

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

В.В. Антюфеев, Р.Н. Казимилова, А.П. Евтушенко

**АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ, МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ И
ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ В ПРИМОРСКОЙ ПОЛОСЕ
ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА**

**Теоретические основы и практические рекомендации
для рационального размещения растений
при реконструкции насаждений**

Сборник научных трудов ГНБС

Том 137

**Под общей редакцией
кандидата сельскохозяйственных наук И.В. Костенко,
В.В. Антюфеева**

Ялта 2014

Антюфеев В.В., Казимирова Р.Н., Евтушенко А.П. Агроклиматические, микроклиматические и почвенные условия в приморской полосе Южного берега Крыма. Теоретические основы и практические рекомендации для рационального размещения растений при реконструкции насаждений. – Ялта, 2014. – 88 с. Ил. 14. Табл. 54. Библ. 55.

Отражены результаты многолетних исследований по агроэкологической (почвенно-климатической) оценке территории нижней приморской полосы Южного берега Крыма на примере заложенного сто лет назад Приморского парка Никитского ботанического сада и парка Монтедор, существующего более пятидесяти лет. Публикуемые сведения будут надежной основой для проведения реставрации и реконструкции памятников ландшафтного строительства, а также при проектировании и эксплуатации иных зеленых насаждений на Южном берегу Крыма.

Для экологов, дендрологов, почвоведов, климатологов, специалистов зеленого строительства и ландшафтной архитектуры.

Печатается по постановлению Учёного совета НБС, протокол от 14.11.2014 г. № 15

Редакционно–издательский совет:

Плугатарь Ю.В. – главный редактор, Багрикова Н.А, Балькина Е.Б., Ильницкий О.А., Исиков В.П., Клименко З.К., Коба В.П., Корженевский В.В., Маслов И.И., Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Опанасенко Н.Е., Работягов В.Д., Смыков А.В., Шевченко С. В., Шишкин В.А. – ответственный секретарь, Ярош А.М. – зам. главного редактора, Ярмишко В.Т., Ташев Александр (Болгария), Салаш Петр (Чешская республика)

THE STATE NIKITSKY BOTANICAL GARDENS

V.V. Antyufeev, R.N. Kazimirova, A.P. Yevtushenko

**AGROCLIMATIC, MICRICLIMATIC AND SOIL
CONDITIONS ON SEASIDE OF SOUTH COAST
OF THE CRIMEA**

**Theoretical base and practical recommendations for rational
placing of plants during reconstruction of plantations**

Works of the State Nikitsky Botanical Gardens

Volume 137

**Under the general editorship of
Candidate of Agricultural Sciences Kostenko I.V.,
Antyufeev V.V.**

Yalta 2014

The results of many years investigations on agroecological (soil-climatic) evaluation of seaside areas on South Coast of the Crimea on the example of 100-years old Primorsky of Nikitsky Botanical Gardens and 50-years old Montedor park have been given. These data will be the important base for restoration and reconstruction of landscape monuments and also for designing and exploitation of green plantations on South Coast of the Crimea.

This book is recommended for ecologists, dendrologists, soil scientists, specialists of landscape gardening and architecture.

Editorial–Publishing Board:

Plugatar Yu.V. – chief editor, Bagrikova N.A., Balykina E.B., Ilnitsky O.A., Isikov V.P., Klimenko Z.K., Koba V.P., Korzhenevsky V.V., Maslov I.I., Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Opanasenko N.E., Rabotyagov V.D., Smykov A.V., Shevchenko S.V., Shishkin V.A. – responsible secretary, Yarosh A.M. – deputy chief editor, Yarmyshko V.T., Tashev Alexander (Bulgaria), Salash Peter (Cheshskaya Republic)

Введение

Введение на Южный берег Крыма (ЮБК) инорайонных растений – в первую очередь, из теплых регионов Земного шара – практиковалось со времен античности, но планомерный характер приобрело лишь после присоединения Крыма к Российской империи. Пионером в деле научного обоснования интродукционного процесса стал Никитский ботанический сад (НБС), начавший активно осуществлять акклиматизацию теплолюбивых культур с 1812 г.

В наши дни в арборетуме НБС произрастают около 2000 видов, сортов, форм древесных растений, интродуцированных из разных природных зон. Многие культуры широко используются в практике зеленого строительства и растениеводства. Для закрепления результатов и дальнейшего развития успехов НБС в интродукционной деятельности необходим учет почвенных и климатических условий мест произрастания интродуцентов, так как свойства почв и многолетний режим погоды оказывают непосредственное влияние на рост, состояние и долговечность растений. При благоприятных климатических условиях именно эдафические (почвенные) условия оказываются решающим фактором в успехе интродукции ценных растений.

Создание в прибрежной, самой теплой, зоне НБС двух новых для своего времени парков: Приморского (построен в 1912 г. к 100-летию Никитского сада) и Монтедорского (заложен в 1950-е годы), – расширило возможности интродукции теплолюбивых растений на всю территорию ЮБК. В общей сложности в этих парках были посажены более ста видов, в том числе такие экзоты, как кокосовая и финиковая пальмы, цитрусовые, эвкалипты, жасмины. Наиболее теплолюбивые деревья и кустарники, хорошо росшие и развивавшиеся в первые годы, погибали через несколько лет – в суровую зиму 1919 г. в Приморском парке и в зимы 1954 и 1956 гг. в парке Монтедор [32]. Значительный урон наносился таким культурам здесь и в других парках ЮБК в разные годы из-за аномальной погоды (мороз, ветер, засуха). Некоторые высокодекоративные виды (например, араукария чилийская в Приморском парке) оказались неприспособленными к эдафическим условиям ЮБК. Но всё же и сегодня в двух названных парках сосредоточены наиболее теплолюбивые коллекционные растения арборетума НБС. Из сказанного выше вытекает вывод о необходимости детального изучения почвенных, агроклиматических и микроклиматических особенностей территории парков Монтедор и Приморский. Полученные сведения будут надежной основой для реставрации и реконструкции многочисленных памятников ландшафтного строительства на ЮБК.

Первыми исследователями почвенного покрова НБС были И.Н. Антипов-Каратаев, М.А. Антонова, В.П. Иллювиев [1]. По результатам маршрутного профильного обследования территории Никитского сада и прилегающей местности ими составлены карты цвета, скелетности верхнего слоя почв, содержания в нем углекислого кальция и проведена классификация почв. Согласно этой классификации, почвы Приморского парка отнесены к известково-глинистым красновато- и желтовато-бурым на делювии известняков, вскипающими, с содержанием CaCO_3 более 2%. На территории Приморского парка было заложено 3 разреза, в работе приведено краткое описание только одного из них (разрез 100, разрезы 96 и 99 отнесены к аналогам разреза 100).

Позднее, в 1962-1963 гг., сотрудники Крымской почвенной партии Никитского сада выполнили работы по составлению почвенной карты Никитского сада в М 1:2000. На территории Приморского парка выделены коричневые карбонатные мощные глинистые средне- и сильнощебнистые и светло-коричневые карбонатные щебнисто-глинистые почвы крутых склонов на продуктах выветривания известняков. По склонам балок выделены обнажения глин и суглинков [45].

В 1975-1990 гг. были детально изучены почвы Верхнего и Нижнего парков арборетума [24], в 1995-2002 гг. – парка на мысе Монтедор и прилегающей к нему рощи секвойядендрона гигантского [31]. Почвы Приморского парка, заложенного к 100-летию юбилею Никитского сада, были детально изучены в период с 1998 по 2008 гг.

Первый опыт создания в НБС локальной микроклиматической сети относится к 1909 г. (заметим, что на Западе такие исследования начаты только в 1920 г. [5, 13, 53]) и связан с деятельностью В.Н. Любименко [36]. Будущий советский академик открыл метеостанцию «Никитский Сад I» (92 м над уровнем моря, не следует путать ее с ныне действующей метеостанцией, находящейся на высоте 208 м н.у.м.). Станция работала одновременно со станцией «Магарач» (45 м н.у.м.), а на мысе Монтедор и в Приморском парке измерялась температура воздуха термографами в переносных будках. Материалы этих наблюдений и данные аналогичных исследований А.И. Баранова (1928 – 1932 гг.) утрачены [5].

Начальник метеостанции «Мартьян» (ныне – «Никитский Сад») Ю.Е. Судакевич организовал в 1938 г. микроклиматологическое изучение морозоопасности территории НБС. За три зимы исследовано 105 случаев глубокого понижения температуры. Изучение других аспектов микроклиматического режима в задачу исследований не входило. На рассмотрении итоговой статьи Ю.Е. Судакевича [48] можно специально не останавливаться: она известна специалистам и недавно почти полностью продублирована [50]. Материалы этой работы учтены в нашем описании микроклимата приморской полосы НБС. Изучением микроклимата ЮБК занимались также А.В. Пенюгалов (1939), А.В. Шахнович (1958), однако территория НБС их наблюдениями не была охвачена.

В 1981 г. в НБС была создана сеть стационарных пунктов круглосуточной регистрации температуры и влажности воздуха (12 точек на площади 300 га – рис. 1). Измерения велись пять лет, затем еще два года по сокращенной программе. Опубликованные предварительные результаты [4, 5, 6, 10, 11] доказали, что использование самописцев позволяет вскрыть не отмечавшиеся ранее закономерности микроклиматогенеза. Наиболее важные для растениеводов выводы приведены ниже. Необходимость проведения этих наблюдений была обусловлена тем, что выполненные ранее исследования А.В. Пенюгалова, А.В. Шахновича, Ю.Е. Судакевича не смогли дать ответы на все запросы растениеводов НБС, поскольку решали несколько иные задачи. Тем не менее, микроклиматологические данные за 1981 – 1987 гг. до сих пор по разным причинам не были обобщены. Опубликованы лишь фрагменты исследований, характеризующие отдельные периоды этого семилетия [4, 10, 11], которые не позволяют в полной мере достичь поставленной при организации работы цели: составление детальной агроклиматологической характеристики всей территории НБС от береговой черты моря до верхней границы с охватом ближайших окрестностей.

При подготовке нашей публикации нельзя было ограничиться только вопросами микроклиматологического описания парков. Анализ работ, выполненных селекционерами и интродукторами НБС для оценки влияния на растения климатических факторов, показал, что эти специалисты не обеспечены современной, представленной в удобной и доступной форме, адаптированной к решаемым ими задачам агроклиматологической информацией (отражающей многолетний режим погодных условий; не следует путать ее с агрометеорологической информацией, характеризующей погоду текущего периода времени). Специальная литература по климатографии ЮБК [19, 34, 51] редко попадает в сферу внимания растениеводов. В некоторых случаях они приводят неправильно интерпретированные климатологические характеристики (часто не учитывается высота местности) либо используют

недостовверные значения метеопказателей, почерпнутые из неизвестных источников. Из сказанного следует, что в работу по оценке микроклиматического потенциала приморской полосы НБС необходимо включить раздел, посвященный общеклиматической характеристике этой территории.

В данной работе отражены результаты детального почвенно-биологического обследования насаждений и микроклиматологического изучения территории парка Монтедор и Приморского парка НБС – ННЦ с позиций агроэкологии. Используются материалы непрерывных пятилетних (1981 – 1985 гг.) микроклиматических наблюдений отдела агроэкологии и многолетних сопряженных исследований системы «почва – растение», содержащие огромный массив ценных сведений, важных для работ по уходу за растениями и для развития садово-парковых насаждений.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – эдафические условия и гигротермические ресурсы нижней прибрежной (примерно до высоты 90 м н.у.м.) части НБС, достаточно репрезентативно представляющей многообразие природных особенностей приморской полосы ЮБК.

Почвенная съемка Приморского парка и парка Монтедор выполнена в соответствии с руководствами [33, 43] и другими. Лабораторные исследования образцов почв и полевые определения водно-физических свойств выполнены по следующим методикам:

1. Гумус по Тюрину с колориметрическим окончанием по Цыпленкову.
2. Карбонаты – ацидиметрически.
3. рН потенциометрически.
4. Водная вытяжка по Аринушкиной.
5. Гигроскопическая влажность термовесовым методом.
6. Максимальная гигроскопическая влажность по Митчерлиху.
7. Наименьшая полевая влагоемкость термовесовым методом после насыщения почвы водой.
8. Удельная масса твердой фазы пикнометрически.
9. Гранулометрический состав – по Качинскому.
10. Скелетность – весовым методом после просеивания на ситах.
11. Объемная масса почвы методом колец.
12. Порозность расчетным методом.
13. Водопроницаемость метод заливки площадок.

Ниже приводится характеристика морфологических, физических, физико-химических и химических свойств почв, выделенных на обследованной территории. Номера почвенных видов в очерке соответствуют их номерам на почвенной карте. Карта и список почвенных видов помещены в конце очерка.

Информационной основой для общеклиматической характеристики приморской полосы НБС послужили данные двух ведомственных (в составе НБС) метеостанций [8, 47]: «Магарач» (45 м н.у.м., работала с 1884 по 1936 г.) и «Никитский Сад I» (92 м н.у.м., работала с 1909 по 1933 г.). Учитывались также результаты наблюдений входящей в состав общегосударственной Гидрометеослужбы станции «Никитский Сад» (в старых изданиях – «Никитский Сад II» или «Никитский Сад, Мартьян»), которая была открыта в 1929 г. на высоте 208 м н.у.м. (то есть вне рассматриваемой нами прибрежной зоны) и действует в настоящее время [20, 42, 47, 51]. Важно отметить, что в течение трех лет станции «Никитский Сад I» и «Никитский Сад II» вели параллельные наблюдения.

Микроклиматические особенности приморской полосы НБС изучены путем организации на указанной территории семи стационарных пунктов специальных наблюдений за температурой и влажностью воздуха (рис. 1). Осуществлялась круглосуточная регистрация этих метеозлементов во все сезоны года самописцами в стандартной метеобудке на высоте 2 м от почвы, экстремальные значения температуры фиксировались по предельным термометрам. Контроль их показаний производили по аспирационному психрометру при еженедельном обходе будок для смены лент. Все используемые приборы (термографы, гигрографы, максимальные и минимальные термометры, психрометры) и оборудование – стандартные, поверенные, сертифицированные. Порядок выполнения наблюдений, обработки и дальнейшего климатологического обобщения соответствовал принятому в системе Гидрометеослужбы [15, 40, 41, 46]. В качестве опорной точки наблюдений служила государственная сетевая агрометеорологическая станция «Никитский Сад». Срочные данные за 1981 – 1987 гг. использовались с любезного разрешения тогдашнего начальника станции к.г.н. Д.И. Фурса по договору о сотрудничестве.

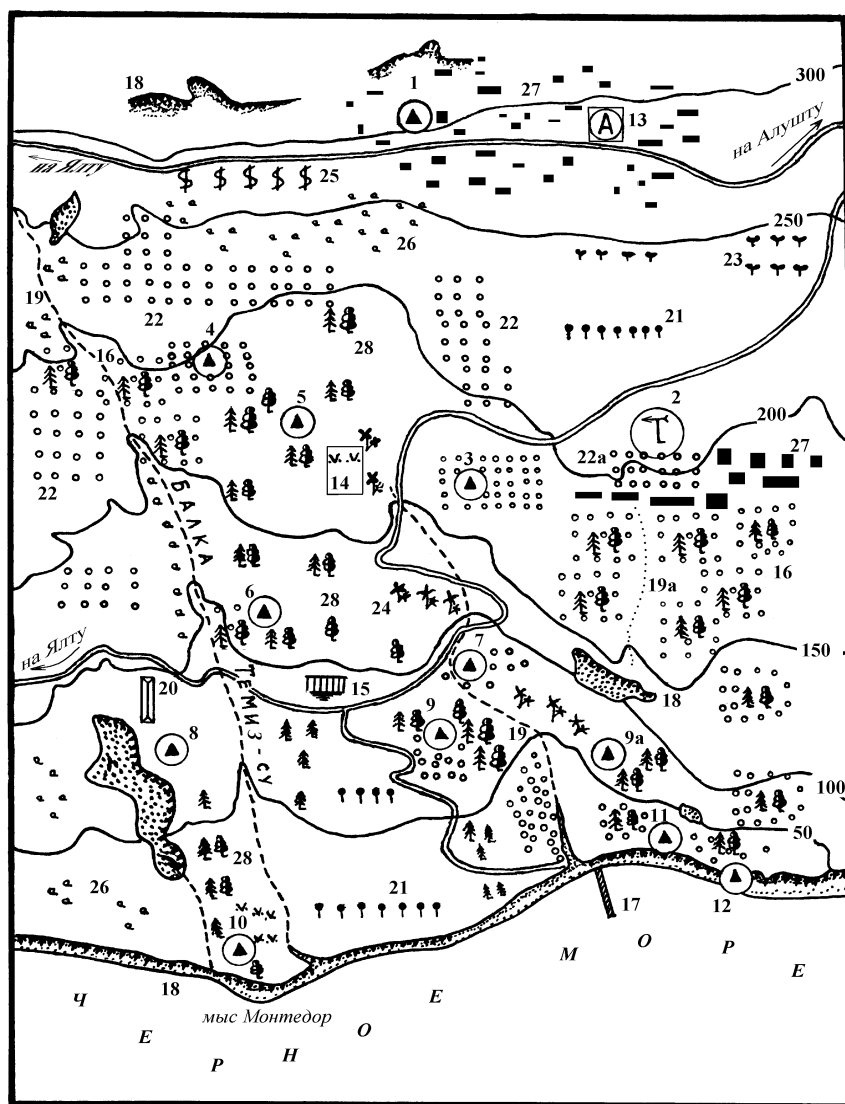


Рис. 1 Схематическая карта изучаемой территории и размещения пунктов микроклиматических наблюдений

Условные обозначения к рисунку 1:

1 – 12 – пункты микроклиматических наблюдений (2 – агрометеостанция Никитский Сад), описание в тексте; 13 – остановка автобуса в пос. Никита; 14 – партер арборетума с газонами; 15 – колоннада Нижнего парка; 16 – дикорастущая растительность (смешанный лес); 17 – причал «Никитский сад»; 18 – обрывы и осыпи; 19 – балки с водотоками; 19а – балки пересохшие; 20 – тепличный комплекс; 21 – бывший розарий; 22 – плодовые сады; 22а – оливковая роща; 23 – плантация табака; 24 – пальмовая аллея; 25 – виноградник; 26 – кустарниковая растительность, шибляк; 27 – жилая застройка; 28 – парковые насаждения. **Сплошные** извилистые линии – изогипсы, цифры при них – высота над уровнем моря в метрах. **Двойные** линии – автомобильные дороги.

Описание микроклиматических пунктов, на которых велись наблюдения, использованные при описании микроклимата приморской полосы НБС, приводим ниже (пункты с номерами 7, 8 и 9 расположены вблизи, но вне парков Приморский и Монтедор).

Список пунктов микроклиматических наблюдений в приморской полосе НБС, их местоположение и абсолютная высота над уровнем моря (см. схему размещения на рис. 1):

2 – Метеостанция «Никитский Сад» – опорный пункт, 208 м (вне приморской зоны).

7 – Коллекция инжира (ныне фейхоа), 32-й участок, 85 м.

8 – Тепличный комплекс – 20 м южнее котельной, 80 м.

9 – Интродукционный питомник у «Нижнего круга», 90 м.

9а – Пальмарий Приморского парка, куртина 152, 55 м.

10 – Парк Монтедор, южный край поляны (куртины 221*), 18 м.

11 – Первая приморская терраса, куртина 174, 12 м.

12 – Набережная НБС, 150 м восточнее причала, 2 м.

* нумерация куртин – по схеме 1970 г. [14]

Детальное микроклиматическое обследование отдельных участков парка Монтедор выполнено путем измерения в зимнее время температуры воздуха по минимальным термометрам, установленным на высоте 50 см от почвы на деревянных стоечках [25, 46]. (В этом припочвенном слое воздуха, где интродуценты пребывают в наиболее ответственный начальный после высадки период своего развития, пространственная изменчивость температуры под влиянием рельефа особенно велика.) Общее число таких временных точек наблюдения – 42. Продолжительность наблюдений на каждой – от 5-ти дней до 3-х месяцев. Опорной для них служила установленная на южной стороне монтедорской котловины метеобудка (№ 10 на схеме размещения стационарных пунктов – рис. 1), непосредственно у которой постоянно стояла 50-сантиметровая стоечка.

Цели обеспечения сравнимости материала наблюдений на наших стационарных микропунктах с данными метеостанции служит прием, именуемый приведением коротких рядов наблюдений к длинному периоду. Методами климатологической обработки [15, 39] данные наблюдений на микропунктах сначала сведены в пятилетние ряды (1981 – 1985 гг.), а затем путем введения поправок приведены к данным сетевой метеостанции «Никитский Сад» за период с 1929 по 1985 гг. Приведённые значения температуры на микропунктах НБС можно непосредственно сравнивать со справочными сведениями о температуре на любой метеостанции.

Критерий целесообразности приведения короткого ряда к длинному определяется по формуле [39]:

$$r > \frac{1 \sigma_x}{2 \sigma_y} \dots \dots \dots (1),$$

где r – коэффициент корреляции между значениями температуры в двух сопоставляемых точках, σ_x и σ_y – ошибки средних.

Для разных метеоэлементов применяются разные способы приведения к длинному ряду. В случае температуры воздуха – это метод разностей [39]:

$$T_i = T_0 + \Delta \dots\dots\dots(2),$$

где T_i и T_0 – средние многолетние температуры на микропункте и опорной станции,

Δ – их разность, найденная за общий для двух точек короткий период наблюдений.

Графически, методом построения гистограмм [15, 39] определены для микропунктов средние многолетние даты перехода температуры через биологически важные пределы 5^0 , 10^0 , 15^0 и суммы температуры воздуха выше этих пределов.

Значения термических показателей либо их микроклиматических разностей, полученные в результате описанных здесь вычислений, нанесены в виде изотерм на картосхемы НБС (рис. 2, 3, 6, 7).

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРИМОРСКОЙ ПОЛОСЫ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

(по наблюдениям в нижней части НБС и в его окрестностях)

Метеорологические условия среды обитания растений, находящие свое конечное выражение в климате как многолетнем режиме погоды, в большой мере обуславливают успешность создания долголетних декоративных насаждений. Естественное стремление паркостроителей обогатить традиционно сложившийся в том или ином районе ассортимент декоративных культур новыми экзотами, интродуцировать их за пределы потенциального ареала не увенчается успехом без должного учета мезо- и микроклимата территории, где планируется закладка новых либо реконструкция существующих насаждений. Для Никитского ботанического сада эти вопросы особенно актуальны.

Климат данной территории формируется теми же атмосферными процессами, что на всем протяжении Южного берега Крыма: циркуляцией воздушных масс над Русской равниной и югом Европы, приходом солнечной радиации, соседством глубокого незамерзающего моря с относительно высокими горами, – и может быть охарактеризован как умеренно жаркий, засушливый, с умеренно-теплой зимой [9]. Тип выпадения атмосферных осадков – средиземноморский (то есть в зимний период их больше, чем в теплое время года); график годового хода, отражающий и степень засушливости климата, дан в приложении № 1. Основные климатологические показатели (по данным станций «Никитский Сад I» и «Магарач») приводятся в таблицах 1 и 2.

Даже в специальной литературе климат ЮБК часто называется субтропическим. Однако генезис местного климата совсем иной, чем в субтропической зоне. Можно говорить лишь о соответствии статистических значений термических показателей ЮБК агроклиматологическим критериям субтропичности. Это обстоятельство делает возможным хозяйственно (экономически) целесообразное возделывание некоторых субтропических сельхозкультур, иногда за счет применения особых агротехнических приемов.

Правильнее именовать климат ЮБК условно субтропическим. Далеко не все многолетние декоративные растения субтропического происхождения могут произрастать здесь без специальных мер защиты от зимних морозов. Решение об интродукции теплолюбивых видов из научных коллекций в парк зависит от того, насколько часто эти растения будут утрачивать эстетическую привлекательность. Если

подобное будет случаться в редкие годы – наличие экзотов в парковых композициях себя оправдывает.

Большая продолжительность инсоляции (см. приложение № 2) и высокий энергетический потенциал описываемой местности (суммарная солнечная радиация составляет в год 120 ккал/см², или 1400 кВт-час/м² при большом положительном радиационном балансе – более 40 ккал/см² в год) мог бы обеспечить рост и развитие большинства теплолюбивых растений. Сдерживающими факторами являются низкая влагообеспеченность территории и температура холодного периода.

Термический режим воздушной среды на ЮБК гораздо менее контрастен, чем в удаленных от моря местах, о чем говорит величина годовой амплитуды средних из абсолютных экстремумов ($33^{\circ} - -8^{\circ} = 41^{\circ}$, как видно из нижней строки табл. 2; это на $20^{\circ} - 25^{\circ}$ меньше, чем в средних широтах). Показателем степени контрастности служит коэффициент континентальности климата (табл. 1). Он определен по известной формуле: $K_K = (At^0/\varphi)$, где At^0 – годовая амплитуда температуры воздуха (разность между средними температурами самого теплого и самого холодного месяцев), φ – географическая широта местности. Значение 0,45, или 45% соответствует градации «умеренно морской» (критерием последнего служит K_K меньше 0,50; индекс континентальности от 0,50 до 0,60 соответствует категории «умеренно континентально»). Для сравнения: континентальность в Мелитополе 60%, в Симферополе 51%, в Ялте 46%. Диапазон многолетних колебаний температуры в нижней части территории НБС также относительно небольшой.

Морозы и заморозки наблюдаются на всей территории НБС ежегодно, и число дней с ними достигает 37 за год. Теплые и аномально холодные зимы чередуются неравномерно. Зимы с сильными морозами то идут подряд (1929, 1930, 1933; 1950, 1954, 1956; 1985, 1986), то разделяются 12 – 15-летними перерывами. Эта неравномерность нередко является причиной ошибок при выборе видов и сортов плодовых и декоративных растений для культивирования в открытом грунте. В 73% зим морозные периоды продолжаются 1 – 2 дня, в 22% – от 3 до 5 дней и только в 5% зим они могут длиться 6 – 10 дней. Самый долгий непрерывный морозный период, когда-либо наблюдавшийся в НБС, равнялся 14 дням (в феврале 1956 г.). Для зимы не характерны сильные холода: в 50% лет они не достигают даже -8° , и только один раз в 40 лет бывают 14-градусные морозы. Тем не менее, их вероятность надо принимать во внимание при закладке и реконструкции долговечных насаждений.

Таблица 1

Сводка основных климатологических показателей для приморской полосы НБС

Климатическая характеристика	Значение
1	2
1. Годовая продолжительность солнечного сияния, число часов	2297
2. Годовая сумма суммарной солнечной радиации, квт-час/м ²	1400
3. Среднегодовая температура воздуха, °С	13,0
4. Средняя температура самого жаркого месяца – июля, °С	23,6
5. Средняя температура самого холодного месяца – февраля, °С	3,7
6. Средний из абсолютных годовых минимумов температуры, °С	-8,0
7. Абсолютный годовой минимум температуры, °С (февраль 1930)	-15
8. Абсолютный годовой максимум температуры, °С	39
9. Индекс континентальности климата, %	45
10. Число дней с морозом за год	37
11. Сумма активных температур выше $+10^{\circ}$, °С	3830
12. Число жарких дней (со средней температурой более 20°)	90
13. Годовая сумма осадков, мм	535
14. Годовая сумма осадков в 5% влажных лет, не менее мм	710

Продолжение таблицы 1

1	2
15. Годовая сумма осадков в 5% сухих лет, не более мм	320
16. Средняя из максимальных суточных сумм осадков, мм	25
17. Наибольшая из максимальных суточных сумм осадков, мм	180
18. Годовое число дней с осадками >0,1 мм	114
19. Годовое число дней с осадками >5,0 мм	30
20. Годовая продолжительность выпадения осадков, число часов	700
21. Годовая испаряемость, мм	1050
22. Среднегодовая абсолютная влажность воздуха, гПа	10,1
23. Среднегодовая относительная влажность воздуха, %	69
24. Годовое число сухих дней (влажность <30% в один из сроков)	11
25. Годовое число влажных дней (влажность >80% в полдень)	70
26. Повторяемость ветра преобладающих (СВ/ЮЗ) направлений, %	41 / 17
27. Среднегодовая скорость ветра, м/с	3,1
28. Годовое число дней с сильным (>15 м/сек.) ветром	15
29. Годовое число дней с грозой	25
30. Годовое число дней с туманом	20
31. Годовое число дней с градом, метелью, гололедом	по 1 – 2
32. Годовое число дней со снежным покровом	11

Особо надо сказать о зимних оттепелях. В условиях ЮБК это явление надо признать в большинстве случаев вредным – оно побуждает растения к преждевременной вегетации, а затем они могут попасть под очередной заморозок и получить повреждения как генеративной, так и вегетативной сферы. В главе о микроклимате будет показано, что в Приморском парке и на мысе Монтедор это явление более опасно, чем на остальной территории НБС. Вероятность же его очень велика – 65% от общего числа лет наблюдений.

