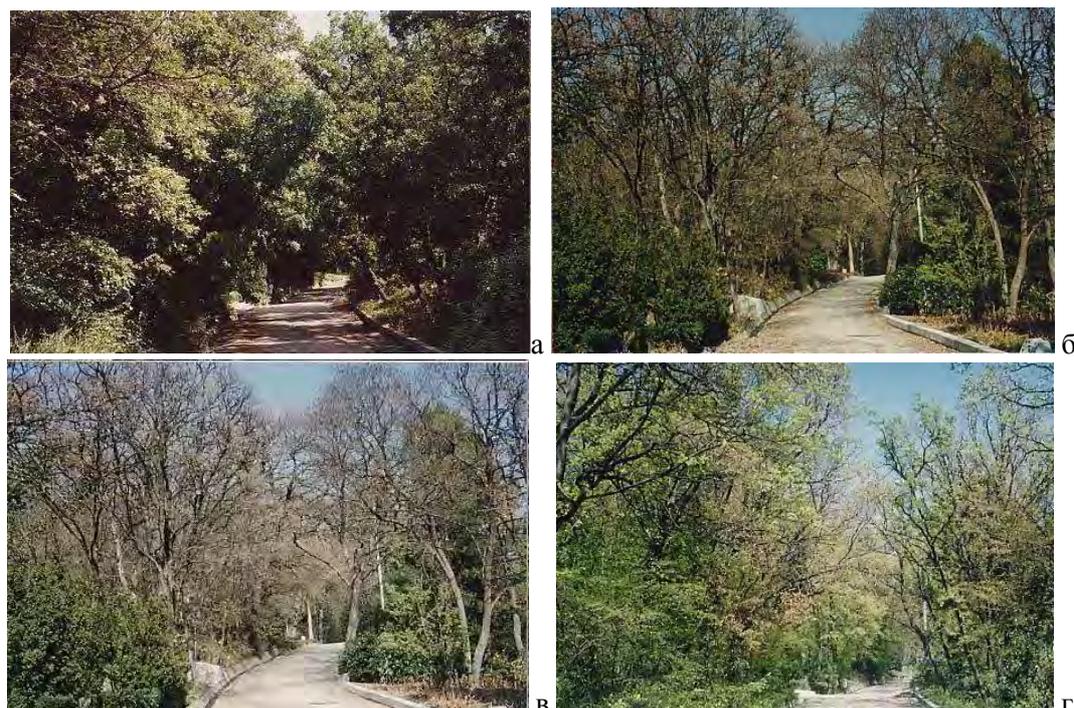


Рис. 4. Аллея листопадных деревьев в разные сезоны (Массандровский парк)
Сезон: а – лето, б – осень, в – зима, г – весна.

Таблица 10

**Средние показатели микроклимата по Массандровскому парку
в различные времена года**

Показатель \ Сезон		Лето	Осень	Зима	Весна
Температура, t, °C		24,49±0,35 n=70	17,57±0,15 n=117	10,97±0,2 n=56	14,57±0,7 n=39
Влажность, %		60,7±1,5 n=70	70,5±1,0 n=117	57,8±1,6 n=56	75,41±1,6 n=39
Ветер сила, м/с		0,59±0,06 n=70	0,16±0,03 n=117	0,3±0,07 n=56	0,089±0,03 n=39
Освеще- ние люкс (лк)	Общее	23936±3993,5 n=70	13047,7±1965,3 n=118	17951,9±2783,1 n=57	30630,0±5008,2 n=40
	Ультрафи- олетовое	-	73,2±9,2 n=72	81,0 ±8,1 n=56	206,0±75,3 n=40

Как видно из таблицы, в парке теплее всего летом, холоднее – зимой. Осень несколько теплее весны. Более сухой воздух летом и зимой, влажнее – весной и осенью. Летом и зимой ветренее, чем весной и осенью. Освещенность наибольшая

весной. Летом несколько меньше из-за тени, создаваемой листьями. Наименьшая освещенность осенью и зимой. Вместе с тем во все сезоны микроклимат парка благоприятен для прогулок.