Таблица 2

Средние многолетние значения климатических показателей в приморской зоне НБС

Период	Температура воздуха, °С			Осадки		Скорость ветра, м/с
	средняя	минимум*	максимум**	сумма, мм	число дней	
Январь	3,9	-5	13	71	14	3,5
Февраль	3,7	-6	14	55	13	3,5
Март	5,8	-3	16	44	10	3,6
Апрель	10,1	2	22	28	10	3,2
Май	15,4	7	26	26	9	2,8
Июнь	20,1	11	29	40	8	2,4
Июль	23,6	16	32	40	7	2,4
Август	23,5	17	32	28	5	2,8
Сентябрь	19,7	11	28	29	6	2,9
Октябрь	14,7	5	25	46	8	3,3
Ноябрь	9,6	0	18	56	10	3,1
Декабрь	6,0	-3	16	72	14	3,6
Год	13,0	-8	33	535	114	3,1

Примечание:

* среднее за все годы наблюдений значение из самых низких показаний в данном месяце каждого года, то есть среднее из абсолютных

** среднее за все годы наблюдений значение из самых высоких показаний в данном месяце каждого года, то есть среднее из абсолютных

Весенние заморозки в период от перехода температуры через 5^0 до пересечения ею отметки $+10^0$ хотя и менее опасны для декоративных культур, чем для сельскохозяйственных, все же заслуживают внимания специалистов-озеленителей. Эти

вредные для вступивших в вегетацию растений понижения температуры прекращаются в среднем 23 марта, но случались и во второй декаде апреля (1929 и 1933 гг.). Они имели силу до -1° . А вот в первых числах апреля вероятны и заморозки до -5° . Первый заморозок осенью обычно приурочен к последним числам ноября или первой пентаде декабря. Но один раз в 25 лет он случается в третьей декаде октября, самая же ранняя дата – 18 октября.

Интегральным агроклиматологическим показателем температурного режима теплой части года, по которому оценивается теплообеспеченность местности, является термическая емкость сезона вегетации. Ее информативными параметрами служит число дней от весеннего до осеннего перехода средней температуры через заданные пределы и сумма среднесуточных температур, накопленная за это время. Термическая емкость вегетационного периода на территории НБС (до 3800° – 3850°) – не самая высокая для ЮБК, но она достаточна для нормального развития любых декоративных культур (речь не идет о субтропических плодовых), способных выдержать условия местной зимы.

Температура почвы в приморской зоне не является фактором, существенно влияющим на вегетацию древесно-кустарниковых растений, но в некоторых случаях может сказаться на многолетних травянистых с неглубокой корневой системой. Заморозки на поверхности почвы осенью возможны на месяц раньше, а весной на 3 недели позже, чем в воздухе. Один раз 2 – 3 года осенний заморозок на почве отмечается до перехода температуры воздуха через 10° в сторону понижения, то есть в период активной вегетации растений. Весной столь неблагоприятное для травянистых и стелящихся видов сочетание метеоусловий вероятно лишь один раз в 5 – 7 лет. Промерзание почвы происходит, как правило, до глубины 2 – 8 см и только иногда – до 20 см: в почву, имеющую достаточно густой травяной покров, до этого уровня мороз проникает в приморской полосе один раз в 15 – 20 лет.

Атмосферные осадки в Приморском и Монтедорском парках выпадают, в среднем многолетнем выводе, в количестве 535 мм за год (в разные годы от 300 до 1000 мм). Средние месячные значения указаны в табл. 2. Рекордные значения месячных сумм отмечаются чаще всего в декабре: 206 мм в 1940 г., 278 мм в 1925 г., – а также в январе и феврале.

Наименьшее количество осадков (1 – 2 мм) или полное их отсутствие чаще, чем в другие месяцы, регистрируется в августе. Совершенно бездождным бывает этот месяц в Никите один раз в 15 – 20 лет. Случаются сухие годы с суммой осадков меньше 350 мм (один раз в 20 лет), с летними месячными суммами осадков меньше 10 мм (раз в 10 лет), 3 – 4 раза в столетие отмечается полное бездождье продолжительностью до 30 – 60 дней.

За год на рассматриваемой территории бывает в среднем 114 дней с дождем и снегом, причем лишь 15 дней с суммой осадков больше 10 мм и 5 дней с суммой выше 20 мм. Здесь уместно напомнить, что агротехнически полезное значение имеют только дожди, дающие не менее 5 мм, а после 10 – 20-дневного бездождья – не менее 10 мм осадков за сутки.

Особым видом атмосферных осадков является снег. В Никитском саду он выпадает ежегодно и обязательно покрывает землю хотя бы на несколько часов, но устойчивый снежный покров (то есть лежащий более 30 дней подряд) образуется очень редко: в Приморском парке и на мысе Монтедор – в 8% зим.

Увлажненность вегетационного периода можно оценить через гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова. В НБС ГТК = 0,62, что соответствует градации «засушливо», но близко к «очень засушливо» (критерием последнего служит значение ГТК < 0,60). Коэффициент годового увлажнения по Н.Н. Иванову,

представляющий собой отношение годовой суммы осадков к годовой испаряемости, равен примерно 0,48, то есть выпадающие дожди лишь на 48% обеспечивают потребность растений во влаге. Во многие годы это отношение бывает еще ниже, а в летние месяцы оно почти всегда резко неблагоприятно: «засушливо» в апреле-июне и «очень засушливо» за период июль-сентябрь.

В НБС среднесуточные значения относительной влажности воздуха уже в начале апреля становятся меньше 70%, достигая в июле 55%, и лишь в конце октября плавно повышается до 72%. Если рассмотреть относительную влажность воздуха отдельно в ночные и отдельно в дневные часы, то увидим, что в середине дня в любой месяц с апреля по сентябрь включительно влажность воздуха колеблется, в среднем, между 60 и 50%, и даже ночью не поднимается выше 70 – 72%, так что растения за эти несколько часов не успевают снять дневную «транспирационную усталость».

В годовом ходе наибольшее число дней с низкой влажностью воздуха, когда хотя бы на короткое время она падает ниже 30%, наблюдается в августе (3 – 4 за месяц), наименьшее в январе (в среднем 0,7 дня – то есть за 10 лет случается 7 таких январских дней).

Ветровой режим на территории Сада формируется под действием как общих циркуляционных, так и местных факторов. За год здесь бывает в среднем 58 дней без ветра, в остальное время преобладают северо-восточные и юго-западные ветры (табл. 1). Другие направления отмечаются в 4 – 10% случаев. Скорость ветра в среднем за год невелика, составляет 3,1 м/сек и не имеет ярко выраженного годового хода (табл. 2). Наименьшая среднемесячная скорость отмечается в июне и июле (2,4 м/с), наибольшая – в декабре и марте (3,6 м/с).

На этой территории в среднем за год бывает 13 дней с сильным ветром (более 15 м/с), в некоторые годы их число превышает 30. Ветры штормовой силы (свыше 20 м/с) случаются за год в среднем 11 раз. Не только такие сильные ветры, вызывающие бурелом, опасны для растений. Ветер влияет на них за счет как прямого механического (динамического) воздействия, так и в силу порождаемого им ухудшения гидротермических условий среды обитания. Пример повреждающего воздействия ветра на верхушки крон, ведущего к снижению декоративности растений, дан в приложении № 3. При холодных атмосферных вторжениях наибольшее понижение температуры отмечается в наветренных местоположениях и вообще в зонах усиления воздушных потоков. Зато вероятность ночных радиационных заморозков повышается в зонах застоя воздуха. В районе НБС практически ежегодно наблюдается бора – ветер, вызванный обвалом масс сухого холодного воздуха с Главной горной гряды в сторону моря. Ветер при боре имеет порывистый шквалистый характер и скорость до 25 – 35 м/сек. Вероятность ветра разной силы дана в табл. 3.

Таблица 3

Повторяемость штормовых ветров в НБС

Скорость ветра (м/сек), возможная один раз				
в год	в 5 лет	в 10 лет	в 15 лет	в 20 лет
23	27	29	31	35

Штормовые ветры типа боры усиливают вымерзание теплолюбивых растений и приводят к ветровалам деревьев. Эта отрицательная роль ветра за последнее время усилилась вследствие прогрессирующего обезлесивания территории севернее НБС. Поэтому создание ветрозащитной буферной полосы со стороны господствующих ветров является важной задачей при формировании защитно-охранной зоны НБС.

Прочие опасные атмосферные явления не имеют столь существенного значения для насаждений парков ЮБК – одни вследствие их редкости, другие потому, что влияние их на декоративность деревьев незначительно. Например, туманы в период цветения растений и образования завязи для плодовых культур вредоносны, а на внешнем виде декоративных отрицательно не сказываются. Град для широколиственных видов, и особенно для вечнозеленых, весьма опасен, но повторяемость его на ЮБК невелика – 0,7 дня в год, или 7 дней с градом за 10 лет (правда, случалось и до четырех градобитий за год). Пыльные бури на южнобережье не отмечаются вовсе.

Общее представление об отличии климата ЮБК от некоторых других (в основном, прибрежных) районов Крыма дает приложение № 4.

МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИМОРСКОГО ПАРКА, ПАРКА МОНТЕДОР И ПРИЛЕГАЮЩИХ УЧАСТКОВ

Для наиболее удаленного от опорной станции микропункта «Набережная» коэффициенты корреляции температуры с опорной не одинаковы в разные месяцы и составляют для января $0,97 \pm 0,014$, для июля $0,72 \pm 0,24$. После того, как в указанную выше (раздел «Объекты и методы исследований») формулу целесообразности приведения (1) подставим январское и июльское значения σ_x и σ_y , имеем:

$$0,97 > (1/2 \frac{0,93}{0,78} = 0,60) \text{ в январе,}$$

$$0,72 > (1/2 \frac{1,53}{1,39} = 0,55) \text{ в июле.}$$

Для микропункта «Монтедор» коэффициенты корреляции с опорной составили в январе $0,96 \pm 0,014$, в июле $0,73 \pm 0,24$, и после подстановки в (1) получим:

$$0,96 > (1/2 \frac{0,93}{0,78} = 0,60) \text{ в январе;}$$

$$0,73 > (1/2 \frac{1,53}{1,39} = 0,55) \text{ в июле.}$$

Во всех четырех случаях выполнение приведения целесообразно. Целесообразно оно и для других микропунктов во все сезоны года.

Таблица 4

Средние за 5лет наблюдений значения температуры воздуха на микропунктах и на метеостанции «Никитский Сад»

№ пунк-та*	Месяцы года												За год
	Я	Ф	М	А	М	И	И	А	С	О	Н	Д	
2	4,3	2,2	4,7	9,6	16,0	19,5	21,9	22,3	19,0	13,6	8,1	5,5	12,2
7	4,4	2,4	4,6	9,6	15,6	19,4	20,8	22,2	18,4	13,6	7,8	6,4	12,1
8	4,2	3,0	5,4	9,8	15,5	20,6	21,7	21,7	19,6	14,1	7,8	7,4	12,7
9	4,4	2,7	5,0	10,2	15,8	20,2	21,9	23,1	19,6	13,4	7,9	6,6	12,6
9а	4,7	2,8	4,9	9,8	15,7	19,5	21,5	22,6	19,5	13,8	8,4	6,8	12,5
10	4,7	2,7	4,7	9,8	15,3	19,2	20,8	22,6	18,6	13,4	7,8	6,8	12,2
11	5,0	2,8	5,0	9,9	15,7	19,5	21,4	22,7	19,2	14,3	8,8	7,2	12,6
12	4,8	3,0	5,6	10,0	15,6	19,6	21,7	22,6	18,8	14,4	8,8	7,4	12,7

Примечание. * Номера микропунктов соответствуют указанным в списке и на картосхеме:

2 – Метеостанция «Никитский Сад», 7 – Коллекция инжира, 8 – Тепличный комплекс, 9 – Интродукционный питомник, 9а – Пальмарий, 10 – парк Монтедор, 11 – Приморская терраса, 12 – Набережная.

На территории НБС определенные по формуле (2) поправки, позволяющие найти приведенную к многолетнему ряду среднемесячную и годовую температуру, минимальны летом и наиболее существенно корректируют измеренные значения температуры (табл. 4) в зимние месяцы, в отдельных случаях они приобретают обратный знак. Для двух пар пунктов (Набережная – Метеостанция и Монтедор – Метеостанция) эти разности приводятся как пример в табл. 5.

В итоге определяем приведенные к единому периоду значения температуры (табл. 6), а по ним – средние многолетние даты перехода через 5° , 10° , 15° и суммы температуры воздуха выше этих пределов (табл. 7).

Таблица 5

Поправки к средним месячным значениям температуры воздуха на микропунктах «Монтедор» (№ 10) и «Набережная» (№ 12) за период наблюдения (1981 – 1985 гг.) для приведения их к многолетнему ряду

№ пункта	Месяцы года											
	Я	Ф	М	А	М	И	И	А	С	О	Н	Д
10	0,8	0,8	0,2	0,1	-0,6	-0,4	-0,4	-0,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2
12	0,8	1,2	1,1	0,3	-0,3	0,0	-0,1	0,0	0,1	1,0	0,7	1,1

Обращает на себя внимание, что на участке инжира осенний переход температуры через 15°C и 10°C происходит на 1 – 2 дня раньше, чем на гораздо выше расположенной метеостанции и на неделю раньше, чем в соседнем интродукционном питомнике. Причина – в амфитеатрообразной форме рельефа участка.

Таблица 6

Средняя температура воздуха на микропунктах, приведенная к периоду 1929 – 1985 гг.

№ пункта*	Месяцы года												За год
	Я	Ф	М	А	М	И	И	А	С	О	Н	Д	
2	3,0	3,0	4,8	10,0	15,4	19,9	23,0	23,1	18,6	13,3	8,8	5,4	12,3
7	3,4	3,5	4,9	9,7	15,2	19,5	21,7	22,6	18,2	13,1	8,7	5,6	12,2
8	3,6	3,4	5,2	9,9	15,4	20,4	22,3	22,7	18,7	13,5	8,7	6,1	12,5
9	3,5	3,8	5,2	10,0	15,4	20,2	22,9	23,3	19,4	13,7	9,2	6,1	12,7
9а	3,7	3,9	5,3	10,0	15,3	19,7	22,7	23,1	19,5	13,8	9,4	5,9	12,7
10	3,8	3,8	5,0	10,1	14,8	19,5	22,5	22,6	18,5	13,2	8,7	5,2	12,3
11	4,1	4,0	5,3	10,2	15,5	19,7	22,5	23,1	19,0	14,3	9,7	6,3	12,7
12	3,8	4,2	5,9	10,3	15,1	19,9	22,9	23,1	18,7	14,3	9,5	6,5	12,8

Примечание. * Номера пунктов соответствуют указанным в списке и на картосхеме.

Наиболее обеспечены теплом приморские юго-западные склоны умеренной и значительной крутизны. В НБС это склон хребта Мартьян, на котором расположены Приморский парк и насаждения граната, маслины, зизифуса; термическая емкость вегетационного периода от 3700° до 3800° , на некоторых участках сумма активных температур выше 10°C превышает 3850° . Почти такими же теплыми являются южные склоны любой крутизны. Полоса, ограниченная изотермами 3600° и 3700° (рис. 2) охватывает Приморский парк и через коллекцию инжира (сейчас часть участка отведена под посадки фейхоа), через плодовые сады на террасах уходит на восток вдоль въездной дороги в НБС.

Таблица 7

Даты перехода, длина периода (число дней) и суммы температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$)
выше указанных пределов

№ пункта*	Выше 5°		Выше 10°		Выше 15°	
	Даты, длина	Сумма	Даты, длина	Сумма	Даты, длина	Сумма
2	16.03 279 20.12	4154	15.04 206 07.11	3718	13.05 145 05.10	2959
7	16.03 282 23.12	4161	17.04 203 06.11	3590	14.05 142 03.10	2831
8	13.03 290 28.12	4299	16.04 205 07.11	3695	13.05 146 06.10	2959
9	12.03 291 28.12	4380	15.04 212 13.11	3831	13.05 148 08.10	3044
9a	08.03 294 27.12	4368	15.04 210 11.11	3780	14.05 147 08.10	3002
10	15.03 279 19.12	4219	14.04 206 06.11	3653	17.05 141 05.10	2844
11	08.03 296 29.12	4416	13.04 214 13.11	3834	14.05 149 10.10	3048
12	28.02 306 31.12	4479	13.04 212 11.11	3806	15.05 148 10.10	3001

Примечание. * Номера микропунктов соответствуют указанным в списке и на картосхеме.

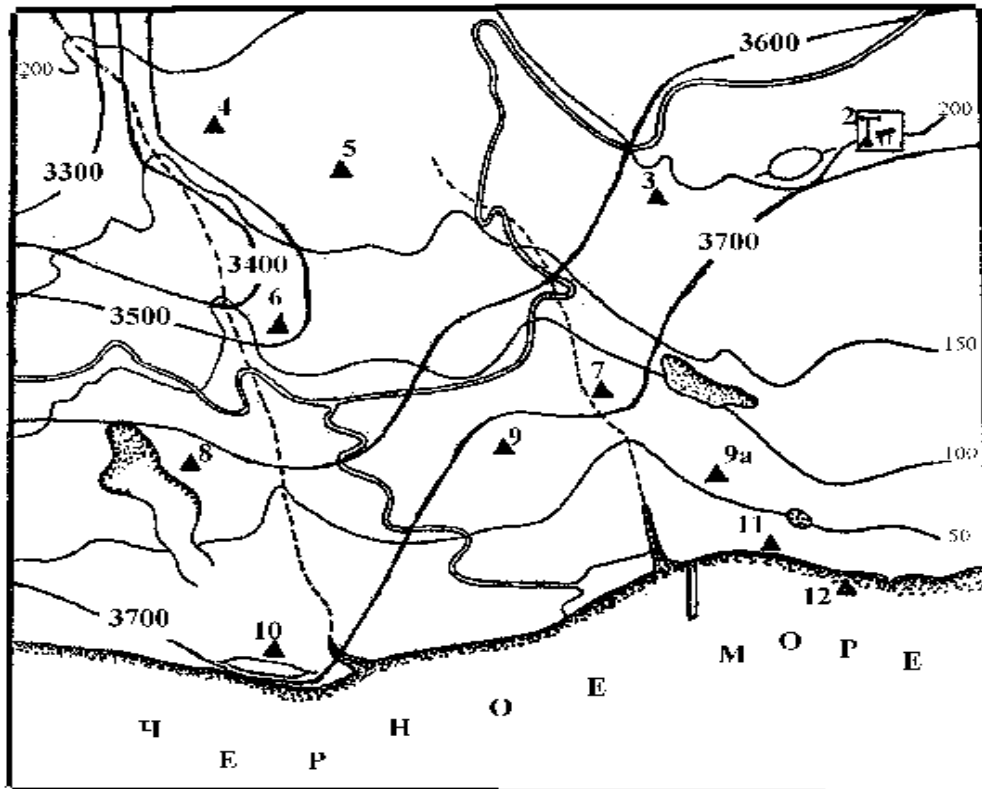


Рис. 2 Средняя за 3 года сумма активных температур выше 10°
 Условные знаки: - балки и водотоки, - обрывы,
 - автодороги, - пункты микроклиматических наблюдений и их номера (описание - в тексте), - метеостанция,
 150 - высота над уровнем моря, м, 3600 - сумма температур выше 10 градусов за период вегетации, градусов.

На это изменение изгиба изолиний надо обратить внимание как на проявление признаков преваляирования мезоклиматического влияния над процессами, формирующими микроклимат приморской зоны ЮБК. Характерно, что в приморском поясе ниже 250 м н.у.м. изолинии сумм температуры направлены не вдоль береговой линии и не параллельно изогипсам, а, напротив, секут последние под углом, близким к прямому (рис. 2).

Наглядное представление о морозоопасности территории парка дают табл. 1, 2 и рис. 3.

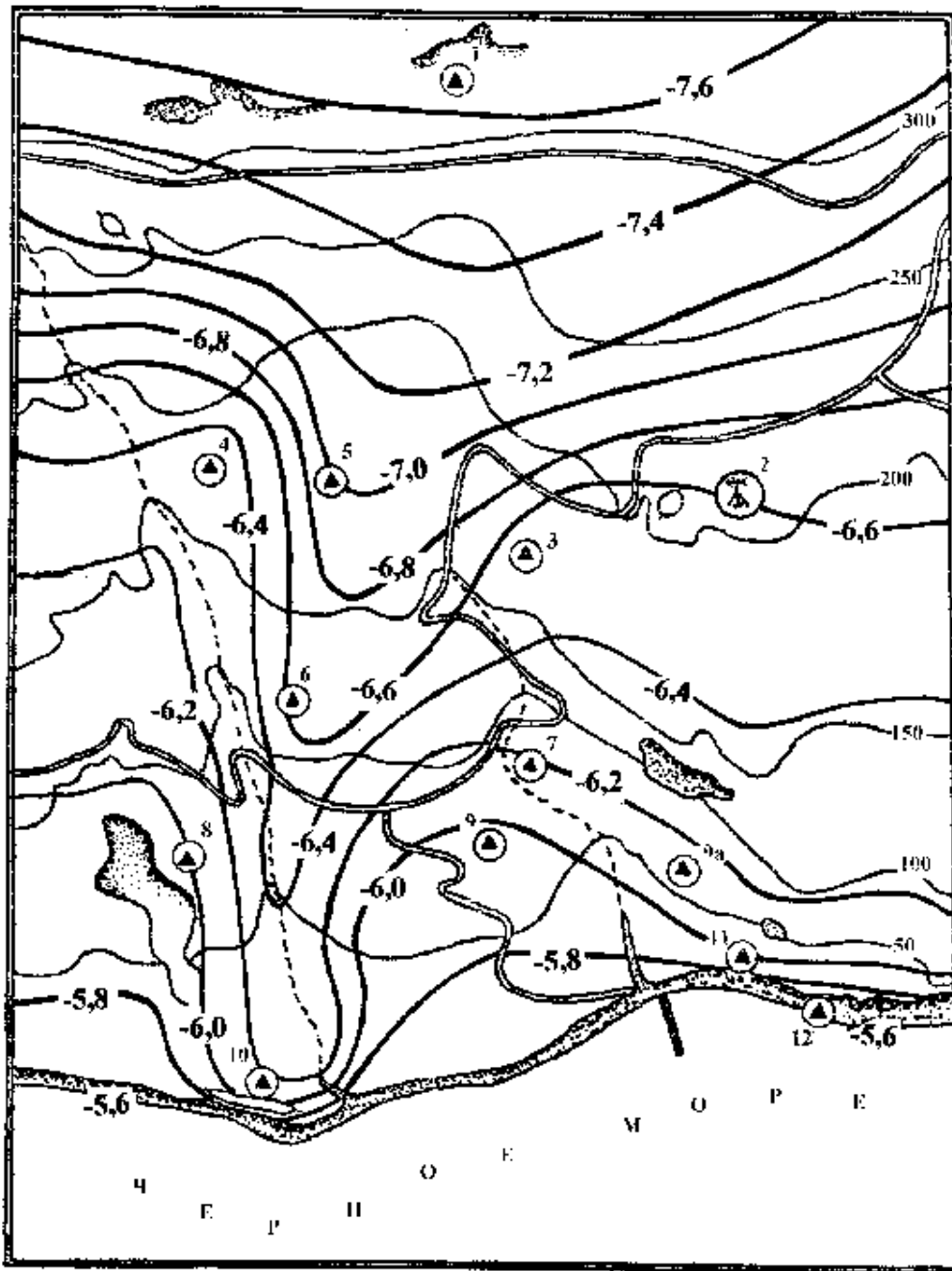


Рис. 3 Средняя из абсолютных минимальных температур за годы наблюдений.
Условные обозначения аналогичны таковым на рисунке 2.

Важно знать не только средние суточные значения температуры и влажности воздуха, но их изменчивость в разные часы дня и ночи. Об этом можно судить на основе табл. 8 и 9.

Таблица 8

Среднемесячная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) в сроки наблюдений в Приморском парке

№ пункта*	Высота, м	Я	Ф	М	А	М	И	И	И	А	С	О	Н	Д	Год
В срок 03 часа															
2	208	3,0	-2,4	1,3	8,5	15,4	16,1	19,7	23,0	15,1	10,8	7,2	4,2	10,2	
7	85	2,9	-2,6	0,5	7,8	13,7	14,7	16,8	21,3	16,6	9,2	6,6	4,2	9,3	
9	90	3,1	-1,8	1,1	8,6	14,4	15,2	18,0	22,3	14,4	10,1	7,5	4,1	9,7	
9а	55	3,2	-2,1	1,4	8,0	13,6	14,9	17,0	21,4	14,0	10,2	7,8	4,4	9,4	
11	12	3,5	-1,7	1,2	8,3	13,3	15,2	16,5	21,2	14,6	10,4	7,7	4,8	9,6	
12	2	3,5	-1,8	1,2	8,5	13,6	15,6	17,0	22,2	15,0	11,1	8,0	5,3	9,9	
В срок 15 часов															
2	208	4,5	-1,0	4,3	10,5	18,0	19,9	22,7	26,2	18,2	13,6	9,8	5,6	12,7	
7	85	4,9	-0,6	4,7	10,5	18,3	19,9	22,1	26,1	17,7	13,5	10,2	6,3	12,8	
9	90	5,1	0,0	4,9	11,2	18,7	20,3	22,5	27,5	18,8	13,9	10,2	5,7	13,2	
9а	55	5,1	-0,1	5,1	10,7	18,2	20,0	22,2	26,2	18,8	14,2	11,0	6,4	13,2	
11	12	5,4	0,4	5,4	11,4	18,9	21,0	22,4	27,0	19,7	15,3	11,2	7,2	13,8	
12	2	4,9	0,1	4,8	10,7	18,6	20,1	22,2	26,5	20,9	14,6	10,4	7,6	13,4	
Среднесуточная															
2	208	3,5	-1,9	2,5	9,3	17,0	18,1	20,2	24,3	16,4	11,7	8,0	4,6	11,1	
7	85	3,5	-2,0	2,5	9,0	17,1	17,4	19,5	23,5	15,9	11,4	8,4	4,9	10,9	
9	90	3,9	-1,4	2,9	9,5	16,6	17,8	20,1	24,3	17,9	11,8	8,4	4,6	11,4	
9а	55	3,8	-1,4	3,1	,1	16,1	17,4	19,8	23,	16,2	11,9	8,9	5,1	11,1	
11	12	4,1	-1,1	3,3	9,7	16,4	18,0	19,2	23,8	16,9	12,6	8,6	5,8	11,4	
12	2	3,9	-0,88	3,1	9,5	16,2	17,9	19,5	24,3	17,4	12,6	8,9	6,1	11,6	

Таблица 9

Среднемесячная относительная влажность воздуха (%) в сроки наблюдений в Приморском парке

№пункта	Высота, м	Я	Ф	М	А	М	И	И	И	А	С	О	Н	Д	Год
В срок 03 часа															
2	208	76	74	73	78	61	57	61	61	56	66	68	76	67	
7	85	76	67	74	84	65	64	64	65	54	70	62	76	68	
9	90	71	71	71	85	64	63	67	65	58	68	70	76	69	
9а	55														
11	12	71	70	73	81	66	75	74	72	65	78	77	80	73	
12	2	71	73	75	85	70	70	71	66	64	75	76	77	73	
В срок 15 часов															
2	208	72	68	68	75	59	57	61	62	59	64	63	73	65	
7	85	72	60	67	76	61	62	62	62	52	61	59	73	64	
9	90	66	63	62	77	57	60	60	60	55	63	64	73	63	
9а	55														
11	12	68	65	65	78	60	62	62	61	57	66	65	73	65	
12	2	65	68	66	76	62	63	64	60	60	67	66	75	66	
Среднесуточная															
2	208	75	72	71	76	61	60	61	61	58	65	65	75	67	
7	85	74	65	71	81	64	65	64	65	54	65	63	75	67	
9	90	69	68	68	82	63	63	64	63	58	67	67	75	67	
9а	55														
11	12	70	68	69	79	65	71	69	67	62	73	72	80	72	
12	2	69	70	70	81	66	69	66	64	62	71	71	77	70	

Рассматривая суточный ход относительной влажности (табл. 9) в климатические сроки (в 3 и 15 часов), можно отметить парадоксальное явление: отсутствие сглаживающего влияния моря у береговой линии и насаждений Приморского парка на контрасты между дневными и ночными значениями влажности. На указанной территории суточная амплитуда влажности в зимние месяцы составляет 2 – 6%, в летние – около 4 – 8%. Особенно большая разность (8 – 10%) отмечается в марте и апреле, в сентябре и октябре. На высоте 200 – 250 м, то есть на верхней границе сада, удаленной от моря на 1,5 км, на открытой площадке метеостанции эта разность составляет в среднем за месяц зимой 0 – 3%, весной, летом и осенью 1 – 4%. Явление меньшей внутрисуточной изменчивости относительной влажности на верхней границе Сада связано с большей, чем у моря и в приморской полосе, сухостью воздуха как днем, так и ночью. На берегу же и в парке влажность воздуха ночью заметно возрастает, но днем остается почти такой, как на открытых, удаленных от моря участках.

Непрерывная круглосуточная регистрация температуры в разных точках арборетума позволила нам отметить явление, обычно не замечаемое при эпизодических наблюдениях: в густых слабо вентилируемых посадках летняя дневная температура воздуха может быть не ниже, как принято считать, а на 2⁰ – 4⁰ выше, чем на открытом месте [4, 6]. Это вовсе не аномальный местный феномен, а редко вспоминаемая уже описанная для Ташкента [2] и Калифорнии [52] фитоклиматическая ситуация. Возможно, она характерна именно для южных районов, причем только для старых древостоев с широкоокруглой формой крон – такой, как у 50 – 80-летней сосны обыкновенной, и обусловлена локальным увеличением радиационного баланса. В молодых посадках сосны этот эффект не зафиксирован [12]. Влажность воздуха в очень плотных насаждениях тоже повышена [6, 10], налицо парниковый эффект, дискомфортные для людей условия, способствующие, вместе с тем, развитию вредителей и болезням растений.

Если при реконструкции парка приоритетной целью является обеспечение здоровых условий отдыха, группы деревьев с таким фитоклиматом, не представляющие особой мемориально-исторической ценности, следует трансформировать для увеличения их аэрации.

В молодых насаждениях сосны обыкновенной с конусовидными кронами застаивается обычно холодный воздух [10]. Очень ярко это проявляется и на куртинах вечнозеленых интродуцентов: в арборетуме НБС в таких местах зимой число часов с морозом на 12 – 15 процентов больше, а летом утренние показания термометра на 2⁰ – 5⁰ ниже, чем на соседних свободных от деревьев участках [6]. Выявить морозоопасные места без специальных наблюдений не всегда возможно.

В ходе исследования впервые были определены для метеостанции Никитский Сад такие статистические характеристики межгодовой изменчивости температуры и атмосферных осадков, как дисперсия D , коэффициент вариации C_v и другие. В НБС суммы осадков очень непостоянны и, в отличие от метеостанции Ялта, в августе – сентябре C_v превышает единицу. Варьирование температуры воздуха в теплое время года не столь велико, C_v в разные месяцы составляет от 0,06 до 0,21, то есть от 6% до 21%. У средних значений температуры на микропунктах статистическая структура рядов, построенных по хронологическому принципу отдельно для каждого месяца, более сглаженная, чем у хронологического ряда многолетних наблюдений метеостанции, то есть в окрестностях НБС термические условия от года к году меняются более резко, чем от точки к точке [4].

Обобщающим итогом микроклиматологических исследований любой местности является микроклиматическая карта. Такая карты составлена нами с учетом всех

описанных выше закономерностей формирования микроклимата для территории Приморского парка НБС (рис. 4) и ближайших прилегающих участков.

Прилагаемый план куртин парка (рис. 5) позволит легче сориентироваться на местности для привязки к ней границ микроклиматических зон.

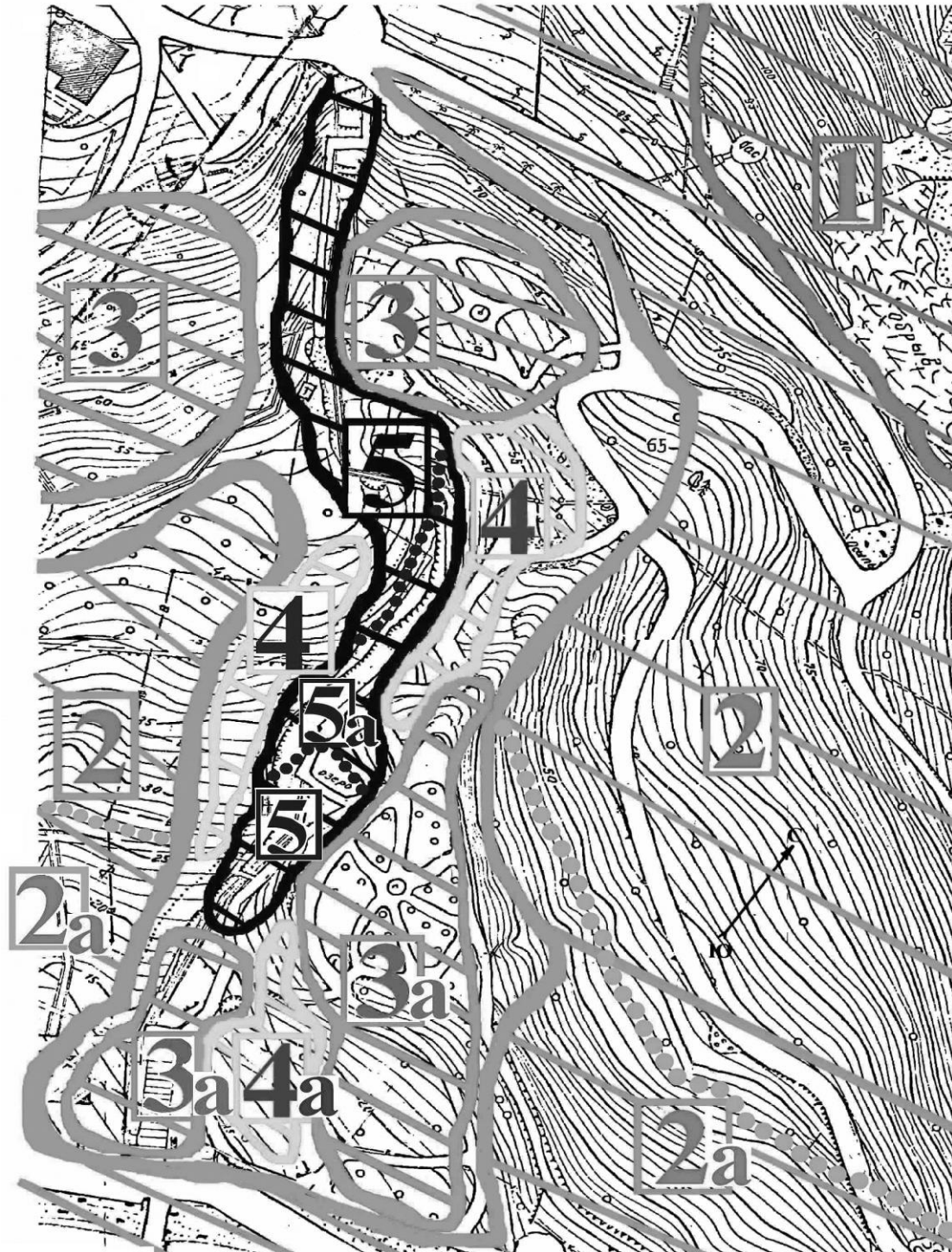


Рис. 4 Схематическая микроклиматическая карта Приморского парка Легенда прилагается

Краткая характеристика микроклиматических участков

(Легенда к схематической карте микроклимата Приморского парка – рис. 4)

1 – Очень теплый и наиболее сухой. Летом очень жаркий, избыточно инсолированный, зимой теплый. Временами ветроударный. Сумма активных температур воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$ 3850 – 4000⁰. Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха $-8,5^{\circ}\text{C}$. Средняя за год относительная влажность воздуха ниже 65%. Коэффициент увлажнения по Селянину (ГТК) ниже 0,60.

2 – Очень теплый и очень сухой. Летом жаркий, избыточно инсолированный, зимой теплый. Временами ветроударный. Сумма активных температур воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$ 3800 – 3900⁰. Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха $-8,0^{\circ}\text{C}$. Средняя за год относительная влажность воздуха около 65%. Коэффициент увлажнения по Селянину (ГТК) около 0,60.

2а – Отличается от микроучастка 2 меньшей морозоопасностью: средний из абсолютных минимумов температуры воздуха $-7,0^{\circ}\text{C}$.

3 – Теплый и сухой. Летом жаркий, хорошо инсолированный, зимой теплый. Сумма активных температур воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$ 3650–3800⁰. Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха $-8,0^{\circ}\text{C}$. Средняя за год относительная влажность воздуха 67%. Коэффициент увлажнения по Селянину (ГТК) около 0,60.

3а – Отличается от микроучастка 3 меньшей морозоопасностью: средний из абсолютных минимумов температуры воздуха $-7,5^{\circ}\text{C}$.

4 – Достаточно теплый и умеренно сухой. Летом очень теплый, умеренно инсолированный, зимой относительно теплый. Сумма активных температур воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$ 3600–3700⁰. Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха $-8,0^{\circ}\text{C}$. Средняя за год относительная влажность воздуха около 68%. Коэффициент увлажнения по Селянину (ГТК) немного выше 0,60.

4а – Отличается от микроучастка 4 меньшей морозоопасностью: средний из абсолютных минимумов температуры воздуха $-7,5^{\circ}\text{C}$.

5 – Наименее теплый и сравнительно увлажненный. Летом теплый, недостаточно инсолированный (даже без учета влияния растительного покрова), зимой в среднем умеренно теплый, временами холодный. Сумма активных температур воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$ около 3500⁰. Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха $-8,5^{\circ}\text{C}$. Средняя за год относительная влажность воздуха около 70%. Коэффициент увлажнения по Селянину (ГТК) около 0,65.

5а – Отличается от микроучастка 5 большей морозоопасностью: средний из абсолютных минимумов температуры воздуха $-9,0^{\circ}\text{C}$. Наибольшее число часов с морозом из-за скопления холодного воздуха, скатывающегося по балке.

Микроклиматические особенности парка Монтедор были изучены, как сказано в разделе «Объекты и методы исследований», более детально, чем Приморский парк, поэтому они описываются ниже в отдельной главе. Предваряя это описание, заметим, что первое впечатление, будто в разных точках Никитского сада температура мало отличается, обманчиво. На самом деле, сравнив парки Нижний и Монтедор, убедимся, что изменчивость названных метеопказателей на столь небольшом пространстве сопоставима с возможной в равнинной местности при перемещении на 150 – 250 км: средняя температура в январе разнится, в связи с изменением удаленности от моря, на $0,8^{\circ}$, а в июле на $0,7^{\circ}\text{C}$; суммы температур выше 10° – на 120° и так далее. Соответственно и развитие теплолюбивых растений, вероятность их зимних повреждений будут разными в разных точках этих парков.

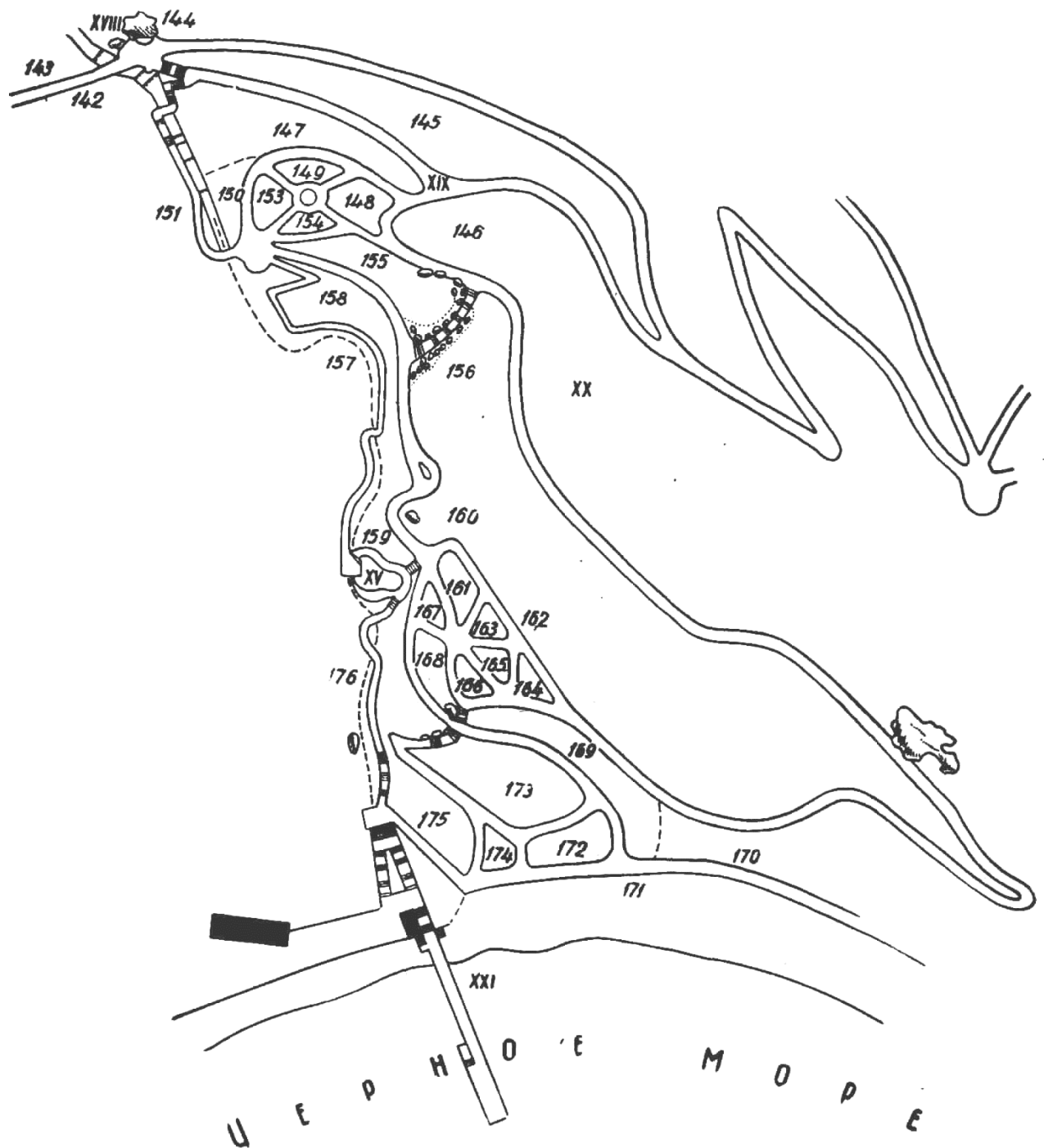


Рис. 5 План размещения и нумерация куртин Приморского парка НБС по схеме 1970 г.
(Марченко Н.Г. Календарь цветения красивоцветущих деревьев и кустарников арборетума)

АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПАРКА МОНТЕДОР В СВЯЗИ С МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ ТЕРРИТОРИИ НБС

Агрометеорологические особенности малого масштаба, отличающие территорию парка Монтедор от других частей арборетума, придают ей своеобразие и обуславливают специфичное положение в системе микроклимата НБС. Это дает основание считать локальные климатические условия парка, с одной стороны, лишь фрагментом единой микроклиматической картины территории НБС в целом, а с другой – рассматривать и внутреннюю неоднородность метеоусловий в пределах самого парка как мозаику более дробных микроклиматов. Указанная микроклиматическая неоднородность обусловлена целым комплексом причин: близостью моря и небольшой высотой местности, широким «набором» форм рельефа (есть даже участок со склоном северной экспозиции) и разнородным растительным покровом, другими особенностями ландшафта.

Невозможно не обратить внимания на то, что продолжительность вегетационного периода в парке Монтедор, несмотря на его приморское положение, такая же, как на метеостанции, находящейся двумястами метрами выше, а теплообеспеченность периода активной вегетации (с температурой выше 10⁰) примерно на 100⁰ меньше, чем к востоку от Монтедора (табл. 7), что наглядно отражено изолиниями теплообеспеченности (рис. 2).

Причиной этого является котловинообразная форма рельефа территории, наличие двух балок, по которым в нижнюю часть монтедорского парка стекает холодный воздух с высоты около 300 м н.у.м. И если летом этот процесс не имеет решающего значения для декоративных культур, зимой он может привести к гибели отдельных растений, зимующих без укрытия в других парках.

Например, наблюдавшееся нами в монтедорской котловине сильное обмерзание трахикарпуса высокого [11, 37] в феврале 1985 г. после январской оттепели объясняется значительными внутрисуточными колебаниями температуры, характерными именно для таких форм рельефа. В других парках НБС этот вид перенес аномальные холода гораздо лучше.

Как в среднем выводе (рис. 6), так и особенно в моменты наиболее глубоких понижений температуры (рисунок 7, отражающий пространственную изменчивость средней из минимальных ежегодных температур) конфигурация температурного поля в холодное время очень наглядно привязана к балке Темиз-Су. Из таблицы 10 следует, что не столько экстремальные понижения температуры (абсолютный минимум), сколько более часто повторяющиеся ее низкие значения (средний из суточных минимумов) в парке Монтедор – явление не менее обычное и не менее опасное, чем в более высоко расположенных парках. Это обстоятельство необходимо принимать во внимание при подборе ассортимента интродуцентов, не делая расчет на то, что в парке Монтедор они будут зимовать успешнее, чем в Нижнем и тем более в Приморском парках НБС.

Таблица 10

**Термические условия наиболее холодного за последние 50 лет периода
(4 февраля – 14 марта 1985 г.) в арборетуме НБС**

Значение температуры воздуха	Парки арборетума			
	Верхний	Нижний	Приморский	Монтедор
Среднее за 39 суток	-2,5	-2,2	-1,2	-1,5
Среднее из минимальных	-5,4	-4,9	-3,9	-4,6
Абсолютное минимальное	-13,3	-12,4	-12,1	-11,6
Число часов с морозом	731	644	645	645

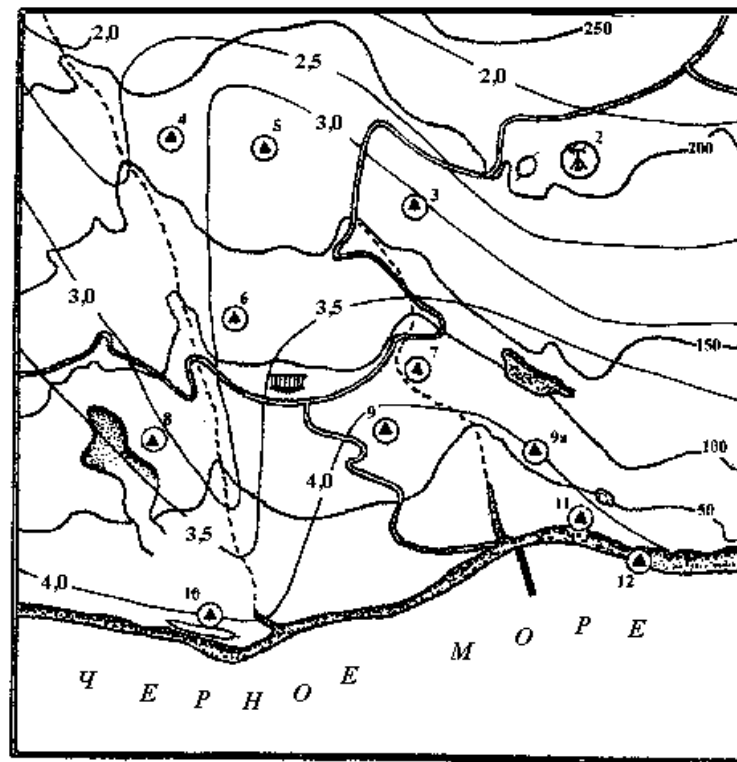


Рис. 6 Средняя температура февраля на территории НБС в период наблюдений

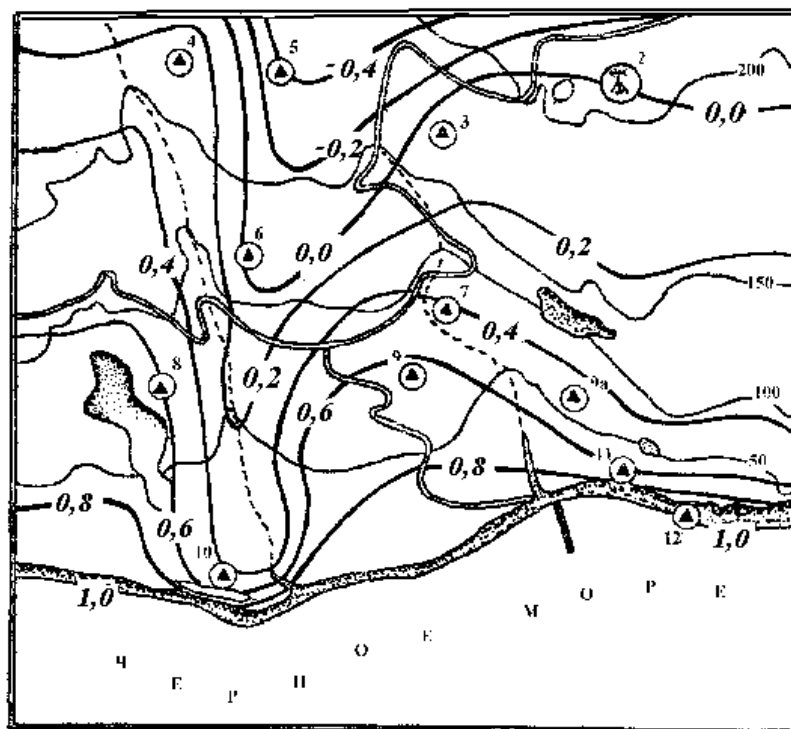


Рис. 7 Разница минимальной зимней температуры между микропунктами и метеостанцией

ПЕСТРОТА МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ГРАНИЦАХ ПАРКА МОНТЕДОР И ЕЕ БИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Геоморфологическое и морфометрическое строение территории этого парка весьма сложное, внутренне неоднородное, и с позиций ландшафтоведения она рассматривается как таксономическая единица довольно высокого ранга – «сложное урочище». Внутри него можно выделить три подурочища (римские цифры **I, II, III** на рис. 8); с востока к нему примыкает принадлежащий соседнему урочищу склон южной экспозиции (**IV** на рис. 8). В результате взаимодействия названных в предыдущем разделе факторов, формирующих микроклимат, здесь на площади всего лишь около 10 гектаров наблюдается мозаичное чередование участков, довольно заметно отличающихся по таким агрометеорологическим параметрам, как увлажненность, теплообеспеченность, ветровой режим.

По нашим наблюдениям за приходом солнечной радиации и водно-тепловым режимом почвы склонов [7], в Никитском саду в солнечную погоду северные и крутые южные склоны испаряют влаги на 4 - 10% меньше горизонтальных участков, а южные крутизной до 30° – на 1 - 7% больше их. В пасмурную погоду и в тени со всех склонов испаряется больше, чем с равнины, на 2 - 10%. Обусловлены эти различия не только притоком тепла от солнца, но и дефицитом влажности воздуха, ветром, влажностью самой почвы и другими факторами. Скорость испарения влажной почвой почти постоянна при крутизне склона до 10° составляет 0,17 - 0,18 мм/час, на более крутых склонах она зависит не от крутизны склона, а только от его ориентации по странам света (0,16 мм/час на северных склонах и до 0,20 мм/час на южных). При отсутствии прямой солнечной радиации, в пасмурную погоду и в тени крон, эти величины уменьшаются в два с лишним раза. По мере иссушения почвы скорость испарения падает: на пятые сутки – вдвое как на открытых площадках (до 0,08 - 0,12 мм/час), так и в тени (0,04 - 0,06 мм/час), на пятнадцатый день в 6 - 8 раз.

Расход тепла на испарение влаги из почвы составляет 29 - 31% его прихода от солнца на открытой площадке, а в тени 32 - 35% для всех склонов, и вместе с затратами на нагревание почвы и содержащейся в ней влаги – от 50 до 56% прихода. Остаток тепла солнечной радиации расходуется на турбулентный теплообмен в воздухе, уходит в нижележащие слои почвы, теряется через эффективное излучение и отражение от поверхности почвы.

Результатом этих процессов становится известный микроклиматический эффект – перегрев и иссушение почвы и нижнего приземного слоя воздуха на южных и юго-западных (в меньшей степени на юго-восточных) склонах умеренной и не очень большой крутизны. В парке Монтедор такими наиболее сухими и теплыми круглый год являются **участки**, обозначенные на прилагаемой карте (рис. 8). номерами **6, 7, 7а, 8, 8а, 12, 14, 22, 23**.

Очень интересные сведения получены в результате проведения термометрической съемки приземного 50-сантиметрового слоя воздуха. Хотя наблюдения были слишком непродолжительны, чтобы вычислить средние значения, они позволяют сделать некоторые вполне определенные выводы.

Можно утверждать, что определяющую роль в образовании на территории парка «оазисов холода» – мест с особо низкими минимальными температурами – играют отнюдь не абсолютная высота и даже не форма рельефа сама по себе, а условия притока и оттока холодного воздуха. Последний можно уподобить вязкой жидкости, которая скапливается в замкнутых понижениях местности. При дальнейшем ее выхолаживании температура в этих «озерах холода» может снизиться на 2 – 4° по отношению к значениям, отмеченным в это же время на ровных местах. Такое явление характерно для ясных безветренных ночей, и именно такова причина происхождения

так называемых радиационных заморозков. Во впадинах рельефа, открытых для стока воздуха вниз, к морю, понижения температуры по сравнению с ее «фоном» (окружающей местностью) не достигают таких больших значений.

На бессточных участках даже несколько десятков сантиметров разницы в отметках высот могут вызвать губительные для растений понижения температуры. Так, понижение к середине большой поляны Монтедора (**участок 21** на карте парка – рис. 8) создает уменьшение температуры на $1,5 - 3,0^{\circ}$ по сравнению с наблюдаемой на высшей точке приморского обрыва при расстоянии 90 м и разности гипсометрических уровней 8 – 10 м. В литературе такие значения термического отклонения (означающие переход от сублетальной либо просто вредной для растений температуры к летальным параметрам) приводятся обычно как характерные для холмистого рельефа с перепадом высот 30 – 50 м. Нами трижды за зиму зарегистрированы случаи, когда в центре газона на дне монтедорской котловины минимальная температура была на $0,4 - 0,8^{\circ}$ ниже, чем по его краям при разности геодезических отметок 70 см. Вертикальные градиенты температуры, при использовании обычной единицы измерения ($^{\circ}/\text{м}$, то есть градусы на гектометр – 100 м – высоты), достигают $100 - 200^{\circ}/\text{м}$, что *в сотни раз* больше обычных для макро- и мезорельефа.

Наибольшими морозоопасностью и вероятностью заморозков отличаются места пересечения («перекрестки») долин и других отрицательных форм рельефа Х-образной формы. В урочище Монтедор самые низкие температуры приурочены к месту выхода ручья из теснины балки Темиз-Су (Чертовой) в парк и локализованы на южной опушке бамбуковой рощицы, на образованной здесь ровной площадке (**участок 11** на карте). Видимо, это может объяснить причину гибели посаженных близ потока араукарий. Важно, что при переносе термометра не только в сторону от ручья, но и вверх по течению на 10 – 15 м его показания увеличиваются на $0,5 - 1,0^{\circ}$, а иногда на $1,5 - 2,0^{\circ}$, хотя разница высоты над тальвегом составляет не более 1,5 – 2,0 м. Это явление относится уже к области, для которой даже понятие «микроклимат» слишком крупномасштабно и изучается недавно сложившейся дисциплиной – наноклиматологией.

Вообще вся балка Темиз-Су в пределах парка Монтедор является областью скопления и застоя холодного воздуха, с разной степенью выраженности этого феномена в разных ее частях (см. ниже характеристику **участков 1, 2, 3, 5, 11, 16**). Заметим, что после того, как в восьмидесятых годах устье балки засыпали для прокладки дороги между Монтедором и приморским розарием (теперь уже бывшим), эта неблагоприятная микроклиматическая ситуация обострилась, поскольку отток холода к морю начинается теперь только после «переполнения» русла морозным воздухом. К тому же и загущенная разросшаяся растительность в приустьевой части балки служит дополнительным элементом шероховатости для воздушной массы, препятствует ее стеканию за пределы «ущелья».

Понятно, что предлагать мелиорацию микроклимата путем ликвидации приустьевой дамбы и существенного разреживания древостоя невозможно, а другие меры не обеспечат улучшение термического режима в балке.

Рельеф влияет также на формирование ветрового режима в урочище. Узкая балка переводит процесс обвала холодного воздуха при боре (см. первый раздел брошюры) в режим постепенного стекания. Это – зона ветрового затишья. А ветроударными местами Монтедора являются **участки 6, 7а, 8а, 12, 22, 23**. Здесь надо высаживать растения, которым присуща устойчивость к сильным ветрам, зависящая от ломкости ветвей, гибкости ствола и «якорной способности» корневой системы. Особое внимание выращиванию деревьев в местах с сильным ветром надо уделять в первые после посадки годы, на что следует обратить внимание проектировщикам парка.

Можно в первое время укреплять деревья растяжками и создавать ветроломные кулисы из менее ценных ветроустойчивых пород, предусмотрев удаление в последующем этих растений.

С ветровым режимом связано и влияние морских брызг и аэрозолей на растения близ берегового обрыва (**участки 22, 23**). Важно иметь в виду, что при плотном размещении интродуцентов в посадке повреждаются лишь 2 - 4 ближних к морю ряда деревьев, которые будут служить защитными кулисами для остальных растений зеленого массива. Желательно, чтобы в первых рядах размещались более выносливые виды, на фоне которых можно создать высокодекоративные композиции из менее устойчивых к морским аэрозолям и брызгам культур. Действие же морских аэрозолей, которые при попадании на листву оказывают прямое отрицательное физиологическое воздействие, а при оседании на почву засоляют ее, прослеживается на значительно больших расстояниях, чем дальность распространения каплеобразных брызг. При ветре с моря силой более 7 – 9 м/с ионы хлора регистрировались на пластинах импактора на удалении до 700 м от линии берега как в равнинной, так и в горной местности. На большем расстоянии всегда преобладают ионы других элементов, свидетельствующие об их происхождении от континентальных источников [44].

В границах парка на основе детальных микроклиматических съемок температуры приземного слоя воздуха (методика наблюдений изложена в соответствующем разделе) выделено 23 микроклиматических участка, обозначенных на прилагаемой карте. Их описание и агрометеорологическая характеристика помещены ниже. Микроклиматическому картированию в столь крупном масштабе присуща та особенность, что не применяется метод проведения изолиний метеопказателей, а вместо этого оконтуриваются участки с примерно едиными значениями климатических элементов. При этом не соблюдается принцип плавности перехода от одного уровня метеовеличин к другому, а соседство контрастных по микроклиматическим параметрам участков признается правомерным, соответствующим реально существующей в природе ситуации.