Сравнение показателей микроклимата парка и открытого места (метеостанция ГНБС, расположенная на высоте 200 м над у. м. на абсолютно открытой ветрам и солнцу площадке, – таблица 11), снятых в те же дни и в те же часы, позволяет констатировать, что в парке микроклимат значительно мягче, чем на открытом месте



Рис. 5. Аллея пробежки среди вечнозеленых хвойных растений (Массандровский парк)

Сезон: а – зима, б – осень, в – весна, г – лето.

Таблица 11

Средние показатели микроклимата открытого места (площадка метеостанции ГНБС) в различные сезоны года и достоверность их отличий от показателей в парке

Сезон		Лето	Осень	Зима	Весна
Показатель					
Температура, t, °С		23,15±0,79 n=8	13,9±0,5 n=14 p<<0,01	7,5±0,7 n=15 p<<0,01	13,4±0,7 n=19
Влажность, %		57,6±6,2 n=8	70±2,7 n=14	61,4±2,8 n=15	62,7±3,5 n=19 p<<0,01
Ветер, м/с		3,75±0,7 n=8 p<<0,01	3,57±0,4 n=14 p<<0,01	6,3±0,8 n=15 p<<0,01	3,47±0,3 n=19 p<<0,01
Освеще ние, люкс	Общее	76857,1±11895,2 n=7 p<<0,01	47133±8393,0 n=9 p<<0,01	45100±15821,1 n=15 p<<0,01	71666,7±20085,9 n=3 p<0,05
	УФ- спектра	-	250, ±32,7 n=5 p<<0,01	99,5±37,4 n=4 p>0,1	255, ±60,4 n=4 p>0,1

Анализируя обе таблицы, можно констатировать, что в парке микроклимат значительно мягче, чем на открытом месте. Средние показатели температуры летом практически не отличаются, в остальные сезоны года она несколько выше в парке. Разница во влажности воздуха варьирует в зависимости от сезона: летом, осенью и зимой она в парке и открытом месте практически одинакова, весной – выше в парке. Сила ветра в парке значительно ниже, чем на метеостанции. Средние показатели освещения во все время года в парке ниже, чем на открытом месте, и показатели освещения ультрафиолетового спектра тоже. Все эти различия объяснимы наличием в парке большого количества древесных растений, которые служат преградой солнцу и ветру, задерживают влагу и создают условия более «теплые», чем на метеостанции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что Массандровский парк – это цельный природный комплекс с лечебно-оздоровительным и курортно-рекреационным потенциалом.

Чередование лесных массивов и открытых пространств с видами на море и горы позволяет говорить о возможности ландшафтотерапии. Насыщенный фитонцидами воздух, благоприятный микроклимат и характерный рельеф местности указывают на возможность круглогодичного воздействия парковой среды на физиологические функции организма человека.

Список литературы

1. Горохов В. А. Зеленая природа города. В 2-х томах. / Горохов В. А. – М.: Архитектура-С, 2012. – 528 с.
2. Герасимчук В. Н. История интродукции вечнозеленых лиственных древесных растений в Никитском саду / В. Н. Герасимчук, А. Л. Харченко // Дендрология, цветоводство и садово-