Карта (рис. 8) показывает, что пестрота и мозаичность микро- и наноклиматов в урочище Монтедор велики и не могут не влиять на подбор растений для каждого участка.

Подчеркнем, что в отличие от предыдущего раздела, где на основе достаточно продолжительных регулярных метеоизмерений давалась конкретная количественная оценка местного климата парка в целом, микро- и наноклимат каждого из 23-х микроучастков характеризуется нами качественно. Определенные количественные ориентиры на этот счет даются в начале этой главы.

В общем можно полагать, что словесные определения «умеренно теплый» и «умеренно холодный» равносильны отклонению средней температуры на $0,2 - 0,4^{\circ}$ в соответствующую сторону от той, которая отмечается на берегу моря (точка «Набережная», номер 12 в табл. 4 и 6); «очень теплый» и «очень холодный» – на $\pm 0,6 - 0,7^{\circ}$. Качественные определения увлажненности надо соотносить с указанным в главе «Климатические условия приморской полосы» значением коэффициента Г.Т. Селянинова (0,62). Можно условно считать, что каждая словесная градация соответствует изменению этого коэффициента на $\pm 0,1$, но не следует все эти придержки воспринимать слишком буквально.

Выполненное исследование доказывает, что в наших условиях недопустимо не критичное применение взятых из специальной литературы микроклиматических поправок и буквальное понимание температурного градиента как термической константы, безотносительной к условиям конкретного места и времени. Поправки, приводимые в многочисленных литературных источниках, получены в основном в

континентальных районах Украины, России и Казахстана и требуют корректировки для условий ЮБК.

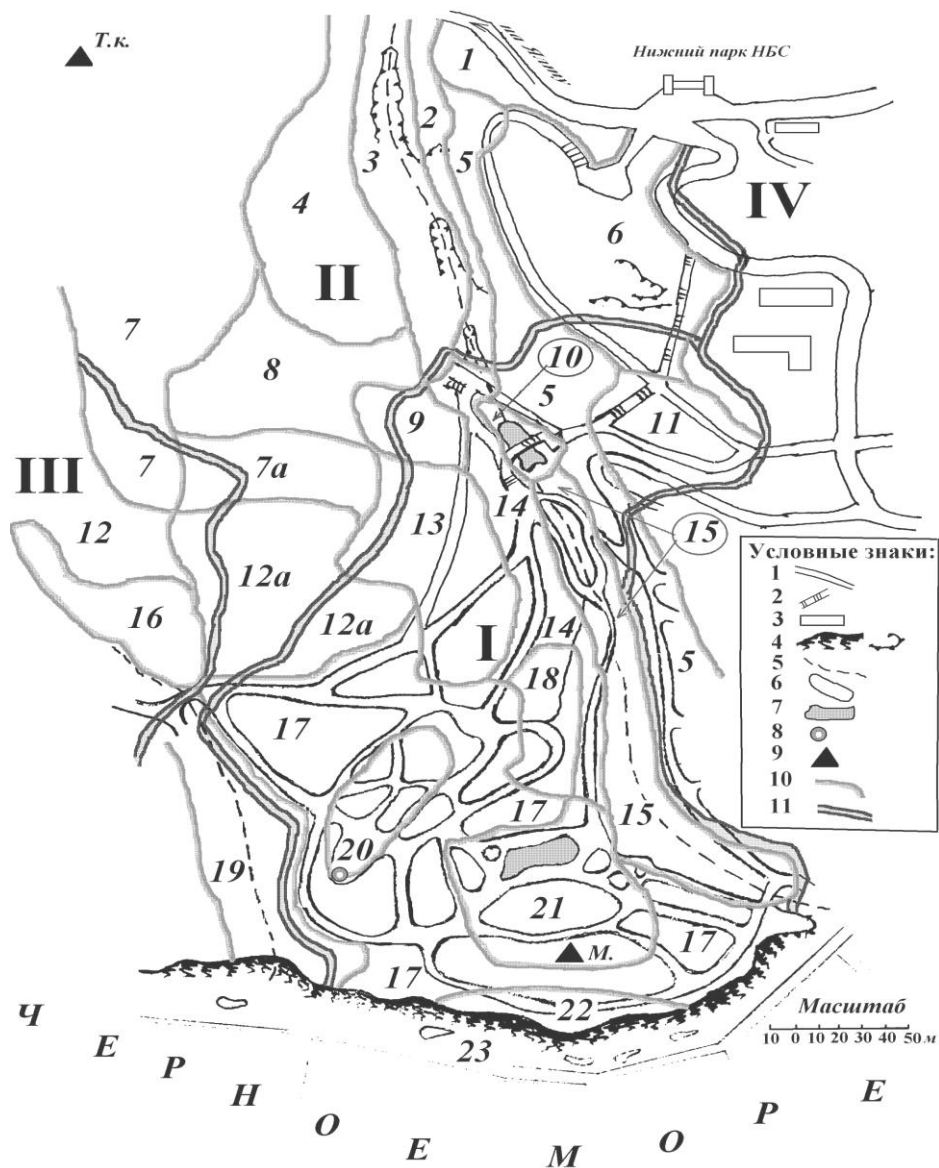


Рис. 8 Схематическая микроклиматическая карта парка Монтедор. Легенда прилагается

Условные обозначения: 1 – автомобильные дороги и главные аллеи; 2 – ступени и лестницы; 3 – здания и сооружения; 4 – откосы и обрывы; 5 – водотоки в балках; 6 – куртины парка; 7 – искусственные водоемы; 8 – ротонда; 9 – триангуляционный знак; 10 – границы микроклиматических участков; 11 – границы подурочищ (частей урочища Монтедор)

Крупные римские – номера подурочищ (см. в тексте). Арабские цифры – номера микроклиматических участков (описание – в легенде к карте).

Возможность использования общепринятых значений этих поправок либо необходимость их корректировки (в том числе на основе дополнительных наблюдений) определяется в каждом случае после выявления ведущих факторов, формирующих микроклиматическую неоднородность территории. В арборетуме НБС эта неоднородность выражена достаточно четко. Она обусловлена целым комплексом причин: неодинаковой удаленностью разных участков от моря и высотой местности,

формой рельефа и растительным покровом, другими особенностями ландшафта. Важнейшими агрометеорологическими показателями являются минимальные температуры и сумма биологически активных температур воздуха выше пороговых пределов. Карта теплообеспеченности (рис. 2) будет полезна не только при работах по реставрации и реконструкции существующих насаждений, но и при проектировании новых парков. Важно принимать во внимание содержащуюся в ней информацию при планировании научных исследований, интродукции и селекции растений.

Агрометеорологическая характеристика микроклиматических участков, выделенных на территории парка Монтедор

(Легенда к схематической карте микроклимата парка – рис. 8)

- 1 – Умеренно холодный зимой и прохладный летом, умеренно влажный круглый год.
- 2 – Очень холодный зимой и прохладный летом, умеренно влажный круглый год.
- 3 – Холодный зимой и прохладный летом, умеренно влажный круглый год.
- 4 – Умеренно холодный и умеренно влажный зимой, умеренно теплый и недостаточно влажный летом.
- 5 – Умеренно холодный зимой и прохладный летом, умеренно влажный круглый год.
- 6 – Наиболее теплый и наиболее сухой круглый год, ветроударный.
- 7 – Умеренно теплый, сухой круглый год.
- 7а – Умеренно теплый, сухой круглый год, ветроударный.
- 8 – Теплый, сухой круглый год.
- 8а – Теплый, сухой круглый год, ветроударный.
- 9 – Умеренно холодный зимой и теплый летом, сухой круглый год.
- 10 – Умеренно холодный зимой и умеренно теплый летом, недостаточно увлажненный круглый год.
- 11 – Наиболее холодный и умеренно влажный зимой, умеренно теплый и недостаточно влажный летом.
- 12 – Очень теплый и очень сухой круглый год, ветроударный.
- 13 – Умеренно холодный зимой и умеренно теплый летом, недостаточно увлажненный круглый год.
- 14 – Очень теплый и очень сухой круглый год, иногда ветроударный.
- 15 – Прохладный круглый год, умеренно влажный зимой и умеренно сухой летом.
- 16 – Холодный зимой и прохладный летом, умеренно влажный круглый год.
- 17 – Умеренно теплый, недостаточно влажный круглый год.
- 18 – Теплый, недостаточно влажный круглый год.
- 19 – Умеренно холодный и умеренно влажный зимой, прохладный и недостаточно влажный летом.
- 20 – Теплый, недостаточно влажный круглый год.
- 21 – Очень холодный и умеренно влажный зимой, умеренно теплый и умеренно сухой летом.
- 22 – Теплый, сухой круглый год, ветроударный, подвержен действию морских брызг.
- 23 – Очень теплый, очень сухой круглый год, ветроударный, подвержен действию морских брызг.

Заканчивая изложение результатов нашей работы, нельзя не сказать о том вкладе, который внес в нее старший научный сотрудник к.г.н. В.И. Важов. Без горячей поддержки им идеи провести в Никитском саду новую большую серию

микrokлиматических исследований они вряд ли были бы начаты и уж во всяком случае не велись бы в таком масштабе. Василий Иванович принимал непосредственное участие в разработке программы, в организации и выполнении наблюдений. Первые их итоги подводились нами совместно, и остается лишь сожалеть, что по ряду обстоятельств завершение этого дела было отложено на долгий срок и стало осуществимым лишь сейчас, когда В.И. Важова уже нет с нами.

В создании микrokлиматической сети (в установке метеобудок) и выполнении измерений в первые два года принимал участие Н.В. Силин. Техническая работа по камеральной обработке (расшифровка лент самописцев и составление месячных таблиц) выполнена лаборантами отдела агроэкологии М.В. Викторовой, И.А. Витченко, О.Ф. Ткаченко, И.А. Пироговой. Всем им выражается искренняя благодарность. Общий контроль и критический просмотр материалов возлагался на автора этих строк В.В. Антюфеева.

Почвы Приморского парка

На территории Приморского парка сформировались зональные коричневые почвы сухих лесов и кустарников. В соответствии с руководством «Классификация и диагностика почв СССР» [33] они относятся к типу коричневых, подтипу карбонатных субтропических непромерзающих. Выделение видов проведено по степени скелетности, гумусированности верхнего элювиального горизонта [33] и карбонатности всего почвенного профиля [16]. В Приморском парке выделены почвы коричневые (тип) карбонатные субтропические непромерзающие (подтип) средне- и сильноскелетные (вид) слабогумусированные, малогумусные и среднегумусные (вид), слабо-, средне- и сильнокарбонатные (вид) [29].

Коричневые почвы сформировались на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор в пределах нижней и частично средней зоны под ксерофитными и гемиксерофитными порослевыми дубово-можжевельновыми лесами и зарослями кустарников, где растительность и климат имеют признаки сухого Средиземноморья. Коричневые почвы на Южном берегу Крыма являются основными зональными почвами.

Коричневые почвы имеют следующие диагностические признаки: значительную мощность почвенного профиля (до 1.5–2.0 м), если этому не препятствуют плотные породы; умеренную и слабую гумусированность верхних горизонтов и относительно большую мощность гумусового горизонта, высокую оглиненность всего профиля, особенно метаморфического горизонта, высокую емкость обмена, уменьшающуюся вниз по профилю; полную или почти полную насыщенность почвенного поглощающего комплекса обменными основаниями, нейтральную или слабощелочную реакцию в верхних горизонтах и щелочную в нижних; наличие карбонатно-иллювиального горизонта. При развитии на рыхлых карбонатных отложениях коричневые почвы вскипают от 10%-ной соляной кислоты с поверхности или в гумусовом горизонте.

1. Коричневые сильнокарбонатные сильнохрящевато-щебнистые среднегумусные на продуктах разрушения известняков

Почвенный вид наиболее распространен на территории Приморского парка.

Для характеристики морфологических свойств почвенного профиля приводим описание типичного разреза 18, заложенного на склоне юго-восточной экспозиции, на ровной площадке куртины 164. Часть деревьев и кустарников на куртине в удовлетворительном состоянии, на многих деревьях есть сухие ветки. Состояние растений резко ухудшилось в экстремально жаркие и сухие 2007 и 2008 гг. и вследствие отсутствия ухода и орошения. В лесу к северу от куртины – дуб пушистый и

клен ясенелистный в хорошем состоянии. Поверхность почвы задернена, произрастают злаки и барвинок. Вскипание от 10% соляной кислоты с поверхности бурное.

0–16 см – темно-серый с коричневым оттенком, неоднородно окрашен, зернисто-комковатый, тяжелосуглинистый, уплотнен, свежий, густо пронизан корнями, хрящ и щебень известняка полуокатанные, переход заметен по окраске и плотности.

16–45 см – темно-бурый с коричневым оттенком, неоднородно окрашен, непрочноглыбисто-ореховатый, тяжелосуглинистый, уплотнен значительно, много корней, полуокатанные обломки известняка до 60%, переход в следующий горизонт постепенный.

45–60 см – грязно-бурый, непрочноглыбисто-ореховатый, тяжелосуглинистый, сильно уплотнен, обломков известняка до 80%, корни древесных растений, переход постепенный.

60–80 см и ниже – желто-бурые глинисто-хрящевато-щебнистые отложения, содержащие до 70-80% полуокатанных обломков известняка.

Для описываемых почв, как и всех почв Горного Крыма, сформировавшихся на продуктах разрушения плотных пород, характерно присутствие в профиле почвы значительного количества скелета – обломков плотных пород. Скелетность, представленная различным количеством хряща, щебня, камней плотных пород, оказывает существенное влияние на лесорастительные свойства почв. В небольшом количестве обломки плотных пород могут улучшать водно-физические характеристики почв. Сильная каменистость и щебенчатость уменьшают активный объем почвы, из которого растения могут усваивать воду и питательные вещества. Почвы с большим количеством обломков плотных пород имеют мало мелкозема, вследствие чего отличаются высокой, практически беспредельной водопроницаемостью, слабой водоудерживающей способностью, низкими запасами гумуса и питательных веществ и низкой продуктивностью. Поскольку различные декоративные растения предъявляют неодинаковые требования к обеспеченности влагой и питательными веществами, реакция их на сильную скелетность неодинакова. Требовательные виды растут медленно, теряют декоративность, у них усыхают отдельные ветки, нередко и верхушка, уменьшается продолжительность жизни. Неприхотливые виды растут медленно, сохраняя при этом оригинальную декоративность.

Как показали результаты определения скелетности, почвы вида 1 преимущественно сильнохрящевато-щебнистые, с преобладанием в составе скелета обломков размером более 10 мм (табл. 11). Содержание обломков плотных пород во всех разрезах превышает 50%. Фактически скелетность еще больше, так как в пробы для анализа, естественно, не входят крупные камни и глыбы известняков, которых в обследованных почвах немало. Кроме того, на большей части обследованной территории поверхность почвы вследствие вымывания мелкоземистых частиц водными потоками покрыта слоем щебня и хряща известняка.

Таблица 11

Скелетность почв, % (почвенный вид 1)

№№ разрезов	Глубина, см	Содержание фракций, мм			
		Общее	> 10	10–3	3–1
1	2	3	4	5	6
7	0-10	86.1	81.7	2.3	2.1
	10-20	74.3	62.7	6.9	4.7
	20-30	54.3	48.9	3.3	2.1
	30-50	77.3	62.8	8.6	5.9
	50-70	72.7	55.7	10.9	6.1
	70-100	71.4	47.7	14.4	9.3

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6
7	0-50	73.9			
	0-100	71.4			
14	0-10	58.0	40.1	9.0	8.9
	10-20	46.1	34.6	6.3	5.2
	20-30	21.2	8.3	6.4	6.5
	30-50	64.0	41.8	14.0	8.2
	50-70	60.9	44.1	9.6	7.1
	70-100	73.8	44.9	18.2	10.7
	0-50	50.7			
	0-100	59.6			
15	0-10	52.5	22.7	19.2	10.6
	10-20	66.1	45.9	12.5	7.7
	20-30	84.0	46.3	18.0	19.7
	30-50	90.8	71.0	10.1	9.7
	50-70	89.6	63.9	11.9	13.8
	70-100	91.1	63.0	13.7	14.4
	0-50	76.9			
	0-100	83.7			
18	0-10	54.8	29.9	13.3	11.6
	10-20	59.9	32.3	16.9	10.7
	20-30	54.9	29.1	16.6	9.2
	30-50	69.1	50.4	10.9	7.8
	50-70	86.8	78.6	5.0	3.2
	70-100	22.9	10.7	7.4	4.8
	0-50	61.5			
	0-100	55.0			
23	0-10	50.2	31.8	10.8	7.6
	10-20	76.8	44.2	18.8	13.8
	20-30	68.1	31.2	19.7	17.2
	30-50	78.7	51.5	16.8	10.4
	50-70	80.2	53.8	14.3	12.1
	70-100	89.7	72.1	11.5	6.1
	0-50	70.5			
	0-100	78.2			
24	0-10	59.8	53.0	3.0	3.8
	10-20	73.2	56.9	12.8	3.5
	20-30	82.7	69.6	10.2	2.9
	30-50	77.4	58.3	12.0	7.1
	50-70	67.9	54.1	8.8	5.0
	70-100	34.9	24.2	6.6	4.1
	0-50	74.0			
	0-100	68.1			
28	0-10	51.8	23.0	18.9	9.9
	10-20	70.4	47.1	12.1	11.2
	20-30	74.0	48.2	17.0	8.8
	30-50	83.2	69.9	12.7	6.0
	50-70	84.4	64.0	11.4	9.0
	70-100	90.7	61.9	14.2	14.6
	0-50	72.5			
	0-100	80.4			
35	0-10	31.1	7.8	12.6	10.7
	10-20	33.0	15.5	9.7	7.8
	20-30	36.8	17.1	11.8	7.9
	30-50	73.0	53.0	14.0	6.0
	50-70	72.8	46.2	20.3	6.3
	70-100	79.5	61.4 (28.4)*	12.5	5.6

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6
35	0-50	49.4	29.3	12.4	7.7
	0-100	63.1	36.6 (2.8)	14.0	6.8
43**	0-10	42.7	26.5	12.4	3.8
	10-20	55.8	35.1	16.3	4.4
	20-30	92.6	80.1 (29.4)	9.6	2.9
43	30-50	93.4	81.9 (20.5)	6.3	5.6
	50-70	92.3	85.8 (32.1)	4.6	1.9
	70-100	83.2	74.1 (33.9)	6.3	2.8
	0-50	75.6	61.1 (14.1)	10.2	4.5
	0-100	81.2	69.9 (25.5)	7.9	3.5
47	0-10	31.4	8.7	9.1	13.6
	10-20	52.9	20.5	12.9	19.5
	20-30	63.2	34.7	18.1	10.4
	30-50	53.1	19.2	15.0	18.9
	50-70	57.0	31.7	13.8	11.5
	70-100	62.2	39.5	8.2	14.5
	0-50	50.7	20.5	14.2	16.0
	0-100	55.4	28.4	12.3	14.6

Примечание:

* Здесь и далее: в скобках – содержание обломков размером более 100 мм.

** Разрез 43 заложен на куртине 143 Приморского парка (см. рис. 5) вне ограждения.

Гранулометрический (механический) состав мелкоземистой части почвы тяжелосуглинистый пылевато-иловатый в разрезе 18, тяжелосуглинистый с преобладанием пылеватых фракций в разрезе 43 (табл. 12). По этому параметру почвы благоприятны для большинства декоративных деревьев и кустарников.

По наблюдениям В.П. Иллювиева, почвы, сформировавшиеся на продуктах разрушения известняков, обладают оригинальным свойством принимать при высыхании мелкозернистую структуру. Благодаря этому свойству, поверхностные слои таких почв всегда рыхлы и сыпучи. Мелкие дожди не разрушают зернистую структуру, при ливнях и поливе они могут сплываться, но при высыхании вновь рассыпаются на мелкие зерна, в результате чего почвы под защитой рыхлого поверхностного слоя сохраняют в течение продолжительного периода устойчивую влажность даже при отсутствии осадков [1].

Показателем, характеризующим наиболее важные в экологическом отношении физические свойства почв, является их плотность (объемная масса). С физическими свойствами почв связано распределение корней в почве, производительность древостоев. В таблице 3 приведены показатели объемной массы и порозности почв.

Наличие обломков плотных пород в почве оказывает большое влияние на величину объемной массы, вследствие чего по параметрам общей объемной массы трудно оценить физические свойства почв. Для получения сравнимых результатов целесообразно определять плотность мелкозема и порозность почв. Порозность обуславливает во многом особенности водного режима почв, от нее зависят влагоемкость и воздухоемкость почв, испарение, глубина промачивания, водопроницаемость. Негативное влияние низкой порозности и большой плотности на рост декоративных древесных растений начинает сказываться при порозности мелкозема почв менее 45% и плотности более 1.4 г/см³. Для древесных интродуцентов на скелетных почвах критические показатели плотности мелкозема были более 1.5 г/см³ и порозности – менее 45%. Такое уплотнение почв, особенно если оно наблюдалось в верхнем полуметре, угнетает рост древесных и кустарниковых пород. Угнетение и замедление роста секвойдендрона гигантского, пихт нумидийской и

испанской, метасеквойи глиптостробовидной в лесных культурах Горного Крыма и кедра короткохвойного в арборетуме Никитского сада, секвойядендрона гигантского в парке санатория «Узбекистан» отмечено на почвах с порозностью менее 45% и объемной массой мелкозема более 1.4 г/см³. Эти показатели приняты как критические при оценке физических свойств почв для ценных экзотов [18, 22, 24, 25, 26, 38].

Таблица 12

Гранулометрический состав почв, % (почвенный вид 1)

Глубина, см	Содержание фракций, мм						Сумма фракций, мм		
	1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	<0.01	>0.05	0.01-0.001
Разрез 18									
0-10	18.0	9.8	28.0	7.3	12.5	24.4	44.2	27.8	19.8
10-20	14.6	19.3	15.4	7.7	14.0	29.0	50.7	33.9	21.4
20-30	11.4	7.2	18.1	9.9	20.6	32.8	63.3	18.6	30.5
30-50	10.7	10.3	18.5	9.4	18.5	32.6	60.5	21.0	27.9
50-70	11.0	6.2	14.3	13.6	23.1	31.8	68.5	17.2	36.7
70-100	12.4	5.7	17.6	12.5	21.9	29.9	64.1	18.1	34.4
Разрез 43									
0-10	12.3	4.4	26.5	10.6	20.4	25.7	56.7	16.7	31.0
10-20	12.8	7.6	22.4	7.1	22.6	27.5	57.2	20.4	29.7
20-30	9.7	8.6	21.8	3.5	27.0	29.4	59.9	18.3	30.5
30-50	12.0	10.2	20.6	7.6	21.4	28.2	57.2	22.2	29.0
50-70	13.1	9.8	22.6	5.2	21.1	28.2	54.5	22.9	26.3
70-100	12.6	9.2	21.6	6.4	21.3	28.9	56.6	21.8	27.7

Параметры плотности (объемной массы) и порозности почв использованы нами в качестве основных показателей ухудшения лесорастительных свойств почв при рекреационных нагрузках на дорожках экскурсионных маршрутов и стихийной сети тропинок в арборетуме Никитского сада [21].

Было показано, что под влиянием нагрузки объемная масса мелкозема почв в слое 0–10 см увеличилась с 0.90-1.20 г/см³ на куртинах до 1.60-1.65 г/см³ под дорожками, а пористость уменьшилась с 50-60% до 35-40%. Уплотнение почв обусловило разрушение макроструктуры и снижение содержания водопрочных агрегатов на 40% в слое 0–10 см.

Отчетливо проявилось влияние скелетности на устойчивость почв к нагрузке: на сильно скелетной почве с содержанием обломков плотных пород 40-50% (в том числе около 20% щебня): уплотнение почвы при максимальной нагрузке отмечено до глубины 20 см, тогда как при меньших нагрузках на слабо скелетной почве (обломков плотных пород 10-20%, щебня 2-4%) – до 50–70 см.

Корнеобитаемый слой под дорожками составил всего 80 см, тогда как в почве куртин – более 120 см. Вследствие сильного уплотнения почв под дорожками тонкие корни древесных и кустарниковых растений стали плоскими и распространялись по граням обломков плотных пород, структурных отдельностей, трещинам, ходам червей. Число отмерших корней в почве под дорожками было в 1.4-4.5 раза больше, чем в почве куртин.

Как видно из табл. 13, почвы вида 1 довольно рыхлые, плотность не достигает критической для корней ценных декоративных растений.

Таблица 13

Плотность и порозность почв (почвенный вид 1)

№№ разрезов	Глубина, см	Общая плотность, г/см ³	Плотность мелкозема, г/см ³	Порозность, %
7	0-10	1.06	0.65	75.0
	10-20	1.22	0.74	71.6
	20-30	1.35	0.95	63.5
	30-50	1.28	0.64	75.4
	50-70	1.68	0.97	62.7
	70-100	1.62	0.98	62.3
18	0-10	1.22	0.82	68.5
	10-20	1.49	1.15	55.8
	20-30	1.76	0.87	64.6
	30-50	1.58	0.98	69.0
	50-70	1.66	1.03	62.3
	70-100	1.64	1.07	58.7
43*	0-10	1.16	0.80	67.8
	10-20	1.13	0.86	66.9
	20-30	-	-	-
	30-50	-	-	-
	50-70	-	-	-
	70-100	1.39	1.39	54.5

* Примечание. Разрез заложен на куртине 143 Приморского парка (рис. 5) вне ограждения.

Наиболее важными водно-физическими свойствами почв являются недоступный запас влаги (ВЗ), наименьшая влагоемкость (НВ), диапазон активной влаги (ДАВ). Они характеризуют как водоудерживающую способность почв, так и обуславливают особенности водного режима почв и растений. Эти показатели для почвенного вида 1 приведены в таблице 14. Они и другие параметры водно-физических свойств почв нужны для расчета количества воды, необходимого для полива.

Таблица 14

Водно-физические свойства почв (почвенный вид 1)

№№ разрезов	Глубина, см	Максимальная гигроскопия, %	НВ* общая, %	Влажность завядания, мм	Влажность мелкозема при НВ, %	Запас влаги при НВ, мм	Диапазон активной влаги, мм
28	0-20	8.1	16.0	24.5	30.2	38.6	14.1
	20-40	6.7	13.9	23.5	27.1	37.3	13.8
	40-60	7.0	14.3	21.6	26.2	37.0	15.4
	60-80	7.2	14.5	17.1	26.0	31.7	14.6
	80-100	7.3	14.4	6.8	24.9	12.7	5.9
	0-100				93.5		157.3
43	0-10	8.4	20.6	8.4	30.5	20.3	11.9
	10-20	7.0	19.3	5.2	34.8	17.4	12.2
	20-30	5.9	17.4	1.0	28.5	3.2	2.2
	30-50	5.9	18.0	1.7	27.9	5.3	3.6
	50-70	6.2	17.8	2.1	28.4	6.4	4.3
	70-100	5.7	17.8	6.0	28.4	19.9	13.9
	0-100				24.4		72.5

Примечание. * НВ – здесь и далее наименьшая, или предельная полевая влагоемкость.

Весьма важной характеристикой почв является их водопроницаемость. С водопроницаемостью связано использование поливной воды и влаги атмосферных осадков. При хорошей водопроницаемости вода проникает в почву и создает запасы

влаги в почве, при плохой – стекает по склонам, смывает поверхностные слои почвы и обуславливает развитие эрозионных процессов. Растения при этом страдают от недостатка влаги.

Определение водопроницаемости на куртине 169 у разреза 28 показало, что за первый час почва пропустила в среднем 1296 мм воды (табл. 15). По классификации Н.А. Качинского такая водопроницаемость считается провальной. При столь высокой водопроницаемости и довольно низкой водоудерживающей способности почв (диапазон активной влаги составляет всего 48–64 мм) необходимо регулярно поливать ценные растения сравнительно небольшими поливными нормами, иначе «лишняя» вода будет уходить за пределы корнеобитаемого слоя.

Таблица 15

Водопроницаемость почв, мм в мин (почвенный вид 1)

Куртина	1-е 10 мин	1-й час	2-й час	3-й час	4-й час
169	37.6	22.1	9.0	5.8	3.8
	54.8	23.6	6.5	4.2	3.3
	40.0	19.0	7.0	3.3	2.4
Средняя	44.1	21.6	7.5	4.4	3.2

Химический анализ образцов почв вида 1 показал, что по содержанию гумуса они относятся к среднегумусным (содержание органического вещества более 6%), сильнокарбонатным (содержание карбонатов более 22.7%), мощность гумусового горизонта с содержанием органического вещества более 1% превышает 100 см (табл. 16).

Из-за различной скелетности для суждения о богатстве почв органическим веществом целесообразно использовать показатели запасов гумуса в корнеобитаемом слое. Общие запасы гумуса в слое 0-100 см почв данного вида составляют от 92 до 180 т/га. Исключение составил разрез 135 на куртине 160, где отчетливо диагностируется насыпной 30(35)-см слой сильногумусированного грунта и общие запасы органического вещества довольно высокие – 348 т/га.

Гумусированность корнеобитаемого слоя почв и запасы гумуса в нем являются одной из важнейших характеристик продуктивности и лесорастительных свойств почв. По сравнению с сельскохозяйственными культурами большинство декоративных древесных и кустарниковых растений считаются малотребовательными к условиям почвенного питания.