- парковое строительство: Междунар. науч. конф., посвящ. 200-летию Никитского ботан. сада, 5–8 июня 2012 г.: матер. – Ялта, 2012. – С. 28.
3. Рубцов Л. И. Садово-парковый ландшафт / Л. И. Рубцов – Киев: Из-во АН УССР, 1956. – 212 с.
 4. Важов В. И. Агроклиматическое районирование Крыма / В. И. Важов // Труды Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 71. – С. 92–120.
 5. Агроклиматический справочник по Автономной республике Крым (1986–2005 гг.). – Симферополь: Таврида, 2011. – 343 с.
 6. Галушко Р. В. Древесные растения с красивыми плодами и листьями в декоративном садоводстве / Р. В. Галушко, В. М. Кузнецова, М. В. Ежов. – Киев: Аграрна наука, 2005. – 40 с.
 7. Максимов А. П. Парковый дендроассортимент Севастопольской зоны (Крым) / А. П. Максимов, Л. Н. Слизик-Маслова // Старинные парки и ботанические сады – научные центры сохранения биоразнообразия растений и охраны историко-культурного наследия. Материалы межд. науч. конф. – Умань, 2011. – С. 233–234.
 8. Потапенко И. Л. Древесные растения аборигенной флоры в зеленом строительстве восточного района Южного берега Крыма / Потапенко И. Л. // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2010. – Вып. 2. – С. 30–41.
 9. Определитель высших растений Крыма. Под ред. Н. И. Рубцова. – Л., 1972. – 550 с.
 10. Чепик Ф. А. Определитель деревьев и кустарников / Чепик Ф. А. – М., 1985. – 232 с.

CRIMEAN SOUTH COASTAL PARKS SEASONAL MICROCLIMATE PECULARITIES (ON THE EXAMPLE OF MASSANDRA PARK AND ITS TERRENKUR)

Gavenko T. V.

*Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Centre, Yalta, Republic of Crimea, Russia
E-mail: vadimovna2004@mail.ru*

Round-year utilization of the kurort and recreation potential of the Crimea should be considered as an actual task today. Most important role in the recreation is provided by Crimean South coastal parks, occupying in total about 1500 ha. About third out of these parks is represented by old parks, being the protected territories. Unfortunately the microclimate even of these parks is studied insufficiently and is poorly known. We aimed to study seasonal microclimate peculiarities in Massandra park, considering it to be a typical landscape park of the South Coast of Crimea. In particular the microclimate was studied in relation to type of vegetation, microrelief, and meteorological changes during the whole season. These data can be used as a scientific validation of the year-round exploitation of the Crimean South Coast Parks for the rehabilitation of recreants.

Massandra park was studied by excursion method during the whole year. During the excursion we have determined form and species of all tree plants along the itinerary, the number of specimens, approximate age. Photographs of the trees were taken with the help of the CanonPowerShot G15 camera (Japan). We have developed a terrenkur itinerary with 16 control points along it where microclimate data were taken for analysis (detailed description of these points is given in Table 2). Measurements were done approximately at 14:00 what corresponds to the astronomical noon in Yalta. Specifically, the temperature and air humidity were downloaded, as well as insolation in the sun and shadow which was calculated with the help of luxmeters, and filter UVS-3 (the latter allowed to measure the

UV component of radiation), strength and direction of wind were listed as well as atmospheric pressure. The cloudiness of the sky was evaluated visually with 10 points for the full coverage of the sky by clouds and 0 points for the full absence of clouds on the sky.

All data obtained were tabulated and further analyzed by methods of variation statistics. To determine the degree of significance for differences found t-criterion of Student and Z-criterion of Taylor were calculated.

Massandra park founded by German gardener Karl Kebakh in the first half of the XIXth century and belonged to the Comte M. S. Vorontsov. Park was formed by substitution of exotic trees for original oak and hornbeam standings. Originally the park was designed as the nursery to grow up the saplings of the trees intended to be planted in Alupka park complex, but later, it tuned out to be itself a picturesque subtropical park. Due to absence of outstanding architectural monuments and absence organization of mass tourist service, the park becomes the ideal place for rest in silence. Park was named as the monument of garden and park art in 1972 and in 1980s it was reconstructed under guidance of the well-know landscape architect M.D. Rodichkyn.

Dendroflora of Massandra park includes about 250 species: steep slopes are occupied with native trees and bushes with *Quercus pubescens*, Crimean black pine *Pinus nigra pallasiana*, *Carpinus orientalis*, *Pistacia mutica*, *Cornus mas*, *Rosa* sp. and others. Quantitative composition of tree stands is given in Table 1.