Таблица 16

Химические свойства почвы (почвенный вид 1)

№№ разрез	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	pH	Запасы гумуса, т/га
1	2	3	4	5	6
7	0-10	7.53	7.0	7.44	11.1
	10-20		10.9	7.60	24.4
	20-30	4.04	18.8	7.73	25.0
	30-50	2.98	28.9	7.74	17.3
	50-70	2.54	29.4	7.91	22.2
	70-100	1.54	24.8	8.02	14.3
	0-100		22.8		117.1
14	0-10	9.48	19.7	7.61	42.2
	10-20	6.27	12.5	7.78	33.8
	20-30	3.88	16.3	7.89	40.4
	30-50	2.89	28.0	7.99	24.1

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6
14	50-70	2.09	28.2	8.25	24.2
	70-100	1.67	26.6	8.20	21.7
	0-100		24.1		191.1
15	0-10	9.64	19.2	7.50	не определ.
	10-20	3.27	38.5	8.00	-
	20-30	1.66	38.0	8.12	-
	30-50	2.43	25.8	8.06	-
	50-70	2.64	29.2	8.08	-
	70-100	3.20	26.8	7.89	-
	0-100		36.3		
18	0-10	8.46	16.6	7.65	58.9
	10-20	6.66	23.4	7.75	35.8
	20-30	2.70	31.5	7.56	20.5
	30-50	2.24	32.3	8.02	21.2
	50-70	1.88	31.9	8.06	8.5
	70-100	1.75	23.2	8.10	7.2
	0-100		27.0		217.1
23	0-10	8.85	29.4	8.03	59.5
	10-20	1.96	48.2	8.12	6.8
	20-30	1.80	58.8	8.28	8.6
	30-50	1.22	54.9	8.22	8.0
	50-70	0.95	70.8	8.50	4.7
	70-100	1.20	52.5	8.38	5.7
	0-100		54.5		95.6
24	0-10	9.24	23.0	7.94	52.0
	10-20	3.76	22.3	7.96	15.0
	20-30	2.24	24.0	8.00	6.2
	30-50	1.45	31.5	8.15	10.1
	50-70	1.90	30.1	8.23	20.2
	70-100	1.77	25.8	8.04	78.7
	0-100		27.0		186.4
28	0-10	-	29.4	7.45	-
	10-20	-	39.0	7.74	-
	20-30	-	39.2	7.56	-
	30-50	-	33.4	7.83	-
	50-70	-	29.8	8.12	-
	70-100	-	38.9	8.21	-
	0-100		35.1		
35	0-10	11.38	16.7	8.07	86.2
	10-20	12.62	17.0	8.13	108.2
	20-30	10.68	17.7	8.30	87.1
	30-50	3.54	23.2	8.29	21.2
	50-70	2.70	30.2	8.44	21.3
	70-100	2.50	32.3	8.40	24.0
	0-100		25.5		348.0
43	0-10	6.18	26.6	8.02	59.4
	10-20	2.32	23.8	8.13	25.9
	20-30	1.54	27.2	8.36	2.6
	30-50	1.23	27.2	8.44	3.0
	50-70	1.22	42.7	8.55	2.3
	70-100		42.7	8.36	8.6
	0-100		34.6		102.1
47	0-10	9.37	15.4	7.69	89.9
	10-20	10.41	22.2	8.06	70.0
	20-30	4.67	32.0	8.09	25.2
	30-50	4.29	39.1	8.34	57.6

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6
47	50-70	3.99	35.4	8.33	49.1
	70-100	2.11	24.4	8.31	43.8
	0-50				242.7
	0-100		29.2		335.7

Тем не менее, многочисленные исследования показывают, что продуктивность древостоев в значительной степени зависит от запасов гумуса и питательных веществ в корнеобитаемом слое почв. Нашими исследованиями установлено, что высокодекоративные насаждения с включением ценных экзотов могут быть созданы на почвах с запасами гумуса в корнеобитаемом слое не менее 250-350 т/га.

Выявлено также, что на почвах с высокими запасами гумуса ценные экзоты лучше переносят неблагоприятные климатические и эдафические условия [22, 23, 24, 25]. Поскольку средние запасы гумуса в большинстве разрезов почв данного вида значительно ниже (за исключением разреза 35), то очевидно, что они далеки от оптимальных.

Почвы данного вида отличаются высоким содержанием карбонатов, присутствие которых обуславливает насыщенность почвенного поглощающего комплекса щелочноземельными основаниями, водопрочную структуру, а также слабощелочную и щелочную реакцию почв. Щелочная реакция почв является причиной перехода ряда питательных веществ в труднодоступное для растений состояние, а высокая концентрация кальция в почвенном растворе затрудняет поглощение и усвоение большинства питательных элементов, вызывая индуцированный недостаток их для растений.

Высокая концентрация кальция обуславливает также изменение физико-химических свойств протоплазмы у ряда древесных пород, что затрудняет не только поступление элементов питания, но и нарушает водный обмен растений, усиливая тем самым повреждения от жары. Нарушения водного обмена и питания растений проявляются в хлорозе листьев или хвои – их пожелтении или побурении, изреживании, при этом нередко происходит усыхание ветвей или верхушки дерева, растения теряют декоративность, уменьшается продолжительность их жизни [28]. На карбонатных почвах в жарких и сухих условиях процесс старения интродуцентов идет быстрее [17].

Многие виды декоративных деревьев и кустарников очень чувствительны к извести и не могут расти на карбонатных почвах. Другие виды лучше растут на некарбонатных почвах, но могут выращиваться на почвах с небольшим содержанием карбоната кальция. К таким породам относятся кедры атласский, ливанский, гималайский, секвойдендрон гигантский, кипарис гималайский, магнолия крупноцветковая, магнолия Суланжа, хурма восточная, сосна Сабина, таксодиум, сосна Монтезумы и другие, которые успешно выращиваются на почвах с содержанием CaCO_3 до 10% [22, 23, 25, 38, 55].

Высокие запасы гумуса в почве в значительной степени снижают негативное влияние карбонатности, особенно в условиях регулярного орошения. Так, наиболее чувствительный из кедров – гималайский – при запасах гумуса более 240 т/га в метровом слое в условиях регулярного орошения не проявлял признаков угнетения при карбонатности почвы 15% [30].

На почвах с содержанием карбонатов до 30% могут выращиваться многие виды декоративных деревьев и кустарников. Есть виды, которые могут расти на меловых и мергельных отвалах: лох узколистый, тополь черный, бузина красная, а при нанесении на отвалы 20-сантиметрового слоя песка или почвы – облепиха крушиновая, вяз

мелколистный, рябина обыкновенная, сосны обыкновенная и крымская, пузыреплодник калинолистный, жимолость татарская, акация желтая [25, 49].

В зеленых насаждениях на карбонатных почвах возможно выращивание таких деревьев и кустарников, как можжевельники высокий и казацкий, пихты греческая, киликийская, нумидийская, сосны алеппская, Бунге, крымская, пицундская, тис ягодный, кипарис вечнозеленый, земляничник мелкоплодный, альбиция ленкоранская, павлония войлочная, дуб каменный, багряник, маклюра, лагерстремия, фисташка туполистная, ясени обыкновенный и манный, боярышник кроваво-красный, скумпия и другие [25, 35, 54].

Для большинства декоративных древесно-кустарниковых растений критические параметры содержания CaCO_3 в почве не установлены. Они во многом определяются другими свойствами – содержанием глинистых частиц, гумуса, а также условиями увлажнения и агротехникой.

Одним из показателей, характеризующих пригодность карбонатных почв для ценных экзотов, у которых высокая карбонатность может вызвать хлороз, является соотношение гумус: CaCO_3 . Многочисленными наблюдениями установлено, что чем выше это соотношение, тем лучше состояние растений. При отношении гумус : CaCO_3 большем или равном 0.25 растения кедра гималайского разного возраста были в хорошем и отличном состоянии, при отношении менее 0.25 – были угнетены и поражались хлорозом [27]. Этот параметр может быть использован также при оценке почв для других ценных экзотов, в частности, для секвойдендрона гигантского, кедров атласского, ливанского и короткохвойного, средиземноморских видов пихт, хотя эти виды более устойчивы к карбонатности почв и поражаются хлорозом в меньшей степени, сохраняя декоративность при явном угнетении роста.

В каждом случае допустимое для данного вида содержание извести в почве и ассортимент декоративных растений для конкретной территории уточняются на основании почвенно-биологического обследования существующих насаждений.

При необходимости закладки зеленых насаждений на высококарбонатных почвах главным является подбор ассортимента растений, устойчивых к повышенному содержанию извести в почве. При использовании ценных интродуцентов, чувствительных к сильной карбонатности, возможно размещение экзотов в посадочных ямах увеличенных размеров, заполненных некарбонатным или малокарбонатным мелкоземом с добавлением торфа и органических удобрений. Для подкормок и при посадке целесообразно использовать кислые и физиологически кислые удобрения – суперфосфат, сульфат калия, сульфат аммония, аммиачную селитру. В оптимальных условиях увлажнения на почвах с большими запасами гумуса растения менее чувствительны к негативному воздействию карбоната кальция.

Содержание карбонатов в корнеобитаемом слое почв данного вида довольно высокое, оно составляет от 23 до 54%. Вследствие столь высокой карбонатности почв в Приморском парке практически отсутствуют растения, чувствительные к повышенной карбонатности и сильной скелетности почв. Кедров гималайские, произраставшие на куртине 143, в основном, погибли, оставшиеся экземпляры угнетены, хлорозят, имеют много сухих веток, отличаются низкой декоративностью. Одной из основных причин медленного роста, угнетения и гибели в 60-е годы прошлого столетия араукарии чилийской, произраставшей в Приморском парке на куртине 150 с 1910 г., является высокая карбонатность почв.

Реакция почв слабощелочная и щелочная, в отдельных разрезах (р. 43) – сильнощелочная.

К числу факторов, неблагоприятных для многолетних декоративных растений, относятся сильная скелетность и высокая карбонатность почв данного вида.

2. Коричневые среднекарбонатные сильнохрящевато-щебнистые среднегумусные на глинисто-щебнистых продуктах разрушения известняков

Почвенный вид выделен в северной, северо-западной и центральной частях Приморского парка. Как и почвы вида 1, относится к сильноскелетным, содержание скелета превышает 50%, в составе скелета явно преобладает щебень (табл. 17).

Таблица 17

Скелетность почв, % (почвенный вид 2)

№№ разрезов	Глубина, см	Содержание фракций, мм			
		Общее	> 10	10–3	3–1
1	2	3	4	5	6
3	0-10	41.6	10.4	16.8	14.5
	10-20	56.1	19.7	23.3	13.1
	20-30	78.8	62.9	10.1	5.8
	30-50	76.1	61.7	9.9	4.5
	50-70	68.6	44.4	16.1	8.1
	70-100	86.5	77.0	5.7	3.8
	100-110	70.7	47.9	15.0	7.8
	0-50	65.7			
	0-100	72.5			
5	0-10	75.6	61.0	10.2	4.4
	10-20	93.7	85.0	7.0	1.7
	20-30	93.5	88.1	4.1	1.3
	30-50	84.6	76.9	4.5	3.2
	50-70	78.5	63.8	9.3	5.4
	70-100	68.5	57.5	7.2	3.7
	0-50	86.4			
	0-100	63.8			
	6	0-10	92.1	79.9	10.6
10-20		89.3	86.5	2.1	0.7
20-30		79.8	71.3	5.1	3.4
30-50		54.1	31.6	15.6	6.9
50-70		57.6	35.7	13.7	8.2
70-100		67.7	49.6	11.1	7.0
0-50		73.9			
0-100		68.8			
16		0-10	47.9	22.9	13.3
	10-20	50.5	26.5	14.0	10.0
	20-30	56.1	32.0	15.1	9.0
	30-50	57.4	31.8	13.3	12.3
	50-70	54.6	30.3	13.2	11.1
	70-100	56.2	26.9	17.8	11.5
	0-50	53.9	29.0	13.8	11.1
	0-100	54.7	28.6	14.9	11.2
	31	10-20	53.2	28.8	12.9
20-30		58.9	46.3	8.0	4.6
30-50		70.0	47.2	12.4	10.4
50-70		70.2	55.1	9.9	5.2
70-100		85.0	79.4 (32.8)	4.5	1.1
0-50		60.7	40.6	11.3	5.2
0-100		69.9	48.6	9.0	1.1
42*	0-10	42.3	31.1	7.0	4.2
	10-20	59.8	51.5	5.7	2.6
	20-30	88.0	83.0	3.8	1.2

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6
42	30-50	77.8	62.2	11.4	4.1
	50-70	38.9	23.6	11.0	4.3
	70-100	49.4	34.4	11.3	3.7
	0-50	69.1	58.9	7.9	3.2
	0-100	57.2	44.0	9.6	3.6

*Примечание. Разрез 42 заложен на куртине 142 Приморского парка (рис. 5) вне ограждения.

Гранулометрический состав мелкоземистой части почв тяжелосуглинистый, в разрезе 42 он неоднороден вследствие наличия прослоек антропогенного происхождения: в верхней части профиля мелкозем имеет среднесуглинистый состав, в прослойке – легкосуглинистый, ниже – среднесуглинистый и легкоглинистый (табл. 18).

Почвы имеют довольно рыхлое сложение и высокую порозность (табл. 19). Основные водно-физические характеристики почв приведены в таблице 20.

По содержанию гумуса в верхнем горизонте почвы относятся к среднегумусным (табл. 21). Судя по распределению гумуса по профилю, почва в разрезе 16 перемешана на большую глубину. Общие запасы гумуса в метровом слое почвы составляют от 118 до 150 т/га. Исключение составил разрез 16, где отчетливо диагностируется погребенный сильногумусированный горизонт 30-50 см, вследствие чего и общие запасы органического вещества здесь значительно выше.

Таблица 18

Гранулометрический состав почв, % (почвенный вид 2)

Глубина, см	Содержание фракций, мм						Сумма фракций, мм		
	1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	<0.01	>0.05	0.01-0.001
Разрез 42									
0-10	19.8	9.4	26.0	8.0	16.1	20.7	44.8	29.2	24.1
10-20	18.7	11.4	27.5	7.3	15.9	16.2	39.4	33.1	23.2
20-30	22.5	11.1	21.7	4.6	20.4	19.8	44.7	33.6	24.9
30-50	35.8	15.2	20.2	1.2	13.9	13.7	28.8	51.0	15.1
50-70	12.9	7.2	24.3	8.3	18.2	29.1	55.6	20.1	26.5
70-100	7.6	5.7	23.2	5.9	23.2	34.3	63.5	13.3	29.2

Таблица 19

Плотность и порозность почв (почвенный вид 2)

№№ разрезов	Глубина, см	Общая плотность, г/см ³	Плотность мелкозема, г/см ³	Порозность, %
1	2	3	4	5
3	0-10	1.35	0.99	61.9
	20-30	1.50	1.06	59.2
	30-50	1.30	0.71	71.5
	50-70	1.40	1.03	60.4
	70-100	1.49	1.10	57.7
5	20-30	1.50	1.06	59.2
	30-50	1.30	0.71	71.6
6	0-20	0.97	0.77	70.8
	20-30	1.40	1.04	60.0
	30-50	1.45	1.13	56.5
	50-70	1.40	1.05	59.6
	70-100	1.51	1.16	55.4
16	0-10	1.24	0.83	68.0
	10-20	1.36	0.96	63.1

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5
16	20-30	1.43	1.01	61.1
	30-50	1.36	0.94	63.8
	50-70	1.23	0.74	71.5
	70-100	1.41	1.04	87.5
42	0-10	1.01	0.62	74.9
	10-20	1.08	0.68	72.8
	20-30	1.74	1.10	56.5
	30-50	1.59	1.00	62.6
	50-70	1.44	1.11	58.6
	70-100	1.48	1.10	58.1

Таблица 20

Водно-физические свойства почв (почвенный вид 2)

№№ раз-резов	Глубина, см	Максимальная гигроскопия, %	НВ общая, %	Влажность завядания, мм	Влажность мелкозема при НВ, %	Запас влаги при НВ, мм	Диапазон активной влаги, мм
42	0-10	8.8	22.8	7.7	37.8	22.0	14.3
	10-20	8.2	26.0	5.1	35.7	14.8	9.7
	30-20	6.0	23.6	0.2	30.3	6.3	6.1
	30-50	7.3	18.8	3.9	29.4	20.7	16.8
	50-70	6.4	25.2	16.9	28.9	50.8	33.9
	70-100	6.6	25.4	22.2	28.9	64.8	42.6
	0-50			22.4		63.8	46.9
	0-100			61.4		179.4	123.4

По содержанию карбонатов данные почвы отличаются от вида 1 – в корнеобитаемом слое карбонатов заметно меньше и по этому показателю почвы относятся к среднекарбонатным: среднее содержание карбонатов в корнеобитаемом слое изменяется от 8.5 до 21.4%.

Реакция водной суспензии слабощелочная и щелочная (табл. 21).

Таблица 21

Химические свойства почвы (вид 2)

№№ разрез	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	pH	Запасы гумуса, т/га
1	2	3	4	5	6
3	0-10	10.95	9.5	7.71	65.0
	10-20	5.72	15.0	7.89	33.9
	20-30	2.84	19.2	8.06	8.2
	30-50	2.11	18.6	8.07	12.4
	50-70	1.90	11.4	8.06	15.2
	70-100	2.76	21.5	8.02	15.2
	100-110	3.36	13.8	7.98	-
	0-50				119.5
	0-100		16.8		150.0
5	0-10	-	2.2	7.45	-
	10-20	-	2.6	7.43	-
	20-30	-	2.8	7.28	-
	30-50	-	8.7	7.43	-
	50-70	-	11.6	7.80	-
	70-100	-	12.4	7.92	-
	0-50				-
	0-100		8.5		

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
6	0-10	17.36	3.3	7.29	42.9
	10-20	18.13	5.1	7.32	11.6
	20-30	13.64	6.5	7.63	8.3
	30-50	4.90	8.7	7.88	11.6
	50-70	3.37	14.1	8.00	16.3
	70-100	1.62	15.5	8.01	21.9
	0-50				80.7
	0-100		10.7		118.9
16	0-10	6.74	19.3	7.58	87.3
	10-20	4.31	19.4	7.68	
	20-30	3.92	16.0	7.85	24.6
	30-50	10.60	8.5	7.80	122.5
	50-70	9.84	18.5	7.88	109.9
	70-100	1.73	24.5	8.18	32.05
	0-50				234.4
	0-100		18.2		376.4
31	0-10	14.16	16.5	7.87	83.8
	10-20	2.66	18.8	8.22	15.2
	20-30	1.84	22.1	8.25	12.2
	30-50	1.25	28.0	8.30	11.2
	50-70	1.31	28.1	8.41	13.0
	70-100	1.75	14.9	8.46	12.4
	0-50				123.4
	0-100		21.4		148.8
42	0-10	9.91	18.6	7.75	57.7
	10-20	10.19	17.5	7.64	42.2
	20-30	3.40	21.4	7.67	7.1
	30-50	2.57	22.2	8.09	9.0
	50-70	2.34	12.0	8.19	41.1
	70-100	1.73	10.2	8.17	38.8
	0-50				116.0
	0-100		15.6		195.9

Таблица 22

Катионно-анионный состав водной вытяжки (почвенный вид 2)

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	CO ₃ ²⁻		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ²⁻		Ca ²⁺		Mg ²⁺		Na ⁺	
			МЭ*	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%
31	0-10	0.153	0	0	1.12	0.068	0.04	0.001	0.93	0.045	1.72	0.034	0.28	0.003	0.09	0.002
	10-20	0.085	0	0	0.72	0.044	0.08	0.003	0.33	0.016	0.88	0.018	0.16	0.002	0.09	0.002
	20-30	0.092	0	0	0.72	0.044	0.04	0.001	0.49	0.024	0.92	0.018	0.24	0.003	0.09	0.002
	30-50	0.100	0	0	0.72	0.044	0.04	0.001	0.61	0.029	1.00	0.020	0.20	0.002	0.17	0.004
	50-70	0.112	0	0	0.84	0.051	0.08	0.003	0.61	0.029	1.16	0.023	0.24	0.003	0.13	0.003
	70-100	0.098	0	0	0.84	0.051	0.04	0.001	0.41	0.020	1.00	0.020	0.12	0.002	0.17	0.004

Примечание. МЭ – мг-экв на 100 г почвы.

Почвы не засолены вредными для растений легкорастворимыми солями: наиболее токсичная для растений сода (углекислый натрий) не обнаружена, хлориды практически отсутствуют, сумма солей, переходящих в водную вытяжку, составляет всего 0,085–0,153%. В составе солей преобладают безвредные для растений бикарбонаты кальция (табл. 22).

Как видно из характеристики, почвы вида 2 аналогичны почвам вида 1. Их отличие – в несколько меньшей карбонатности. Негативное влияние на многолетние древесно-кустарниковые растения могут оказать высокая карбонатность и сильная скелетность почв.

3. Коричневые среднекарбонатные среднехрящевато-щебнистые среднегумусные смешанном делювии известняков и глинистых сланцев

Выделены в северной части Приморского парка на склоне южной экспозиции. Почвообразующая порода – глинисто-щебнистые отложения, представленные продуктами разрушения известняков и глинистых сланцев с прослоями песчаников.

Приводим морфологическое описание разреза 40, заложенного на довольно крутом склоне южной экспозиции, к северу от пальмовой аллеи, где участок несколько лет назад осваивался под новые посадки (разрез заложен под кипарисом).

Поверхность почвы задернена, на поверхности много камней и щебня известняков и песчаника. Вскипание от 10% соляной кислоты с поверхности сильное.

0–17 см – темно-серый, комковатый, тяжелосуглинистый, слабо уплотнен, густо пронизан корнями, влажный, хрящ, изредка щебень известняка и песчаника, переход заметный по окраске.

17–35 см – темно-серый с буроватым оттенком, комковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, слабо уплотнен, влажный, корни, редко обломки плотных пород, переход постепенный.

35–60 см – буровато-серый, комковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, плотноватый, влажный, много корней, переход постепенный.

60–90 см – грязно-бурый, неоднородно окрашенный, непрочноглыбисто-ореховатый, тяжелосуглинистый, много корней, хрящ, щебень плотных пород, переход постепенный.

90–100 см и ниже – глинисто-щебнистые отложения – смешанный делювий известняков и глинистых сланцев с песчаниками.

Содержание обломков плотных пород составляет менее 50%, почвы относятся к среднескелетным. В составе скелета преобладает щебень – обломки размером более 10 мм (табл. 23).

Таблица 23

Скелетность почв, % (почвенный вид 3)

№№ разрезов	Глубина, см	Содержание фракций, мм			
		Общее	> 10	10–3	3–1
1	2	3	4	5	6
40	0-10	63.8	47.1	9.6	7.1
	10-20	31.2	8.0	13.0	10.2
	20-30	46.4	28.1	9.9	8.4
	30-50	40.9	19.3	10.7	10.9
	50-70	50.6	32.1	11.3	7.2
	70-100	52.8	34.6	10.7	7.6
	0-50	44.6			
	0-100	48.3			
41	0-10	49.7	23.7	13.2	12.8
	10-20	36.7	21.3	8.1	8.2

Продолжение таблицы 23

1	2	3	4	5	6
41	20-30	42.1	25.8	7.5	8.7
	30-50	41.4	26.6	7.3	7.5
	50-70	42.9	23.3	11.5	8.1
	70-100	46.6	31.0	8.5	7.1
	100-130	46.0	26.8	11.1	8.1
	130-150	39.1	13.0	21.3	4.8
	150-170	85.7	72.9	7.2	5.6
	0-50	42.6			
	0-100	43.1			

Показатели плотности почв характеризуют данные почвы как достаточно рыхлые (табл. 24).

Таблица 24

Плотность и порозность почв (почвенный вид 3)

№№ разрезов	Глубина, см	Общая плотность, г/см ³	Плотность мелкозема, г/см ³	Порозность, %
40	0-10	1.48	1.07	61.2
	10-20	1.68	1.29	53.3
	20-30	1.63	1.27	53.3
	30-50	1.78	1.41	48.4
	50-70	1.72	1.32	51.5
	70-100	1.81	1.37	46.9

Для почвенного вида характерны высокая гумусированность как верхнего горизонта, так и всего профиля, мощность гумусового горизонта превышает 100 см, запасы гумуса в метровом слое почвы довольно высокие (табл. 25).

Таблица 25

Химические свойства почвы (почвенный вид 3)

№№ разрезов	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	pH	Запасы гумуса, т/га
1	2	3	4	5	6
40	0-10	10.82	12.7	7.76	55.7
	10-20	8.86	7.5	7.71	90.2
	20-30	4.64	10.6	7.73	41.7
	30-50	2.96	9.8	7.80	57.0
	50-70	2.62	10.4	7.81	43.5
	70-100	2.16	9.4	7.85	43.6
	0-50				244.6
	0-100		9.9		331.7
	41	0-10	6.10	14.6	7.75
10-20		2.59	9.9	7.76	23.43
20-30		2.87	8.1	7.77	52.84
30-50		2.82	9.8	7.80	38.1
50-70		2.75	14.0	7.76	51.5
70-100		2.65	16.3	7.78	47.5
100-130		2.80	17.4		-
130-150		2.55	15.9		-
150-170		1.22	44.1	-	-
0-50					140.7
0-100			12.9		258.7

Содержание карбонатов сравнительно небольшое: 9,9–12,9% в метровом слое почвы. С учетом больших запасов гумуса, при условии орошения и надлежащего ухода на этих почвах можно выращивать древесные и кустарниковые растения, чувствительные к высокой карбонатности почв, такие как все виды кедров, секвойевые, кипарис гималайский, магнолия Суланжа, магнолия крупноцветковая, сосны Сабина и Монтесумы, таксодий и другие. Не рекомендуется выращивание растений-кальцефобов, предпочитающих кислые почвы.

4. Коричневые слабокарбонатные среднещебнисто-хрящеватые малогумусные на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев

Почвенный вид приурочен к крутому склону северо-восточной и восточной экспозиции, выделен под лесной растительностью (клен, грабинник, кизил). Склон довольно крутой, на склоне отчетливо выделяются многочисленные стенки отрыва с перемещением грунта вниз по склону. Почвообразующая порода представляет собой глинисто-щебнистые делювиальные отложения – смешанный делювий известняков и глинистых сланцев с явным преобладанием продуктов разрушения глинистых сланцев с прослоями песчаников. Почвенный профиль почти не дифференцирован на генетические горизонты. Для морфологической характеристики почв приводим описание разреза 26, заложенного в 7 м к западу от ручья.

Поверхность почвы задернена плющом и иглицей.

Вскипание от 10% соляной кислоты с поверхности заметное.

0–15 см – коричнево-серый, комковато-зернистый, тяжелосуглинистый, слабо уплотнен, свежий, полуокатанные обломки песчаника, глинистого сланца, реже известняка, много корней древесных, кустарниковых, травянистых растений, переход в следующий горизонт постепенный.

15–30 см – серовато-коричневый с бурым оттенком, тяжелосуглинистый, уплотнен, зернисто-комковатый, свежий, хрящ и щебень плотных пород, корни, переход постепенный.

30–60 см – серый с явным бурым оттенком, тяжелосуглинистый, значительно уплотнен, ореховато-комковатый, свежий, хрящ и щебень плотных пород, корни тонкие, средние, толстые травянистых, кустарниковых и древесных растений, переход постепенный.

60–100 см – серовато-бурый, глыбисто-комковатый, уплотнен значительно, скелета больше, чем в вышележащем горизонте, корни, переход постепенный.

100–110 см и ниже – смешанный делювий известняков и глинистых сланцев с преобладанием в составе отложений продуктов разрушения глинистых сланцев и песчаников.

Содержание скелета в метровом слое почвы не превышает 50%, по этому параметру почвы относятся к среднескелетным (табл. 26).

Таблица 26

Скелетность почв, % (почвенный вид 4)

№№ разрезов	Глубина, см	Содержание фракций, мм			
		Общее	> 10	10–3	3–1
1	2	3	4	5	6
12	0-10	29.6	10.8	7.6	11.2
	10-20	29.6	8.6	7.3	13.6
	20-30	39.0	11.8	13.2	14.0
	30-50	25.3	7.5	9.5	8.3
	50-70	24.3	5.3	10.0	8.9
	70-100	26.2	8.4	9.1	8.6
	0-50	29.9			

Продолжение таблицы 26

1	2	3	4	5	6
12	0-100	27.7			
21	0-10	30.0	16.6	4.9	8.5
	10-20	30.6	20.6	4.4	5.6
	20-30	14.0	4.3	3.5	6.2
	30-50	29.5	13.8	9.5	6.2
	50-70	35.8	16.8	11.8	7.2
	70-100	40.3	23.0	10.6	6.7
	0-50	26.7			
	0-100	32.6			
26	0-10	29.7	3.1	13.4	13.2
	10-20	49.5	12.2	26.9	10.4
	20-30	30.2	1.5	15.2	13.5
	30-50	27.1	2.2	12.0	12.9
	50-70	35.3	9.7	13.2	12.4
	70-100	34.9	9.4	14.7	10.8
	0-50	32.7			
	0-100	33.9			
37	0-10	50.8	33.9	9.1	7.8
	10-20	41.0	20.4	10.4	10.2
	20-30	63.2	51.4 (37.1)*	6.6	5.2
	30-50	34.2	6.8	14.5	12.9
	50-70	30.5	4.3	14.8	11.4
	70-100	54.6	28.3 (16.9)	16.0	10.3
	0-50	44.7			
	0-100	41.9			

По содержанию гумуса в верхнем горизонте почвы относятся к малогумусным (табл. 27). Обращает на себя внимание гумусированность мелкозема почв: при значительной гумусированности верхнего 10-см слоя не отмечено характерного для нормально развитых почв снижения содержания гумуса с глубиной. Причиной этого может быть перемещение почвенной массы с вышерасположенных частей склона. Этим же может объясняться слабая дифференцированность почвенного профиля на горизонты, что еще отчетливее проявилось в разрезе 21, заложенном на этом же склоне.

Вследствие преобладания в составе почвообразующей породы продуктов разрушения глинистых сланцев и песчаников содержание карбонатов довольно низкое, такие почвы считаются слабокарбонатными.

Реакция водной суспензии слабощелочная и щелочная, рН не превышает 8.32.

Таблица 27

Химические свойства почвы (почвенный вид 4)

№№ разрез	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	рН	Запасы гумуса, т/га
1	2	3	4	5	6
12	0-10	3.15	2.7	7.75	-
	10-20	3.05	2.7	7.75	-
	20-30	1.22	4.4	7.97	-
	30-50	1.45	6.2	7.95	-
	50-70	1.29	4.8	7.76	-
	70-100	1.29	5.2	7.88	-
	0-50		4.4		
	0-100		4.7		
21	0-10	6.91	5.7	7.81	62.3
	10-20	2.16	5.0	8.01	19.5

Продолжение таблицы 27

1	2	3	4	5	6
	20-30	2.24	5.9	8.02	21.2
	30-50	2.70	7.7	7.96	54.1
	50-70	2.51	6.9	7.97	42.6
	70-100	2.93	6.5	7.91	85.1
	0-100		6.5		285.0
26	0-10	6.14	1.6	7.56	-
	10-20	2.82	1.9	7.37	-
	20-30	2.30	0.8	7.10	-
	30-50	2.40	5.9	7.37	-
	50-70	2.30	1.6	7.71	-
	70-100	2.37	2.0	7.69	-
	0-100		2.5		
37	0-10	6.72	2.7	7.92	34.1
	10-20	3.32	1.4	8.16	20.8
	20-30	4.35	2.0	8.25	20.2
	30-50	4.18	1.2	8.28	82.0
	50-70	3.71	0.4	8.30	75.8
	70-100	2.69	0.6	8.32	54.5
	0-50				157.0
	0-100	3.82	1.1		287.3

По физическим, химическим и физико-химическим свойствам почва пригодна для выращивания различных видов декоративных растений, однако вследствие приуроченности к крутому склону целесообразно сохранить ее под лесной растительностью, защищающей склон от смыва и размыва.

5. Коричневые сильнокарбонатные сильнохрящевато-щебнистые малогумусные на глинисто-щебнистых продуктах разрушения известняков

Почвенный вид выделен на занятых интродуцентами куртинах 150,153, 167,168.

Для характеристики морфологических свойств почв приводим описание разреза 29, заложенного на куртине 167.

Поверхность почвы задернена барвинком и злаками. Вскипание от 10% соляной кислоты с поверхности заметное, с 20 см сильное.

0–20 см – темно-серый, зернисто-комковатый, тяжелосуглинистый, рыхлый свежий, густо пронизан корнями, хрящ и щебень известняка полуокатанные, переход заметный по окраске и плотности.

20–56 см – серый с палево-коричневым оттенком, комковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, значительно уплотнен, скелета значительно больше, чем в вышележащем горизонте, камень диаметром 10 см, корни, переход заметный по окраске.

56–100 см – погребенный горизонт, темнее вышележащего, темно-серый, комковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, уплотнен значительно, встречаются обломки кирпича, много хряща и щебня известняка, корни древесных растений, на глубине 56 см – мертвые корни, переход заметен по окраске.

100–110 см и ниже – грязно-бурый, неоднородно окрашен, сильноскелетный.

Как видно из таблицы 28, почвы сильноскелетные, содержание обломков плотных пород составляет от 55 до 84%. Кроме того, в профиле встречаются отдельные крупные камни известняка размером более 10 см.

Таблица 28

Скелетность почв, % (почвенный вид 5)

№№ разрезов	Глубина, см	Содержание фракций, мм			
		Общее	> 10	10-3	3-1
1	2	3	4	5	6
27	0-10	44.1	15.3	15.3	14.6
	10-20	46.6	21.9	21.9	11.5
	20-30	56.9	28.0	28.0	13.1
	30-50	55.5	26.2	26.2	12.6
	50-70	54.0	33.1	23.1	9.0
	70-100	51.8	36.3	26.3	6.9
	0-50	51.7			
	0-100	52.2			
29	0-10	39.9	18.7	12.6	8.6
	10-20	53.0	32.1	13.0	7.9
	20-30	67.0	45.8	13.7	7.5
	30-50	56.8	39.3	10.9	6.6
	50-70	53.8	35.8	11.7	6.3
	70-100	60.4	48.6	6.7	5.1
	0-50	54.7			
	0-100	56.2			
30	0-10	63.2	40.6	14.2	8.4
	10-20	61.9	42.9	10.9	8.1
	20-30	85.9	82.1 (28.9)	2.6	1.2
	30-50	84.4	74.1	6.5	3.8
	50-70	89.6	82.4	4.5	2.7
	70-100	94.6			
	0-50	76.0			
	0-100	84.3			
32	0-10	60.9	49.4	6.9	4.6
	10-20	44.4	27.8	11.0	5.6
	20-30	59.1	45.2	9.5	4.4
	30-50	55.2	47.8	3.7	3.7
	50-70	38.1	27.0	4.8	6.3
	70-100	67.0	57.1	6.3	3.6
	0-50	55.0	43.6	7.0	4.4
	0-100	55.2	44.3	6.3	4.5
33	0-10	39.4	22.7	9.1	7.6
	10-20	54.1	40.6	8.2	5.3
	20-30	40.3	23.7	9.4	7.2
	30-50	57.8	44.7	8.1	5.0
	50-70	71.5	58.5	7.2	5.8
	70-100	58.9	44.3	10.1	4.5
	0-50	49.9	35.3	8.6	6.0
	0-100	56.9	42.6	8.8	5.5

По механическому (гранулометрическому) составу почвы данного вида тяжелосуглинистые (табл. 29). При этом гранулометрический состав в верхнем 30-см слое тяжелосуглинистый пылевато-песчаный, ниже – тяжелосуглинистый пылеватый, в слое 50–70 см – тяжелосуглинистый иловато-пылеватый. Присутствие в составе мелкозема большого количества пылеватых частиц может приводить к распылению почв в сухом состоянии и к сплыванию во влажном, создавая при значительном содержании вне агрегатов неблагоприятные водно-физические свойства.

Сложение почв довольно рыхлое, особенно в верхних горизонтах, где порозность составляет 57.6–60.7% (табл. 30).

Таблица 29

Гранулометрический состав почв, % (почвенный вид 5)

Глубина, см	Содержание фракций, мм						Сумма фракций, мм		
	1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	<0.01	>0.05	0.01-0.001
Разрез 33									
0–10	21.1	11.3	20.9	10.9	17.4	18.4	46.7	32.4	28.3
10–20	19.7	11.7	19.2	10.1	16.6	22.7	49.4	31.4	26.7
20–30	28.2	8.1	19.3	6.9	18.0	19.5	46.2	36.3	24.9
30–50	18.6	9.2	19.6	10.6	19.0	23.0	52.6	27.8	29.0
50–70	14.1	8.2	18.0	10.6	20.5	28.6	58.7	22.3	31.1
70–100	12.9	5.6	23.7	12.2	21.4	24.2	57.7	18.5	33.6

Таблица 30

Плотность и порозность почв (почвенный вид 5)

№№ разрезов	Глубина, см	Общая плотность, г/см ³	Плотность мелкозема, г/см ³	Порозность, %
33	0-10	1.32	0.97	60.7
	10-20	1.44	1.09	57.6
	20-30	1.61	1.22	53.6
	30-50	1.71	1.22	56.1
	50-70	1.63	1.29	50.0
	70-100	1.63	1.29	50.4

Основные константы, характеризующие водно-физические свойства почв и необходимые при расчете поливных норм, показаны в таблице 31.

Таблица 31

Водно-физические свойства почв (почвенный вид 5)

№ раз- реза	Глубина, см	Максимальная гигроскопия, %	НВ общая, %	Влажность завядания, мм	Влажность мелкозема при НВ, %	Запас влаги при НВ, мм	Диапазон активной влаги, мм
153	0–20	8.11	17.5	14.9	26.4	39.7	24.8
	20–40	6.70	16.8	12.5	24.2	38.7	26.2
	40–60	7.05	12.4	4.5	18.0	16.7	12.2
	60–80	7.21	12.4	4.4	16.2	16.5	12.1
	80–100	7.34	12.7	13.5	18.8	30.4	16.9
	100–120	-	13.0	14.0	17.9	35.7	21.7
	120–140	-	15.4	-	18.3	-	-
0–100				49.8		142.0	92.2

Вследствие сильной скелетности водопроницаемость почв вида 5 изменяется от 768 до 1260 мм, в среднем – 966 мм в первый час и оценивается по шкале Н.А. Качинского как излишне высокая (табл. 32). По своему значению она близка к провальной (более 1000 мм в первый час).

Таблица 32

Водопроницаемость почв, мм в мин (почвенный вид 5)

№ куртины	1-е 10 мин	1-й час	2-й час	3-й час	4-й час
153	36.6	14.5	4.1	3.2	36.6
	55.6	21.0	8.1	4.5	55.6
	39.2	12.8	2.8	2.4	39.2
Средняя	43.2	16.1	5.0	3.4	43.2

Для почв данного вида характерно довольно высокое содержание гумуса в верхнем горизонте – от 4.87 до 5.93%, и по этому параметру они относятся к виду малогумусных (табл. 33). Неравномерное распределение гумуса по профилю, наличие погребенных гумусированных горизонтов свидетельствуют о мероприятиях, выполнявшихся при посадке растений. Кроме того, присутствие в нескольких разрезах обломков черепицы и кирпича на глубине более 50 см подтверждают, что обработка почвы проводилась на значительную глубину. Тем не менее, несмотря на высокую гумусированность мелкозема, из-за сильной скелетности почв запасы гумуса в корнеобитаемом слое почв невелики.

Таблица 33

Химические свойства почвы (почвенный вид 5)

№№ разрезов	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	pH	Запасы гумуса, т/га
1	2	3	4	5	6
27	0-10	-	24.0	7.44	-
	10-20	-	20.4	7.50	-
	20-30	-	23.3	7.57	-
	30-50	-	25.2	7.71	-
	50-70	-	18.3	7.70	-
	70-100	-	19.3	7.76	-
	0-50		23.6		
	0-100		21.2		
29	0-10	5.13	14.5	8.06	37.6
	10-20	4.90	14.4	8.15	38.2
	20-30	1.22	20.4	8.46	5.9
	30-50	1.05	21.7	8.45	20.7
	50-70	1.38	30.8	8.40	21.2
	70-100	1.83	32.3	8.48	33.6
	0-50				102.4
	0-100		25.1		157.2
30	0-10	4.87	13.9	8.19	22.4
	10-20	1.09	21.7	8.29	20.4
	20-30	4.47	26.5	8.29	10.6
	30-50	1.90	31.9	8.50	9.5
	50-70	1.45	42.5	8.45	5.0
	70-100	1.30	41.9	8.47	5.2
	0-50				62.9
	0-100		27.3		73.1
32	0-10	5.78	19.2	8.14	29.8
	10-20	3.86	20.8	8.27	30.9
	20-30	2.37	20.8	8.30	8.0
	30-50	2.47	22.5	8.28	37.8
	50-70	2.05	23.4	8.31	41.4
	70-100	1.87	25.9		30.2
	0-50				106.5
	0-100		23.0		178.1
33	0-10	5.93	16.3	8.10	46.3
	10-20	3.61	23.0	8.14	23.9
	20-30	2.72	21.2	8.19	17.6
	30-50	2.50	23.8	8.28	36.1
	50-70	2.16	27.8	8.35	20.1
	70-100	2.50	27.2	8.32	50.2
	0-50				123.9
	0-100		24.5		194.2

Для почвенного вида характерно высокое содержание карбонатов – от 23 до 27% в среднем для корнеобитаемого слоя, а в отдельных горизонтах оно еще выше и превышает 40% (в разрезе 30). На данном почвенном виде (на куртине 150) с 1910 года произрастала араукария чилийская, которая вследствие высокой карбонатности почвы отличалась угнетенным ростом и погибла в 60-е годы прошлого века. Неоднократные посадки новых растений араукарии оказались безуспешными. Нормальное состояние магнолии крупноцветковой на куртине можно объяснить тем, что при ее посадке на почве с содержанием карбонатов в метровом слое 21.2% (разрез 27) был использован привезенный с яйлы некарбонатный кислый грунт.

Реакция водной суспензии почв описываемого вида щелочная, рН изменяется от 8.06 до 8.50 (табл. 33).

Почвы не засолены вредными для декоративных древесных и кустарниковых растений солями. Общее количество легкорастворимых солей, переходящих в водную вытяжку, составляет всего 0.06-0.101%. В составе солей преобладают бикарбонаты кальция (табл. 34).

Как и для других видов почв Приморского парка, в качестве свойств, оказывающих негативное влияние на декоративные древесные растения и снижающих их продуктивность, являются сильная скелетность и высокая карбонатность почв.

6. *Коричневые сильнокарбонатные среднехрящевато-щебнистые малогумусные на глинисто-щебнистых продуктах разрушения известняков*

Представлены одним контуром на куртине 172-174 в насаждениях с участием ленкоранской акации, дрока, можжевельника. Приводим морфологическое описание разреза 34.

Поверхность почвы рыхлая после перекопки. Вскипание от 10% соляной кислоты с поверхности и по всему профилю сильное.

0–14 см – темно-серый с коричневым оттенком, комковатый, тяжелосуглинистый, рыхлый, сухой, хрящ и щебень известняка полуокатанные, переход заметен по плотности и скелетности.

Таблица 34

Катионно-анионный состав водной вытяжки (почвенный вид 5)

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	CO ₃ ²⁻		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ²⁻		Ca ²⁺		Mg ²⁺		Na ⁺	
			МЭ*	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%
33	0-10	0.099	0	0	0.64	0.039	0.04	0.001	0.69	0.033	1.08	0.022	0.20	0.002	0.09	0.002
	10-20	0.101	0	0	0.56	0.034	0.04	0.001	0.54	0.026	0.76	0.015	0.16	0.020	0.22	0.005
	20-30	0.060	0	0	0.48	0.029	0.04	0.001	0.29	0.014	0.64	0.013	0.08	0.001	0.09	0.002
	30-50	0.072	0	0	0.68	0.041	0.04	0.001	0.25	0.012	0.68	0.014	0.20	0.002	0.09	0.002
	50-70	0.076	0	0	0.72	0.044	0.04	0.001	0.25	0.012	0.64	0.013	0.24	0.003	0.13	0.003
	70-100	0.080	0	0	0.64	0.039	0.08	0.003	0.37	0.018	0.76	0.015	0.20	0.002	0.13	0.003

Примечание. МЭ – мг-экв на 100 г почвы.

14–36 см – серо-коричневый, комковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, уплотнен значительно, свежий, обломков известняка значительно больше, чем в верхнем горизонте, отдельные камни известняка размером 25 и 40 см в диаметре, корни, переход постепенный.

36–60 см коричневый, ореховатый, тяжелосуглинистый, свежий, сильно уплотнен, много корней древесных растений, хрящ, щебень известняка, редко обломки песчаника, камни известняка, переход постепенный.

60–100 см и ниже – темноокрашенный, серо-коричневый, комковато-крупноореховатый, тяжелосуглинистый, много обломков известняка.

По содержанию хряща и щебня плотных пород почва относится к средне хрящевато-щебнистым (табл. 35). В составе скелета, за исключением верхних слоев, явно преобладает щебень. Из верхнего слоя крупные камни и щебень были выбраны и удалены при посадке растений и последующем уходе за ними.

Таблица 35

Скелетность почв, % (почвенный вид б)

№№ разрезов	Глубина, см	Содержание фракций, мм			
		Общее	> 10	10–3	3–1
13	0-10	33.5	8.2	11.7	13.6
	10-20	45.1	14.2	15.0	15.9
	20-30	31.3	16.1	7.1	8.1
	30-50	53.0	40.2	5.8	7.0
	50-70	41.9	24.0	9.0	8.9
	70-100	49.7	32.9	8.5	8.2
	0-50	43.2			
	0-100	44.9			
34	0-10	34.6	10.9	13.4	10.3
	10-20	52.7	30.9	9.7	12.1
	20-30	49.5	28.6	10.5	10.4
	30-50	38.9	19.8	13.2	5.9
	50-70	62.7	51.4 (25.9)	6.6	4.7
	70-100	48.2	25.0	15.5	7.7
	0-50	42.9	22.0	12.0	8.9
	0-100	48.5	26.2	12.0	7.7

Для почв этого вида характерно рыхлое сложение и большая порозность (табл. 36).

Таблица 36

Плотность и порозность почвы (почвенный вид б)

№№ разрезов	Глубина, см	Общая плотность, г/см ³	Плотность мелкозема, г/см ³	Порозность, %
13	0-10	1.16	0.93	64.2
	10-20	1.28	0.93	64.2
	20-30	1.45	1.19	54.2
	30-50	1.29	1.11	57.3
	50-70	1.37	1.13	56.5
	70-100	1.42	1.17	55.0

По содержанию органического вещества в верхнем горизонте почва относится к малогумусным. Обращает на себя внимание высокая гумусированность всего почвенного профиля, особенно в разрезе 34, при этом не наблюдается закономерного уменьшения гумусированности с глубиной, что может свидетельствовать о том, что

данная почва намыта за счет сноса мелкозема с выше расположенных участков. Именно поэтому и запасы гумуса в метровом слое почвы довольно высокие (табл. 37).

Таблица 37

Химические свойства почвы (почвенный вид 6)

Разрез	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	pH	Запасы гумуса, т/га
13	0-10	5.82	22.8	7.67	43.6
	10-20	7.75	29.0	7.79	54.4
	20-30	3.84	10.7	7.83	34.0
	30-50	2.78	26.2	8.22	2.9
	50-70	3.02	21.9	8.29	47.4
	70-100	1.52	24.5	8.45	28.4
	0-50				134.9
	0-100		23.2		210.7
34	0-10	5.26	14.8	7.93	32.0
	10-20	4.13	17.0	8.04	25.8
	20-30	3.44	18.2	8.17	22.4
	30-50	3.66	25.7	8.23	58.1
	50-70	4.04	33.7	8.27	38.9
	70-100	3.68	34.0	8.40	66.3
	0-50		20.9		138.3
	0-100		27.1		243.5

Вследствие высокого содержания карбонатов в слое 0–100 см почва считается сильнокарбонатной.

7. Коричневые среднекарбонатные среднещебнисто-хрящеватые малогумусные на щебнисто-галечниковых отложениях

Выделены в пониженной западной части парка, вдоль ручья под насаждениями тиса ягодного, бамбука и рядом с этими посадками.

Приводим морфологическое описание разреза, заложенного на участке бывшего питомника тиса ягодного.

На поверхности почвы лесная подстилка мощностью 2 см.

0–10 см – темно-серый, комковатый, тяжелосуглинистый, уплотнен, влажный, хрящ, щебень известняка полуокатанные, галька, корни растений, переход заметный по окраске и уплотнению.

10–40 см – темно-серый с бурым оттенком, непрочно глыбисто-ореховатый, сильно уплотнен, хрящ, щебень, галька, корни, переход постепенный.

40–70 см – темно-бурый с серым, непрочно глыбисто-ореховатый, тяжелосуглинистый, уплотнен, влажный, корни, переход постепенный.

70–100 см и ниже – глинисто-щебнисто-галечниковые отложения.

Содержание крупнозема в метровом слое почв не превышает 45%, в составе скелета преобладают гравий и хрящ (обломки, размером менее 10 мм), и по этому показателю почва относится к среднещебнисто-хрящеватым (табл. 38).

Таблица 38

Скелетность почв, % (почвенный вид 7)

№№ разрезов	Глубина, см	Содержание фракций, мм			
		Общее	> 10	10-3	3-1
8	0-10	45.9	17.2	15.2	13.5
	10-20	36.4	11.0	13.5	11.9
	20-30	38.3	14.9	13.8	9.6
	30-50	39.2	14.0	14.4	10.8
	50-70	28.4	5.2	13.1	10.1
	70-100	45.2	18.5	16.4	10.3
	0-50	39.8			
	0-100	39.2			
9	0-10	41.1	9.7	15.8	14.6
	10-20	39.5	9.4	14.7	14.4
	20-30	40.1	14.9	12.2	13.0
	30-50	46.9	22.4	13.2	11.3
	50-70	45.6	19.5	13.5	12.6
	70-100	46.7	20.1	12.9	13.7
	0-50	42.2			
	0-100	42.8			

Гранулометрический состав почв мелкозема почв тяжелосуглинистый иловато-пылеватый (табл. 39).

Таблица 39

Гранулометрический состав почв, % (почвенный вид 7)

Глубина, см	Содержание фракций, мм						Сумма фракций, мм		
	1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	<0.01	>0.05	0.01-0.001
Разрез 8									
0-10	11.8	8.7	27.1	10.2	17.1	25.1	52.4	19.5	27.3
10-20	10.9	7.0	27.2	10.9	17.0	27.0	54.9	17.9	27.9
20-30	11.4	9.5	23.6	11.3	18.0	26.2	55.5	20.9	29.3
30-50	13.2	6.8	25.7	11.4	17.0	25.9	54.3	20.0	28.4
50-70	12.9	7.9	23.9	12.0	17.3	26.0	55.3	20.8	29.3
70-100	12.5	4.9	28.2	12.2	15.4	26.8	54.4	17.4	17.6

Судя по параметрам плотности и порозности, почвы уплотнены, но критической величины порозность достигает только на глубине 50-70см в разрезе 9 (табл. 40).

Таблица 40

Плотность и порозность почв (почвенный вид 7)

№№ разрезов	Глубина, см	Общая плотность, г/см ³	Плотность мелкозема, г/см ³	Порозность, %
8	0-10	1.67	1.40	46.2
	10-20	1.66	1.38	46.9
	20-30	1.58	1.35	48.1
	30-50	1.66	1.34	48.5
	50-70	1.62	1.28	54.2
	70-100	1.61	1.35	48.0
9	0-20	1.50	1.19	50.8
	20-30	1.60	1.24	52.3
	30-50	1.59	1.32	49.1
	50-70	1.83	1.60	38.5
	70-80	1.69	1.43	45.2

По содержанию гумуса в верхнем горизонте почвы малогумусные. Мощность гумусового горизонта с содержанием органического вещества более 1% превышает 100 см. Общие запасы гумуса в корнеобитаемом слое составляют 197–202 т/га (табл. 41).

Таблица 41

Химические свойства почвы (почвенный вид 7)

Разрез	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	pH	Запасы гумуса, т/га
8	0-10	4.84	13.9	7.65	43.7
	10-20	1.52	4.8	7.80	16.0
	20-30	1.84	6.1	7.90	17.9
	30-50	1.77	9.1	7.88	35.7
	50-70	1.77	4.5	7.93	41.0
	70-100	1.81	10.1	7.97	47.9
	0-100			8.2	
9	0-10	5.34	17.0	7.58	47.2
	10-20	4.55	17.0	7.58	41.3
	20-30	2.80	14.3	7.77	26.9
	30-50	1.88	4.6	7.89	31.7
	50-70	1.17	9.5	8.03	23.3
	70-100	1.01	8.9	8.03	27.1
	0-100			10.3	

Почва отличается сравнительно невысокой карбонатностью – в корнеобитаемом слое содержится в среднем 8–10% карбонатов (табл. 41).

В условиях орошения и соответствующего ухода на данной почве можно выращивать все древесные и кустарниковые растения, рекомендованные для Южного берега Крыма.

8. Коричневые сильнокарбонатные сильнохрящевато-щебнистые слабогумусированные на сильноскелетных продуктах разрушения известняков

Почвенный вид выделен в северной части обследованной территории под парковыми насаждениями.

Для характеристики морфологии почв приводим описание разреза 20, заложенного в пальмовой аллее, в 12 м к западу от ее конца, в 1 м к северу от дорожки. Поверхность почвы – рыхлая комковатая корка.

0–20 см – темно-серый с коричневым оттенком, зернисто-комковато-порошистый, легкоглинистый, уплотнен, свежий, хрящ и щебень известняка, корни, корней древесных растений мало, переход заметный по окраске и плотности.

25–70 см – темно-бурый с коричневым оттенком, ореховато-комковатый, тяжелосуглинистый, уплотнен значительно, свежий, много обломков известняка, корни древесных растений, переход постепенный.

70–120 см и ниже – желто-бурый с коричневатым оттенком, непрочноглинистый, тяжелосуглинистый, сильно уплотнен, много хряща, щебня, есть камни известняка. Корней древесных растений немного, они прослеживаются до 130 см и глубже.

Определение скелетности показало, что почвы этого вида сильноскелетные хрящевато-щебнистые, так как в составе скелета преобладает щебень – обломки крупнее 10 мм (табл. 42).

По содержанию органического вещества в верхнем горизонте почвы относятся к слабогумусированным (табл. 33). Запасы гумуса в метровом слое почв составляют от 40 до 178 т/га. Наиболее высокие они (177.5 т/га) в почве под новыми посадками на пальмовой аллее, поскольку здесь внесены значительные дозы перегноя.

Скелетность почв, % (почвенный вид 8)

№№ разрезов	Глубина, см	Содержание фракций, мм			
		Общее	> 10	10–3	3–1
17	0-10	47.6	23.0	12.1	12.5
	10-20	51.0	25.5	13.5	12.0
	20-30	55.1	30.1	13.6	11.4
	30-50	55.8	27.1	16.6	12.1
	50-70	76.3	55.2	11.8	9.3
	70-100	84.4	63.0	13.4	8.0
	0-50	52.4			
	0-100	66.8			65.3
19	0-10	68.5	39.9	16.2	12.4
	10-20	69.6	44.6	14.4	10.6
	20-30	70.7	49.0	12.6	9.1
	30-50	84.0	68.8	8.6	6.6
	50-70	79.8	59.2	12.9	7.7
	70-100	26.8	19.0	4.9	2.9
	0-50	75.1			
	0-100	61.6			49.3
20	0-10	45.3	18.5	12.0	14.8
	10-20	51.0	37.2	9.7	4.1
	20-30	79.5	62.9	12.6	4.0
	30-50	80.0	53.1	20.3	6.6
	50-70	76.4	62.4	10.5	9.5
	70-100	75.2	37.4	19.4	11.6
	100-120	77.5	41.2	25.5	10.8
	120-130	85.9	69.1	12.7	4.1
	0-50	82.4			
	0-100	68.4			
25	0-10	69.9	35.2	22.0	12.7
	10-20	66.4	29.6	25.4	11.4
	20-30	77.7	55.7	15.5	6.5
	30-50	72.3	47.4	15.2	9.7
	50-70	87.6	73.9	8.4	5.3
	70-100	83.6	67.8	9.2	6.6
	0-50	71.1			
	0-100	78.5			
36	0-10	67.2	50.9	10.1	6.2
	10-20	63.4	45.0	11.4	7.0
	20-30	63.1	42.5	12.8	7.8
	30-50	61.5	41.8	11.9	7.8
	50-70	-			
	70-100	-			
	0-50	65.0			
	0-100	-			

Для почв данного вида характерно высокое содержание карбонатов – от 22 до 47% в метровом слое. Столь высокая карбонатность ограничивает ассортимент растений, которые можно выращивать на почвах данного вида. К факторам, которые могут оказать негативное влияние на древесно-кустарниковые растения, относится также сильная скелетность, с которой связаны низкие запасы гумуса и питательных веществ в корнеобитаемом слое, слабая водоудерживающая способность, большая водопроницаемость почв.

Судя по результатам определения рН, почвы имеют слабощелочную и щелочную реакцию водной суспензии: величина рН не превышает 8.3 (табл. 43).

Таблица 43

Химические свойства почвы (вид 8)

Разрез	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	рН	Запасы гумуса, т/га
17	0-10	3.98	18.4	7.92	50.2
	10-20	3.98	18.7	7.91	
	20-30	3.92	16.8	7.91	25.5
	30-50	5.17	27.0	7.82	64.3
	50-70	4.12	24.6	7.97	35.8
	70-100	1.85	23.4	8.15	11.7
	0-100			22.7	177.5
19	0-10	3.15	40.0	7.92	30.9
	10-20	2.87	39.8	8.04	
	20-30	1.76	41.0	8.07	8.0
	30-50	0.90	41.2	8.17	3.2
	50-70	0.63	44.8	8.18	3.7
	70-100	0.68	42.6	8.33	19.9
	0-100			33.0	65.7
20	0-10	3.99	24.2	7.93	31.8
	10-20	2.78	37.5	8.11	19.8
	20-30	1.22	40.2	8.08	3.5
	30-50	1.17	26.0	8.12	6.6
	50-70	0.94	38.6	8.16	5.0
	70-100	0.67	30.0	8.07	9.9
	100-120	0.99	47.1	8.15	–
	120-130	0.67	38.6	8.12	–
	0-100			32.1	76.6
25	0-10	2.98	29.1	8.00	10.5
	10-20	2.34	46.6	8.05	5.7
	20-30	1.35	39.7	8.15	4.3
	30-50	0.94	48.2	8.13	8.4
	50-70	0.80	46.4	8.14	3.2
	70-100	1.11	56.3	8.14	8.8
	0-100			47.4	40.9

9. Коричневые среднекарбонатные сильнохрящевато-щелочно-каменистые среднегумусные на глинисто-щелочно-каменистых продуктах разрушения известняков с редкими выходами плотных пород

Почвенный вид выделен одним контуром в северо-восточной части обследованной территории в лесу на крутом склоне юго-западной экспозиции. В составе растительности земляничник мелкоплодный, можжевельник высокий, ясень, можжевельник колючий, бересклет, грабинник восточный, бобовник, володушка, плющ крымский, иглица понтийская. Растения в хорошем состоянии. На поверхности почвы много щебня и камней известняка, крупные валуны известняка занимают до 10% площади.