When planning the terrenkur itinerary we tried to include maximum of different landscape views and plant species along it way. The route included horizontal parts and ascents and descents with up to 20 degrees steepness. In the coniferous part of park the horizontal sand lane for jogging was included. All points where climatic measurements were taken were divided into three categories: “sunny” points that were open to the sun in all seasons, “shadow” that are surrounded by ever-green vegetation and thus are always in the shadow and “variable” or “seasonal” which are surrounded by deciduous trees, which are sunny only in winter when the trees lost their foliage. The microclimate measurements are presented by Table 3, demonstrating that sunny points are somehow warmer, dryer and much more insolated when compared to shadow points and variable points. The variable points are even less insolated in summer compared to shadow points due to more deep shadow provided by the broad-leaved plant species surrounding these points. As it is demonstrated by Table 4, the differences between sunny, shadow and variable points in the terrenkur are less pronounced in the autumn compared to summer; sunny points are still being more warm but also more windy. In the winter, as stated by Table 5 the sunny points are still the most insolated but the shadow points and variable points are significantly more windy compared to sunny points. In the spring as it is demonstrated by Table 6 insolation of all points is higher than in winter, winds in parks become less pronounced despite still more strong in the shadow parts of the terrenkur. To conclude the most significant differences in microclimate between observation points were recorded in the summer and are due to different insolation; all other seasons the microclimate values are less variable and reflects difference in insolation and wind strength (especially in winter). The p-values for different microclimate variables show that most parameters differ statistically significant between four seasons. Microclimate parameters of

Massandra park were compared to data obtained by Nikita State Botanic Garden meteorostation located at altitude of 200 meters above sea level at absolutely open place for the sun and winds. Strength of winds in all seasons is less in the park compared to meteorostation and the insolation, including the UV part of spectrum, is also less in park compared to the meteorostation. In general, the differences are due to trees of the park that form the warmer, more humid and less windy climate in the park compared to the open places. These data confirm the high value of Massandra park as the natural complex with high therapeutic and kurort potential.

Keywords: Massandra park, microclimate, insolation, vegetation, role in rehabilitation, kurort potential.

References

1. Gorokhov V. A. *The green nature of towns. In 2 volumes*, 528 (Architecture, Moscow, 2012).
2. Gerasimchuk V. N., Kharchenko A. L., History of introduction of evergreen angiosperm plants in the Nikita Botanical garden, *Proceedings of International scientific conference devoted to 200th anniversary of Nikita Botanical Garden "Dendrology, flower cultivation and garden and park building"*, 5–8 June 2012, 28 (Yalta, 2012).
3. Rubtsov L. I. *Garden and park landscape*, 212 (Academy of Science Edition, Kiev, 1956).
4. Vazhov V. I., Agroclimatic regions of Crimea, *Proceedings of Nikita Botanical Garden*, **71**, 92 (1977).
5. *Agroclimatic handbook of the Autonomous Republic of Crimea (1986–2005 yy.)*, 343 (Tavrida, Simferopol, 2011).
6. Galushko R. V., Kuznetsova V. M., Ezhov M. V., *Arborescent plants with beautiful fruits and leaves in decorative gardening*, 40 (Agrarian Science, Kiev, 2005).
7. Maksimov A. P., Slizik-Maslova L. N., Park dendroassortiment of the Sebastopol region (Crimea), *Materials of International Scientific conference "Old parks and botanical gardens – scientific centers for conservation of plant biodiversity and preservation of historical and cultural heritage"*, 233 (Uman, 2011).
8. Potapenko I. L. Arborescent plants of the aborigin flora in green building of the eastern subregion of Crimean Southern Coast, *Ecosystems, their optimization and preservation*, **2**, 30 (2010).
9. *Key to higher plants of Crimea*. Ed. by Rubtsov N. I., 550 (Leningrad, 1972).
10. Chepik F. A. *Key to trees and bushes*, 232 (Moscow, 1985).