Вскипание от 10% соляной кислоты с поверхности сильное, с 30 см – бурное. Приводим описание морфологического строения почвы. На поверхности лесная подстилка мощностью до 3-4 см.

0–20 см – темно-коричневый, комковато-зернистый, тяжелосуглинистый, очень рыхлый, между структурными отдельностями почвы хорошо рассыпающаяся лесная

подстилка из ее горизонта 03, свежий, очень густо пронизан корнями, немного хряща и щебня известняков, переход ясный по окраске.

20–50 см – коричнево-ореховатый, зернисто-ореховатый, тяжелосуглинистый, уплотнен значительно, хрящ, щебень, камни размером 20–30 см в диаметре, весь скелет полуокатанный, в профиле почвы валун размером 20x50x25 см, переход постепенный.

50–70 см – коричневый с буроватым оттенком, тяжелосуглинистый, плотноватый, ореховатый и ореховато-комковатый, известняковый скелет полуокатанный, корни древесных растений, переход постепенный.

70–100 см – глинисто-щебнисто-каменистые продукты разрушения известняков. Почвы сильноскелетны (табл. 44), в составе скелета преобладают обломки размером более 10 мм (щебень). В профиле почвы нередки крупные камни, которые, естественно, были отобраны в пробы для анализа.

Таблица 44

Скелетность почв, % (почвенный вид 9)

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций, мм			
		Общее	> 10	10–3	3–1
44	0-10	14.7	12.7	0.8	1.2
	10-20	27.5	25.7	1.3	0.5
	20-30	51.6	48.8	2.6	0.2
	30-50	53.8	29.4	13.7	10.7
	50-70	76.9	50.8	17.9	8.2
	70-100	80.4	59.7	12.4	8.3
	0-50	40.3			
	0-100	59.6			

По гумусированности верхнего горизонта почва относится к среднегумусным (табл. 45). В верхнем полуметровом слое гумусированность мелкозема довольно высокая, вниз по профилю заметно снижается, но в слое 70–100см еще превышает 1%. Запасы гумуса в метровом слое почвы, по данным для разреза 44, более 350 т/га, хотя фактически они значительно ниже, так как не поддается учету масса валунов и крупных камней.

Содержание карбонатов в верхнем полуметровом слое составляет в среднем 16.7%, в метровом – 17.4%, по этому показателю почва относится к среднекарбонатным. Реакция водной суспензии слабощелочная в верхнем полуметровом слое, ниже щелочная, однако рН даже в самом нижнем горизонте не превышает 8.22 (табл. 45).

Таблица 45

Химические свойства почвы (почвенный вид 9)

Разрез	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	рН	Запасы гумуса, т/га
44	0-10	10.90	8.0	7.69	111.5
	10-20	9.74	10.0	7.70	91.8
	20-30	8.76	12.1	7.84	57.9
	30-50	5.70	26.8	7.96	72.6
	50-70	2.70	24.7	8.01	22.5
	70-100	1.20	13.7	8.22	9.5
	0-50		16.7		333.8
	0-100		17.4		365.8

Приуроченность почв данного вида к крутым склонам обуславливает необходимость сохранения лесной растительности для предупреждения развития оползней, смыва и размыва почвенного покрова. Использование их для других целей, в том числе для выращивания интродуцентов, нецелесообразно.

При необходимости посадки новых растений необходимо проведение противоэрозионных мероприятий.

10. Коричневые сильнокарбонатные сильнощебнисто-каменистые среднегумусные на глинисто-щебнисто-каменистых продуктах разрушения известняков

Почвенный вид выделен в нижней части крутого склона юго-западной экспозиции под лесом. Характеристику почв приводим по разрезу 45, заложенному в лесу, в 12 м к северу от бордюра дороги к Фитоцентру и 18 м к востоку от юго-восточного угла куртины 164. Насаждения представлены земляничником мелкоплодным, можжевельником высоким и можжевельником колючим, ясенем, сосной, володушкой, в напочвенном покрове – плющом и иглицей. На поверхности почвы много хряща, щебня, камней известняка.

Почва имеет следующее морфологическое строение.

На поверхности – лесная подстилка мощностью до 3 см.

0–16 см – коричневый, темный, порошисто-комковатый, тяжелосуглинистый, рыхлый, очень густые корни, много полуокатанных обломков известняка, переход ясный по окраске и сложению.

16–45 см – коричневый с бурым оттенком, тяжелосуглинистый, комковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, уплотнен значительно, густо пронизан корнями, хрящ, щебень, камни известняка размером до 15 см в диаметре, скелет полуокатанный, переход в следующий горизонт постепенный.

45–70 см – бурый с коричневым оттенком, ореховатый, тяжелосуглинистый, плотный, корни по всему горизонту, но их меньше, чем в верхних горизонтах, хрящ, щебень, крупные камни диаметром 10–15 см, на стенке разреза таких камней 9, переход постепенный.

70–100 см – грязнобурый, комковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, плотный, корни, много обломков известняка, переход постепенный.

100–110 см и ниже – глинисто-щебнисто-каменистые продукты разрушения известняков.

Как видно из таблицы 46, содержание хряща и щебня в профиле почвы более 50%, и по этому параметру почва относится к сильноскелетным.

Таблица 46

Скелетность почв, % (почвенный вид 10)

№№ разрезов	Глубина, см	Содержание фракций, мм			
		Общее	> 10	10–3	3–1
22	0-10	80.7	57.9	15.0	7.8
	10-20	74.2	58.7	5.7	9.8
45	0-10	58.2	53.3	3.4	1.5
	10-20	64.8	52.1	8.3	4.4
	20-30	68.5	56.1	6.0	6.4
	30-50	58.8	36.4	15.4	7.0
	50-70	56.6	43.6	8.4	4.6
	70-100	61.7	48.1	9.8	3.8
	0-50	61.8			
	0-100	60.7			

Вследствие высокого содержания гумуса в верхнем гумусовом горизонте (более 6%) почва относится к среднегумусным, большое количество карбонатов обуславливает принадлежность ее к виду сильнокарбонатных (табл. 47). На почвах со столь сильной карбонатностью могут произрастать только кальциефилы, то есть растения, предпочитающие карбонатные почвы. Реакция почвы щелочная.

Таблица 47

Химические свойства почвы (почвенный вид 10)

Разрез	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	pH	Запасы гумуса, т/га	
22	0-10	9.56	39.4	7.43	-	
	10-20	5.09	45.4	7.67	-	
45	0-10	14.7	9.20	7.91	73.7	
	10-20	5.98	25.7	8.15	27.2	
	20-30	3.21	26.4	8.28	13.1	
	30-50	2.32	34.7	8.26	23.7	
	50-70	2.11	28.9	8.30	26.2	
	70-100	1.61	34.3	8.31	25.9	
	0-50			26.1		137.7
	0-100			29.1		189.8

Почвенный вид приурочен к крутому склону, имеет сильную скелетность и отличается высокой карбонатностью. Данные почвы целесообразно сохранять под лесной растительностью, обеспечивающей защиту от эрозии.

11. Коричневые сильнокарбонатные сильнощебнисто-каменистые малогумусные на глинисто-щебнисто-каменистых продуктах разрушения известняков с редкими выходами плотных пород

Выделены в северо-западной части обследованной территории на крутом склоне преимущественно южной и юго-западной экспозиции, приурочены к водораздельному возвышению. На поверхности почвы много щебня, камней известняка. Выходы валунов занимают до 10% площади. Разрез заложен в 40 м к югу от нового забора в лесу, где произрастают земляничник мелкоплодный, сосны, можжевельник высокий, володушка. Древесные растения сильно угнетены, на них много сухих веток, сосна крымская погибла, на земляничнике усохли скелетные ветки. Даже у володушки много сухих веток. Иглица понтийская здесь не обнаружена. Травяной покров сильно изрежен. Лесная подстилка фрагментарная, ее мощность не превышает 1 см.

Для характеристики почвенного вида приводим описание разреза 46.

0–16 см – светло-коричневый с серым, зернисто-комковатый, тяжелосуглинистый, рыхлый, свежий, густо пронизан корнями, много мертвых корней, хрящ, щебень известняков полуокатанные, переход заметный по окраске и плотности.

16–45см – коричневато-бурый, светлый, мелкоореховатый, тяжелосуглинистый, уплотнен, мертвые корни древесных растений, хрящ, щебень, отдельные крупные камни известняка, несколько небольших скоплений разрушенного известняка, переход постепенный.

45–70см – светлее предыдущего горизонта, мелкокомковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, уплотнен, свежий, корни, есть мертвые, с глубины 57 см половину передней стенки разреза занимает глыба известняка, переход постепенный.

80–100 см – грязнобурый, комковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, довольно плотный, корней немного, переход постепенный.

100–110 см и ниже – глинисто-щебнисто-каменистые отложения – продукты разрушения известняков.

Судя по приведенным в таблице 48 результатам определения содержания хряща и щебня, почвы данного вида сильноскелетные, при этом в составе скелета явно преобладает щебень. Кроме того, в профиле почвы много крупных камней.

Таблица 48

Скелетность почв, % (почвенный вид 11)

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций, мм			
		Общее	> 10	10-3	3-1
46	0-10	46.8	31.0	13.6	2.2
	10-20	78.3	50.4	19.3	8.6
	20-30	78.7	61.4	12.1	5.2
	30-50	71.9	58.8	8.9	4.2
	50-70	70.8	58.9	6.9	5.0
	70-100	69.7	52.7	10.0	6.6
	0-50	69.5			
	0-100	76.8			

По содержанию гумуса в верхнем горизонте почвы относятся к малогумусным (табл. 49). Общие запасы гумуса в метровом слое почве составляют всего 89.5 т/га, с учетом присутствия в профиле почв большого количества крупных камней фактические запасы еще ниже. Именно с этим фактором связано сильное угнетение деревьев и кустарников, так как при низких запасах гумуса растения недостаточно обеспечены питанием, для них складывается напряженный водный режим, на почвах с низкими запасами мелкозема и гумуса растения более чувствительны к различным неблагоприятным погодным условиям, менее устойчивы против поражения болезнями и вредителями.

Почвы этого вида не засолены токсичными и вредными для растений легкорастворимыми солями. Сумма солей, переходящих в водную вытяжку, составляет всего 0.043–0.073%. В составе легкорастворимых солей преобладает бикарбонат кальция (табл. 50).

Таблица 49

Химические свойства почвы (почвенный вид 11)

№ разреза	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	pH	Запасы гумуса, т/га
46	0-10	5.82	22.5	8.09	46.1
	10-20	2.06	24.3	8.21	6.6
	20-30	1.59	35.0	8.26	5.0
	30-50	1.16	42.2	8.40	9.7
	50-70	1.20	25.7	8.39	10.4
	70-100	1.08	41.8	8.36	11.7
	0-50		33.2		67.4
	0-100		34.3		89.5

Почвенный вид сформировался на довольно крутом склоне на сильноскелетных почвообразующих породах, вследствие чего имеет небольшие запасы мелкозема и гумуса. Для посадки ценных интродуцентов данные почвы непригодны вследствие сильной карбонатности и скелетности. На них целесообразно сохранить лесные насаждения, проведя лесохозяйственные мероприятия по удалению погибших деревьев и кустарников и улучшению условий произрастания остальных растений.

12. Коричневые сильнокарбонатные сильнощебнисто-каменистые среднегумусные на глинисто-щебнисто-каменистых продуктах разрушения известняков с выходами плотных пород до 50%

Представлены одним контуром в северной части парка, к югу от пальмовой аллеи. Сформировались на крутом склоне южной экспозиции. До 50% площади занимают выходы валунов и глыб известняков. На куртине произрастают древесные растения, в том числе можжевельник высокий, дуб пушистый. Для характеристики почв приводим описание морфологического строения разреза 1, заложенного в 23 м к западу от поворота к куртине 145 и 2.5 м к северу от дорожки вдоль куртины 149.

Вскипание от 10% соляной кислоты с поверхности сильное. Куртина задернена почвопокровными растениями. На поверхности почвы – 1-см фрагментарная лесная подстилка, остатки растений, мелкие веточки.

0–10 см – темно-серый, слегка коричневатый, комковатый, тяжелосуглинистый уплотнен, сухой, много корней, хрящ, щебень известняка, переход заметный по окраске и скелетности.

10–70 см – камни, щебень, хрящ известняков, пересыпанные серовато-бурым мелкоземом, много корней растений мелких, средних и крупных до 1.5 см в диаметре, много обломков известняка.

70–100 см – буро-серый, комковатый, легкоглинистый, много обломков известняка, корни распространяются по поверхности камней и щебня, переход постепенный.

100–110 см и ниже – грязно-бурые щебнисто-каменистые продукты разрушения известняка.

Визуально: половину объема ямы – почвенного разреза занимают крупные камни. Как видно из таблицы 51, содержание хряща и щебня в профиле почв превышает 70%, кроме того, в пробы, естественно не вошли крупные камни, поэтому действительно скелетность еще больше.

Таблица 50

Катионно-анионный состав водной вытяжки (почвенный вид 11)

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	CO ₃ ²⁻		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ²⁻		Ca ²⁺		Mg ²⁺		Na ⁺	
			МЭ*	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%
33	0-10	0.073	0	0	0.60	0.037	0.04	0.001	0.33	0.016	0.80	0.016	0.08	0.001	0.09	0.002
	10-20	0.049	0	0	0.48	0.029	0.04	0.001	0.13	0.006	0.52	0.010	0.04	0.001	0.09	0.002
	20-30	0.044	0	0	0.44	0.027	0.04	0.001	0.09	0.004	0.44	0.009	0.04	0.001	0.09	0.002
	30-50	0.045	0	0	0.44	0.027	0.08	0.003	0.09	0.004	0.44	0.009	0.08	0.001	0.09	0.002
	50-70	0.043	0	0	0.44	0.027	0.04	0.001	0.09	0.004	0.40	0.008	0.08	0.001	0.09	0.002
	70-100	0.048	0	0	0.40	0.024	0.04	0.001	0.21	0.010	0.40	0.008	0.12	0.002	0.13	0.003

Примечание. МЭ – мг-экв на 100 г почвы.

Таблица 51

Скелетность почв, % (почвенный вид 12)

№№ разрезов	Глубина, см	Содержание фракций, мм			
		Общее	> 10	10–3	3–1
1	0-10	67.3	50.5	10.7	6.1
	10-20	87.5	85.4	0.7	1.4
	20-30	99.6	98.8	0.6	0.2
	30-50	95.7	95.2	0.3	0.2
	50-70	89.8	85.1	3.0	1.7
	70-100	81.8	71.0	7.6	3.2
	100-110	80.2	61.3	13.0	5.9
	0-50	89.2			
	0-100	86.4			
2	0-10	54.3	34.9	9.7	9.7
	10-20	84.5	76.3	4.9	3.3
	20-30	75.6	62.1	8.8	4.7
	30-50	80.1	70.7	5.7	3.7
	50-70	72.3	42.8	18.3	11.2
	70-100	76.4	57.0	13.2	6.2
	0-50	74.9			
	0-100	74.8			
	4	0-10	67.4	49.4	9.2
10-20		54.2	30.8	13.3	10.1
20-30		69.0	49.2	12.2	7.6
30-50		79.4	56.3	18.8	4.3
50-70		71.5	53.5	12.2	5.8
70-100		78.9	68.7	6.3	8.9
0-50		69.9	64.7	12.4	4.7
0-100		72.9			

Для почвы характерны рыхлое сложение и высокая порозность (табл. 52).

Таблица 52

Плотность и порозность почв (почвенный вид 12)

№№ разрезов	Глубина, см	Общая плотность, г/см ³	Плотность мелкозема, г/см ³	Порозность, %
1	0–10	1.24	1.06	59.2
	10–20	1.43	1.03	60.4
	20–30	1.26	1.05	59.6
	30–50	1.49	1.33	48.8
	50–70	1.48	1.27	51.2
	70–100	1.50	1.34	48.5
2	0–10	1.21	0.65	75.0
	10–20	1.56	0.97	62.7
	20–30	1.55	0.95	63.5
	30–50	1.53	0.92	64.6
	50–70	1.70	1.05	59.6

По гумусированности мелкозема почвы считаются среднегумусными, так как в верхнем горизонте содержат более 8% органического вещества и, несмотря на сильную скелетность, имеют значительные запасы гумуса в метровом слое (табл. 53). Именно поэтому произрастающие на куртине растения имеют достаточно высокую декоративность.

Таблица 53

Химические свойства почв (почвенный вид 12)

№№ разрезов	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	pH	Запасы гумуса, т/га	
1	0-10	10.00	14.1	7.48	40.9	
	10-20	5.17	25.4	7.81	9.2	
	20-30	6.12	30.8	7.81	3.1	
	30-50	6.44	29.2	7.88	8.2	
	50-70	6.55	35.5	7.93	19.8	
	70-100	2.70	41.5	8.04	22.1	
	100-110	1.64	34.5	8.04	-	
	0-100			32.3		103.3
2	0-10	8.45	20.9	7.66	43.4	
	10-20	12.41	24.1	7.83	32.0	
	20-30	3.10	40.4	8.03	8.8	
	30-50	2.16	24.4	8.10	11.9	
	50-70	2.97	27.9	8.08	23.2	
	70-100	2.90	19.6	8.05	5.7	
	0-100			24.8		125.0
	4	0-10	8.19	16.9	7.73	31.0
10-20		3.36	21.5	8.10	20.8	
20-30		2.11	21.9	8.11	9.1	
30-50		2.24	19.6	8.05	12.8	
50-70		2.41	15.9	8.08	18.7	
70-100		4.22	9.3	7.97	36.5	
100-110		2.93	12.8	7.93	-	
0-50						73.7
0-100				15.9		128.9

Вследствие приуроченности почв к крутому склону, сильной скелетности, наличию большого количества валунов и глыб известняка на поверхности, эти почвы целесообразно сохранить под лесной растительностью. Возможна посадка экзотических растений в ниши между валунами. При этом в составе таких растений целесообразно использовать кальциефилы.

13. Осыпи, навалы камней и валунов.

Из сказанного выше следует, что на территории всего Приморского парка почвы карбонатные. Участки с сильнокарбонатными почвами, отличающимися высокой скелетностью, могут быть использованы для выращивания неприхотливых растений. Среднескелетные среднекарбонатные почвы, имеющие большие запасы органического вещества, при условии удаления перед посадкой крупных обломков плотных пород, обеспечении орошения и надлежащего ухода, пригодны для выращивания большинства древесных и кустарниковых растений, рекомендованных для Южного берега Крыма.



Рис. 9 Почвенный план Приморского парка (легенда прилагается)

Легенда к почвенному плану Приморского парка (рис. 9)

Условные обозначения:

■ 7 – место и номер почвенного разреза (7) – номер почвенного вида

Список почвенных видов

1. *Коричневые сильнокарбонатные сильнохрящевато-щебнистые среднегумусные на глинисто-щебнистых продуктах разрушения известняков.*
 2. *Коричневые среднекарбонатные сильнохрящевато-щебнистые среднегумусные на глинисто-щебнистых продуктах разрушения известняков.*
 3. *Коричневые среднекарбонатные среднехрящевато-щебнистые среднегумусные на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев.*
 4. *Коричневые слабокарбонатные среднещебнисто-хрящеватые малогумусные на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев.*
 5. *Коричневые сильнокарбонатные сильнохрящевато-щебнистые малогумусные на глинисто-щебнистых продуктах разрушения известняков.*
 6. *Коричневые сильнокарбонатные среднехрящевато-щебнистые малогумусные на глинисто-щебнистых продуктах разрушения известняков.*
 7. *Коричневые среднекарбонатные среднещебнисто-хрящеватые малогумусные на глинисто-щебнисто-галечниковых отложениях.*
 8. *Коричневые сильнокарбонатные сильнохрящевато-щебнистые слабогумусированные на продуктах разрушения известняков.*
 9. *Коричневые среднекарбонатные сильнохрящевато-щебнисто-каменистые среднегумусные на глинисто-щебнисто-каменистых продуктах разрушения известняков с редкими выходами плотных пород.*
 10. *Коричневые сильнокарбонатные сильнощебнисто-каменистые среднегумусные на глинисто-щебнисто-каменистых продуктах разрушения известняков с редкими выходами известняков.*
 11. *Коричневые сильнокарбонатные сильнощебнисто-каменистые малогумусные на глинисто-щебнисто-каменистых продуктах разрушения известняков с редкими выходами плотных пород.*
 12. *Коричневые сильнокарбонатные сильнощебнисто-каменистые среднегумусные на глинисто-щебнисто-каменистых продуктах разрушения известняков с выходами плотных пород до 50%.*
3. *Осыпи, навалы камней и валунов.*

ПОЧВЫ ПАРКА МОНТЕДОР: ПЕРЕЧЕНЬ И КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПОЧВЕННЫХ ВИДОВ

На рассматриваемой территории, как и в Приморском парке (см. предыдущий раздел), сформировались зональные коричневые почвы сухих лесов и кустарников, относящиеся к типу коричневые, подтипам типичные субтропические непромерзающие и карбонатные субтропические непромерзающие, к родам малокарбонатно-глинистые и карбонатные. Виды их выделяются по степени скелетности почвенного профиля и гумусированности верхнего элювиального горизонта. При описании почвенных условий парка Монтедор в данном очерке мы ограничимся краткой информацией, поскольку детальному их рассмотрению посвящена специальная работа [31], которая содержит, кроме того, важные для дендрологов и ландшафтных архитекторов подробные указания по учету и использованию эдафических особенностей территории парка при работах по его реконструкции и уходу за растениями.

На обследованной территории выделено 20 почвенных видов. Для почв, сформировавшихся на глинистых сланцах, продуктах их разрушения и на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев с преобладанием в составе отложений продуктов разрушения глинистых сланцев, характерны следующие признаки: слабая дифференциация почвенного профиля на генетические горизонты, хотя в ненарушенных почвах аккумулятивно-перегнойный горизонт имеет более темную окраску и хорошо выраженную мелкокомковатую структуру; светло-серая и буровато-серая окраска верхних и нижних горизонтов с малозаметным влиянием гумуса на окраску почвы; отсутствие новообразований по горизонтам и наличие по всему профилю хряща и щебня сланцев и песчаников, изредка – полуокатанных обломков известняка.

При анализе морфологических признаков почв следует принять во внимание, что в 50-х годах прошлого века до закладки парка на мысе Монтедор располагались виноградники, питомник, а на месте современных рощ секвойядендрона и коллекционных сосен – виноградники, при посадке которых была проведена глубокая обработка почв (плантаж). С учетом того, что в условиях Южного берега Крыма почвообразовательные процессы протекают с достаточно большой скоростью, не прекращаясь в течение всего года, и иллювиальный горизонт, по данным Антипова-Каратаева [1], формируется за 30 лет, обследованные почвы не названы плантажированными, так как они уже сформировали новый профиль.

Ниже приводим описание выделенных на обследованной территории почвенных видов. Их номера в очерке соответствуют номерам на почвенной карте (рис. 10).

1. *Коричневые малокарбонатно-глинистые слабощебнисто-хрящеватые слабогумусированные тяжелосуглинистые на глинисто-щебнистых продуктах разрушения глинистых сланцев.* Почвенный вид сформировался преимущественно на пологих склонах различной экспозиции. Как видно из детальной характеристики почв вида [31], они по своим химическим характеристикам не имеют свойств, ограничивающих ассортимент декоративных растений. Что касается физических свойств, то следует обратить внимание на большую плотность и низкую порозность, обуславливающие неблагоприятные условия для развития корневых систем растений. Кроме того, высокое содержание пылеватых частиц в составе мелкозема приводит к сплыванию почв во влажном состоянии, образованию плотной корки на поверхности обрабатываемой почвы. При посадке ценных экзотов, отличающихся повышенной требовательностью к условиям произрастания, целесообразно глубокое рыхление почв, внесение органических удобрений и речного песка. При выполнении таких мероприятий на почвах вида 1 можно выращивать все растения, используемые в зеленом строительстве на Южном берегу Крыма.

2. *Коричневые малокарбонатно-глинистые малогумусные слабощебнисто-хрящеватые тяжелосуглинистые на глинисто-щебнистых продуктах разрушения глинистых сланцев.* Почвенный вид 2 по своим морфологическим, химическим и физическим свойствам аналогичен виду 1, их отличие состоит в гумусированности верхнего горизонта, по содержанию обломков плотных пород почва относится к слабощебнисто-хрящеватым. Обязательное условие при посадке новых растений – глубокое рыхление; для многих видов необходимо внесение органических (компост, перегной), а также минеральных (фосфорно-калийных) удобрений.

3. *Коричневые карбонатные слабогумусированные слабо- и среднещебнисто-хрящеватые тяжелосуглинистые на глинисто-щебнистых продуктах разрушения глинистых сланцев.* Почвенный вид выделен в замкнутом понижении, занятом газоном, а также на южном склоне. Для вида характерно наличие насыпного слоя привозного карбонатного грунта при закладке газона, а также привнесенного верхнего слоя карбонатного грунта. К числу факторов, которые могут оказать негативное влияние на декоративные растения, относятся неблагоприятные физические свойства почв – значительная плотность и низкая порозность.

4. *Коричневые карбонатные малогумусные слабо- и среднещебнисто-хрящеватые на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев* Почвы сформировались на пологих склонах преимущественно южной экспозиции. Почвы карбонатны, но содержание карбонатов не превышает критического для отдельных декоративных древесных растений предела.

5. *Коричневые карбонатные средне- и сильнощебнисто-каменистые среднегумусные тяжелосуглинистые на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев с редкими выходами валунов.* Для вида характерно наличие большого количества обломков плотных пород во всем профиле, в составе мелких фракций скелета преобладают обломки глинистого сланца и песчаника, в составе крупных – обломки известняка и песчаника. На всей площади вида крупные камни и валуны песчаника и известняка выходят на поверхность. К числу факторов, которые могут ограничить ассортимент декоративных растений, пригодных для выращивания на данном почвенном виде, относятся сильная скелетность, малые запасы гумуса и значительная плотность почв. Список наиболее подходящих для такой почвы видов растений и перечень рекомендуемых почвенно-мелиоративных мероприятий приводится в работе [31]. Полив насаждений на таких почвах проводят небольшими дозами, но чаще, чем на мелкоземистых или слабоскелетных почвах.

6. *Коричневые малокарбонатно-глинистые слабо- и среднехрящевато-щебнистые слабогумусированные маломощные тяжелосуглинистые на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев.* Почвы данного вида имеют тяжелосуглинистый механический состав, объемная масса и порозность колеблются в значительных пределах. К числу факторов, которые могут ограничить ассортимент декоративных растений или оказать негативное влияние на их рост на почвах данного вида, относятся малая мощность гумусового горизонта, низкие запасы органического вещества и подвижных форм питательных веществ, а также значительная плотность почв.

7. *Коричневые карбонатные слабо- и среднещебнисто-хрящеватые слабогумусированные маломощные тяжелосуглинистые на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев.* По своим морфологическим, физическим и химическим свойствам почва аналогична виду 6. Отличается наличием в почвенном профиле карбонатов. По содержанию обломков плотных пород почва также относится к слабо- и среднескелетным, хотя в почвообразующей породе встречаются слои с большим содержанием обломков плотных пород.

8. *Коричневые карбонатные слабогумусированные средне- и сильнохрящевато-щебнистые спланированные на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев*. Для почв данного вида, выделенных в широкой балке, где в 1975 году заложена роща кедра короткохвойного, характерно наличие насыпного слоя мощностью 60 – 75 см. До глубины 140 см генетические горизонты не диагностируются. Отчетливо выделяется только слой 0-20 см, который регулярно перекапывался. Здесь в роще кедра короткохвойного было изучено влияние скелетности на лесорастительные свойства почв и рост кедров. Отставание в росте растений на сильноскелетной почве с содержанием скелета более 60% в метровом слое обусловлено более низкими запасами гумуса, питательных веществ, а также более напряженным водным режимом, чем на менее скелетной почве [18].

9. *Коричневые малокарбонатно-глинистые слабогумусированные среднещебнисто-хрящеватые тяжелосуглинистые среднемоштные в комплексе с маломощными средне- и сильнощебнисто-хрящеватыми на продуктах разрушения глинистых сланцев*. Сформировались на волнистом склоне преимущественно южной экспозиции. К числу факторов, которые могут оказать негативное влияние на рост ценных экзотов, относятся большая плотность почв, значительное содержание скелета, низкие запасы гумуса и подвижных форм питательных веществ в корнеобитаемом слое почв.

10. *Коричневые малокарбонатно-глинистые средне- и сильнохрящевато-щебнистые малогумусные на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев*. Вид представлен двумя контурами в южной и восточной частях обследованной территории, характерно наличие обломков сланцев, песчаника, реже – известняка по всему профилю. Как видно из подробной характеристики почв вида 10 [31], к числу факторов, которые могут оказать негативное влияние на рост экзотов, относятся значительная скелетность, большая плотность сложения, а также невысокие запасы органического вещества в корнеобитаемом слое почв.

11. *Коричневые карбонатные средне- и сильнокаменисто-щебнистые слабогумусированные тяжелосуглинистые на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев*. Почвы сформировались в пониженных элементах рельефа, в широкой балке; карбонатны, но содержание карбонатов не превышает уровня, критического для чувствительных к карбонатам культур; характерно наличие большого количества обломков плотных пород, в том числе крупнее 10 мм. К числу факторов, которые могут оказать негативное влияние на ценные многолетние декоративные растения относятся сильная скелетность, небольшие запасы органического вещества в корнеобитаемом слое, а также большая плотность и низкая порозность почв.

12. *Коричневые карбонатные средне- и сильнощебнисто-хрящеватые слабогумусированные на глинисто-щебнистом смешанном делювии известняков и глинистых сланцев*. Почвенный вид сформировался на пологих склонах южной экспозиции. В составе почвообразующей породы почв данного вида преобладают продукты разрушения глинистых сланцев и песчаников. По морфологическим свойствам близок виду 8. К числу факторов, которые могут оказать негативное воздействие на декоративные древесные растения, относятся сильная скелетность и большая плотность почв. В работе [31] такое явление рассмотрено на примере секвойдендрона гигантского.

13. *Коричневые малокарбонатно-глинистые сильнощебнисто-хрящеватые тяжелосуглинистые на продуктах разрушения глинистых сланцев*. Представлены одним контуром на склоне юго-западной экспозиции в насаждениях сосны. По всем морфологическим и агрохимическим свойствам вид аналогичен виду 12. Отличие – в некарбонатности всего почвенного профиля.

14. *Коричневые карбонатные (сильнокарбонатные) сильнохрящевато-щербнистые слабогумусированные на продуктах разрушения известняков.* Представлены одним контуром, сформировались на пологом склоне южной экспозиции. Характерная особенность почв данного вида – очень высокое содержание карбонатов по всему профилю. На таких почвах можно выращивать только устойчивые к карбонатам декоративные породы. Особенно страдает кедр гималайский, у которого при заболевании хлорозом изреживается хвоя, усыхают побеги, нередко и верхушка [28]. Список наиболее подходящих для такой почвы видов растений и перечень рекомендуемых почвенно-мелиоративных мероприятий приводится в работе [31].

15. *Коричневые карбонатные слабо- и среднещербнисто-хрящеватые малогумусные на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев.* Вид сформировался на склонах южной, юго-западной и западной экспозиции.

16. *Коричневые малокарбонатно-глинистые слабо- и среднещербнисто-хрящеватые маломощные тяжелосуглинистые на продуктах разрушения глинистых сланцев.* Представлены одним контуром, сформировались на приморской террасе мыса Монтедор на пологих и покатых склонах. Почвы некарбонатны, реакция среды – слабощелочная. Токсичные для растений легкорастворимые соли практически отсутствуют. Почвы не имеют свойств, которые могли бы сильно ограничить ассортимент выращиваемых растений. К числу факторов, которые могут оказать негативное влияние при выращивании ценных экзотов, относятся малая мощность гумусового горизонта и обусловленные этим низкие запасы гумуса и питательных веществ в корнеобитаемом слое, а также значительная плотность и низкая порозность почв.

17. *Коричневые малокарбонатно-глинистые слабогумусированные слабо- и среднещербнисто-хрящеватые почвы склонов балок на продуктах разрушения глинистых сланцев.* Сформировались на склонах балки в западной части парка. Вследствие приуроченности к довольно крутым склонам на площади вида наблюдаются почвы различной скелетности, встречаются участки со стенками отрыва и сползания грунта вниз по склону. По своим химическим свойствам почвы не имеют ограничений относительно ассортимента растений, но очень важно защитить их от эрозии, для чего следует максимально сохранить существующую растительность.

18. *Коричневые карбонатные слабо- и среднехрящевато-щербнистые малогумусные маломощные почвы склонов на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев.* Почвенный вид приурочен к покатым склонам и находится под шибляковой растительностью. Для склонов характерно наличие почв с различной мощностью профиля – наряду с нормально развитыми почвами, где многолетняя растительность защищает почву от сноса и смыва, основная часть площади занята маломощными почвами. Кроме того, на наиболее крутых, слабо защищенных растительностью участках встречаются стенки отрыва, где почвенная масса смещена по склону. Вследствие приуроченности почв данного вида к склонам достаточно большой крутизны и опасности развития эрозионных процессов при нарушении существующего растительного покрова, целесообразно максимально сохранять естественную растительность. При необходимости введения новых растений можно производить их посадку на подготовленные микротеррасы или в «карманы».

19. *Намытые глинисто-щербнистые почвы днищ балок.* Приурочены к днищам балок с постоянным водотоком и нижней части прилегающих к ним склонов. Местами встречаются пятна заболоченных почв с признаками оглеения из-за постоянного или периодического переувлажнения. Вследствие намыва почвенной массы с прилегающих склонов имеют мощный почвенный профиль – до 150 и более сантиметров.

20. *Глинисто-каменисто-глыбистые осыпи.* Выделены на обрывистом склоне приморской террасы и балок. Сложены глинами с хрящем и щебнем сланцев, песчаников, известняков, камнями и глыбами известняков и песчаников. На отложениях произрастают отдельные экземпляры можжевельника высокого. При необходимости высаживать декоративные растения на откосах предлагается использовать для этого специальные «карманы» или микротеррасы. При подборе ассортимента декоративных растений следует учесть их устойчивость к действию морских брызг и аэрозолей. Наиболее устойчивые, не теряющие декоративности на расстоянии 50 м и несколько ближе к урезу воды: вяз мелколистный, виды тамарикса, лох узколистый. Более полные списки устойчивых растений и подробные рекомендации приводятся в книгах [25, 31].

При внимательном и добросовестном учете всего разнообразия агроэкологических (почвенно-климатических) условий урочища Монтедор ландшафтные архитекторы смогут сберечь и улучшить парк, существующий здесь более полувека.

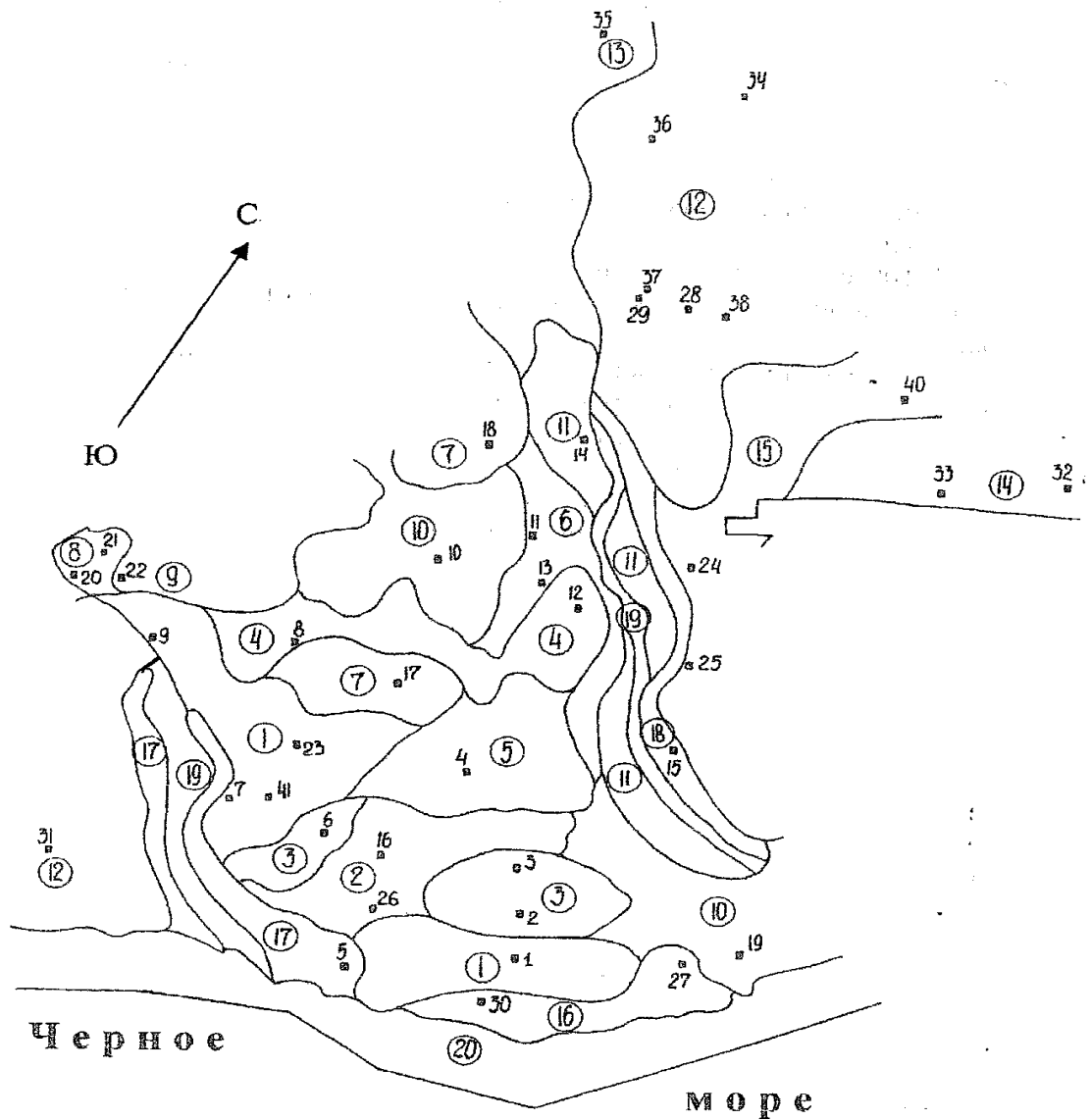


Рис. 10 Почвенный план парка Монтедор. Условные обозначения: зачерненные квадратики и цифры при них – место и номер почвенного разреза; крупные цифры в кружочках – почвенные виды, порядок нумерации соответствует прилагаемому списку почв

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Выполненное исследование показывает, что в наших условиях заключение об экологической пригодности участка для многолетних интродуцентов должно базироваться на натуральных почвенно-климатических изысканиях, а не на использовании областных или районных почвенных карт. Числовые значения микроклиматических поправок к общеклиматическим показателям, опубликованные авторами, работавшими в других регионах, требуют корректировки для условий Южного берега Крыма, поскольку здесь микроклиматическая неоднородность обусловлена гораздо более широким, чем в иных местах, комплексом причин: удаленностью от моря и высотой местности, формой рельефа и степенью закрытости горизонта, характером почвенного и растительного покрова, прочими особенностями ландшафта.

Хотя климат ЮБК часто называется субтропическим, его генезис совсем иной, чем в субтропической зоне. Можно говорить лишь о соответствии статистических значений термических показателей агроклиматологическим критериям субтропичности. Далеко не все многолетние декоративные растения субтропического происхождения и не во всех местоположениях могут произрастать в приморской полосе ЮБК без специальных мер защиты от зимних морозов. Решение об интродукции теплолюбивых видов должно каждый раз приниматься с учетом микроклимата конкретного участка (рис. 4, 8). Изменчивость термических показателей на небольшом пространстве НБС сопоставима с возможной в равнинной местности при перемещении на 150 – 250 км: средняя температура в январе разнится, в связи с изменением удаленности от моря, на $0,8^{\circ}$, а в июле на $0,7^{\circ}\text{C}$; суммы температур выше 10° – на 120° и так далее.

Почвенные планы, карты морозоопасности и карты теплообеспеченности территории, построенные с учетом микроклиматической изменчивости минимальной температуры и термической емкости периода вегетации, будут полезны при проектировании новых парков. Нужно при этом учесть опыт 100-летнего наблюдения за растениями Приморского парка НБС и парка Монтедор, где выполнялись многолетние детальные почвенно-биологические и микроклиматологические исследования, результаты которых изложены в данном научном труде. Особенно важно принимать во внимание приведенную здесь информацию при планировании научных исследований, работ по интродукции и селекции растений.

Специальное изучение в парках Приморский и Монтедор фитолимата, существенно влияющего на самочувствие отдыхающих, нами не проводилось как не входящее в задачи данной научно-исследовательской работы, но ранее показано [6, 25], что фитолиматическое влияние растительных сообществ распространяется на многие метеорологические элементы. Под пологом парковых насаждений пространственные вариации солнечной радиации и атмосферных осадков очень велики и зависят от архитектуры крон. Растения, вновь высаженные под взрослые деревья разных пород, оказываются в совершенно несходных условиях по обеспеченности инсоляцией и атмосферной влагой – вплоть до избытка последней в отдельных местах, например, по наружному периметру насаждения [6, 25].

Почвенный покров приморской полосы НБС представлен зональными коричневыми почвами, сформировавшимися на продуктах разрушения известняков, на глинисто-щебнистых продуктах разрушения глинистых сланцев, на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев, а также на глинисто-щебнисто-галечниковых отложениях. Такие почвы формируются в условиях климата, характерного для сухих субтропиков средиземноморского типа, под ксерофитными и гемиксерофитными порослевыми дубово-можжевельновыми лесами и зарослями кустарников. Неоднородность растительности, микролимата, геологических отложений и

почвообразующих пород обуславливает значительную пестроту почвенного покрова. На территории Приморского парка выделено 13, в парке Монтедор – 20 видов почв.

Все выделенные на территории Приморского парка почвенные виды карбонатные (наиболее распространены сильнокарбонатные), средне- и сильноскелетные, содержат более 30% от массы хряща, щебня, камней плотных пород. Сильнокарбонатные почвы с высокой скелетностью (рис. 9, почвенные виды 1, 5, 6, 8) могут быть использованы для выращивания неприхотливых растений с низкой чувствительностью к карбонатам и невысокой требовательностью к плодородию почвы. Среднескелетные среднекарбонатные почвы (рис. 9, виды 3 и 7), имеющие большие запасы органического вещества, при условии выборки перед посадкой крупных обломков плотных пород, орошения и надлежащего ухода могут быть использованы для выращивания большинства древесных и кустарниковых растений, рекомендованных для ЮБК, в том числе чувствительных к высокой карбонатности почв, но непригодны для выращивания кальциефобов, предпочитающих кислые почвы.

Почвенные виды, приуроченные к крутым склонам (4, 9, 10, 11, 12 на рис. 9 и 13, 17, 18, 20 на рис. 10), целесообразно сохранять под лесом для предупреждения развития эрозионных процессов.

В тексте почвенного очерка Приморского парка и в кратком описании почв парка на мысе Монтедор (подробнее – в брошюре [31]) даны рекомендации по рациональному использованию экологического потенциала местности, по мелиорации почв и улучшению почвенно-растительных условий.

Возможности эффективного регулирования и мелиорации микроклимата весьма ограничены, и это оставляет интродукторам единственный подход к формированию насаждений: подбор растений индивидуально для каждого микроклиматического участка. В то же время нельзя забывать, что в некоторых случаях вероятно непреднамеренное изменение микроклимата озеленяемой территории под воздействием насаждений. Оно может оказаться и для растений, и для отдыхающих не только положительным, но иногда и неблагоприятным, особенно в случае создания плотных непродуваемых посадок, примеры чего приведены выше. Если на склоне размещаются теплолюбивые плохо переносящие заморозки растения, нельзя ниже них формировать плотные насаждения, которые станут «плотиной», препятствующей стоку холодного воздуха. Не всегда однозначно положительным бывает и санитарно-гигиеническое воздействие фитонцидов на людей. Если при реконструкции парка приоритетной целью является обеспечение здоровых условий отдыха, группы деревьев с таким фитоклиматом, не представляющие особой мемориально-исторической ценности, следует трансформировать для увеличения их аэрации.

Наличие в НБС специалистов, работающих в разных областях биологии, географии, экологии и растениеводства, создало возможность изучить реакции декоративных древесных и кустарниковых растений на условия произрастания, определить оптимальные и допустимые параметры свойств почв и климата для отдельных пород, разработать рекомендации по мелиорации почв и улучшению почвенно-растительных условий, по проведению озеленительных работ с учетом климатических, микроклиматических, почвенно-гидрологических условий конкретной территории. Заключительным выводом из нашей работы является утверждение, что данное обстоятельство всегда позволит нашему старейшему научному учреждению разработать и осуществить на практике план мероприятий, необходимых для рационального использования экологического потенциала любой части ЮБК, для обеспечения устойчивого функционирования долговечных садово-парковых насаждений и поддержания их высокой декоративности во все сезоны года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Антипов-Каратаев И.Н., Антонова М.А., Иллюилов В.П.* Почвы Никитского сада. – Л., 1929. – 244 с.
2. *Антонины А.С.* Элементы геофизики в озеленении городов // Озеленение городов Узбекистана. – Ташкент: Гостехиздат, 1939. – С. 9 – 36.
3. *Антюфеев В.В.* Комплексное обследование природных условий территории. Климат и микроклимат // Методические рекомендации по изыскательским работам при проектировании объектов озеленения в Крыму. – Ялта, 1984. – С. 3 – 5.
4. *Антюфеев В.В.* Микроклиматическая изменчивость термических ресурсов вегетационного периода на Южном берегу Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 2003. – Т. 121. – С. 137 – 145.
5. *Антюфеев В.В.* Микроклиматические сети Никитского ботанического сада: история и новые результаты // Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе: матер. V междунар. научн.-практич. конф. (Симферополь, 22 – 23 октября 2009 г.). – Симферополь, 2009. – С. 8 – 12.
6. *Антюфеев В.В.* Некоторые фитоклиматические эффекты под пологом древесных интродуцентов на юге Крыма // Материалы междунар. научн. конф. «Современные проблемы ландшафтной архитектуры и озеленения». – Ялта, 2010. – С. 10 – 11.
7. *Антюфеев В.В., Казмирова Р.Н.* Приход солнечной радиации и водно-тепловой режим коричневой почвы на склонах в Крыму // Агрохімія і ґрунтознавство. Спец. вип. до VI з'їзду УТГА. Кн. 2. – Харків, 2002. – С. 6 – 8.
8. *Баранов А.И.* Многолетние метеорологические данные станции Магарач // Записки Гос. Никит. ботан. сада. – 1931. – Т. 11, вып. 4. – С. 131 – 194.
9. *Важов В.И.* Агроклиматическое районирование Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 71. – С. 92 – 120.
10. *Важов В.И., Антюфеев В.В.* Оценка микроклимата территории Никитского ботанического сада // Труды Никит. ботан. сада. – 1984. – Т. 93. – С. 118 – 127.
11. *Важов В.И., Антюфеев В.В., Куликов Г.В., Максимов А.П.* Термические особенности зимы 1984 – 1985 гг. на Южном берегу Крыма и древесные экзоты. // Труды Никит. ботан. сада. – 1988. – Т. 105. – С. 104 – 116.
12. *Ведь И.П.* Радиационный баланс и фитоклимат молодых насаждений сосны крымской // Лесоведение. – 1974. – № 5. – С. 3 – 9.
13. *Гейгер Р.* Климат приземного слоя воздуха: пер. с нем. – М.-Л.: Гос. изд-во сельхоз. лит-ры, 1931. – 186 с.
14. *Голубева И.В., Кормилицын А.М.* Арборетум Никитского ботанического сада // Дендрологические богатства Никитского ботанического сада. – Ялта, 1971. – С. 3 – 93.
15. *Гулинова Н.В.* Методы агроклиматической обработки наблюдений. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 152 с.
16. *Дзенс-Литовская Н.Н.* Почвы и растительность Степного Крыма. – Л.: Наука, 1970. – 156 с.
17. *Забелин И.А.* Итоги и перспективы интродукции шишконосных на ЮБК // Труды Никит. ботан. сада. – 1959. – Т. 24. – С. 95 – 111.
18. *Захаренко Г.С., Казмирова Р.Н., Кузнецов С.И.* Кедр короткохвойный и перспективы его культуры в СССР // Бюл. ГБС. – 1989. – Вып. 151. – С. 9 – 15.
19. *Зац В.И., Лукьяненко О.Я., Яцевич Г.В.* Гидрометеорологический режим Южного берега Крыма. – Л.: Гидрометеиздат, 1966 – 120 с.
20. *Зац Е.Н.* Характеристика климатических условий в Никитском ботаническом саду // Тр. Никит. бот. сада. – 1960. – Т. 32. – С. 161 – 167.

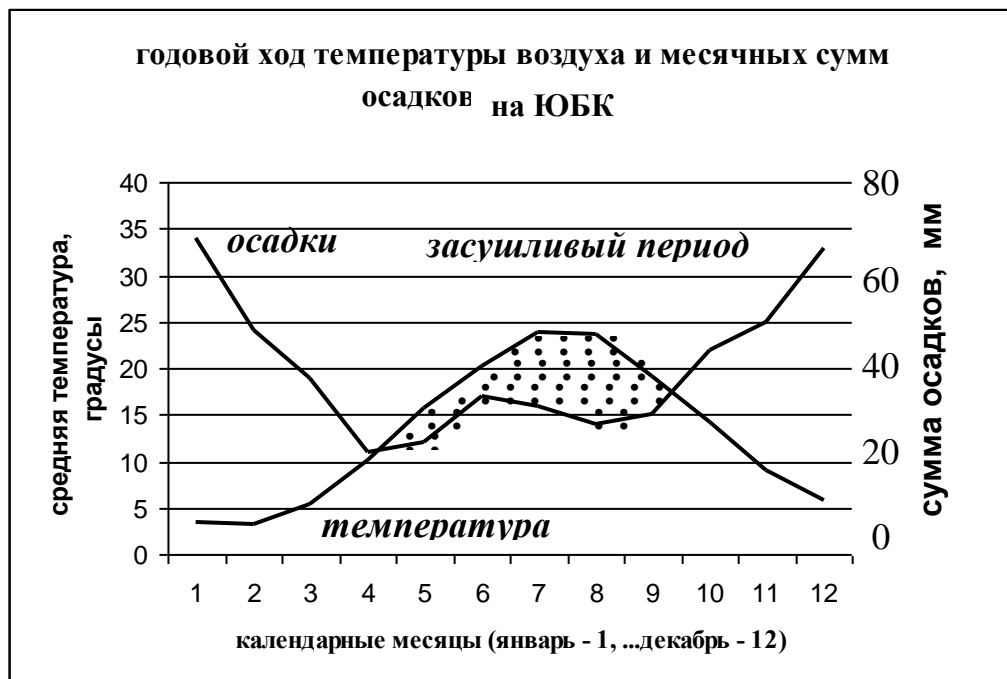
21. *Казими́рова Р.Н.* Влияние антропогенных нагрузок на свойства почв и распространение корней экзотов в парке Никитского сада. // Бюл. Ник. бот. сада – 1990. – Вып. 71. – С.59 – 64.
22. *Казими́рова Р.Н.* К определению оптимальных и допустимых параметров свойств почв для кедра (*Cedrus*) в Горном Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1989. – Вып. 69. – С.54 – 58.
23. *Казими́рова Р.Н.* К оценке почвенных условий произрастания секвойдендрона гигантского в Крыму. // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1989. – Вып. 70. – С. 69 – 74.
24. *Казими́рова Р.Н.* Лесорастительные свойства почв арборетума Никитского ботанического сада и факторы, лимитирующие рост интродуцентов. – Ялта, 2000. – 54 с.
25. *Казими́рова Р.Н., Антю́феев В.В., Евтуше́нко А.П.* Принципы и методы агроэкологической оценки территории для зеленого строительства на юге Украины. – К.: Аграрна наука, 2006. – 120 с.
26. *Казими́рова Р.Н., Евтуше́нко А.П.* К определению показателей оптимальных и допустимых физических свойств почв для хвойных интродуцентов. // Физика почв и проблемы экологии: тез докл. конф. стран СНГ. – Пушкино, 1992. – С. 41 – 43.
27. *Казими́рова Р.Н., Евтуше́нко А.П.* Соотношение содержания гумуса и карбонатов как показатель хлорозоопасности почв для многолетних насаждений. // Повышение эффективности использования удобрений и плодородия почв в Украинской ССР: тез. докл. конф. – Харьков, 1985. – С.171.
28. *Казими́рова Р.Н., Евтуше́нко А.П.* Хлороз кедров на Южном берегу Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 1981. – Т.84. – С.42 – 49.
29. *Казими́рова Р.М., Евтуше́нко Г.П., Литви́нов М.П.* Класифікація коричневих скелетних ґрунтів низьких таксонів для оцінювання їх придатності під хвойні інтродуценти. – Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Випуск 69. – Харків, «ІГА ім. О.Н. Соколовського», 2008. – С. 38 – 42.
30. *Казими́рова Р.Н., Кузнецов С.И.* Влияние эдафических условий на рост кедра в Крыму. // Бюл. ГБС. – 1984. – Вып.132. – С.19 – 26.
31. *Казими́рова Р.Н., Опанасенко Н.Е., Костенко И.В., Зотов А.Н., Шве́ц С.В.* Почвы парка Монтедор. – Ялта, 2003. – 48 с.
32. *Калу́цкий К.К., Кормили́цын А.М., Кузнецов С.И.* Арборетум Никитского ботанического сада и перспективы его развития // Бюл. Гл. ботан. сада. – Вып. 115. – М.: Наука, 1980. – С. 3 – 7.
33. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 224 с.
34. Климат и опасные гидрометеорологические явления Крыма. / Под ред. К.Г. Логвинова, М.Б. Барабаш. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 318 с.
35. *Куликов Г.В.* Вечнозеленые лиственные деревья и кустарники // Труды Никит. ботан. сада. – 1971. – Т.50. – С. 49 – 86.
36. *Люби́менко В.[Н.]* Обзор погоды в Императорском Никитском Саду за 1910 г. // Записки Никит. сада. – 1911. – Вып. 4. – С. 270 – 284.
37. *Максимо́в А.П., Галу́шко Р.В., Антю́феев В.В.* Обмерзание древесных интродуцентов в Никитском ботаническом саду // Труды Никит. ботан. сада. – 1995. – Т. 115. – С. 63 – 74.
38. Методические рекомендации по изучению и оценке почвенных условий произрастания интродуцентов в Крыму / Сост. Р.Н. Казими́рова, В.Ф. Иванов. – Ялта, 1985. – 28 с.
39. Методы климатологической обработки метеорологических наблюдений. – Л.: Гидрометеиздат, 1957. – 492 с.

40. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. I. Метеорологические наблюдения на станциях. – Л.: Гидрометеоиздат, 1958. – 223с.; 1985. – 299 с.
41. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. II. Обработка материалов метеорологических наблюдений. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – 115 с.
42. Научно-прикладной справочник по климату СССР Сер. 3. Многолетние данные. Вып. 10. УССР, кн. 1 – 2. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990.
43. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований. – М.: Колос, 1973. – 96 с.
44. *Петренчук О.П., Ионин В.А., Лавриненко Р.Ф.* О химическом составе атмосферных аэрозолей на побережьях Черного и Азовского морей // Труды Главн. геофизич. обсерватории. – 1974. – Вып. 343. – С. 12 – 19.
45. Почвы Никитского ботанического сада и мероприятия по их рациональному использованию. – Ялта, 1963. – 90 с.
46. Руководство по изучению микроклимата для целей сельскохозяйственного производства. – Л.: Гидрометеоиздат, 1979. – 152 с.
47. Справочник по климату СССР. Вып. 10 «Украинская ССР», ч. I – V – Л.: Гидрометеоиздат, 1966 – 1969.
48. *Судакевич Ю.Е.* Микроклиматическая характеристика морозоопасности территории Никитского ботанического сада // Труды Укр. науч.-исслед. гидрометеоролог. ин-та. – 1958. – Вып. 14. – С. 99 – 110.
49. *Трещевский И.В., Андриющенко П.Ф., Панков Я.В., Иванов Ф.Е.* Использование лесных культур при рекультивации мело-мергельных отвалов Щигровского фосфоритного рудника // Рекультивация земель, нарушенных при добыче полезных ископаемых. – Тарту, 1975. – С. 107 – 111.
50. *Фурса Д.И., Корсакова С.П.* Агроклиматическая характеристика морозоопасности территории Никитского ботанического сада по данным агрометеостанции Никитский сад за 1930-2000 гг. // Труды Никит. бот. сада. – 1984. – Т. 124. – С. 113 – 121.
51. *Фурса Д.И., Корсакова С.П., Амирджанов А.Г., Фурса В.П.* Радиационный и гидротермический режим Южного берега Крыма по данным агрометеостанции «Никитский сад» за 1930 – 2004 гг. и его учет в практике виноградарства. – Ялта, 2006. – 55 с.
52. *Шульц Г.* Взаимодействие макро- и микроклиматических факторов, способствующих успешному применению вентиляторов для борьбы с заморозками в южной Калифорнии // Биометеорология. – Л.: Гидрометеоиздат, 1965. – С. 73 – 81.
53. *Щербань М.И.* Микроклиматология. – К.: Вища школа, 1985. – 224 с.
54. *Ярославцев Г.Д., Захаренко Г.С.* Методические рекомендации по озеленению новых курортных комплексов на юго-востоке Крыма. – Ялта, 1981. – 34 с.
55. *Ярославцев Г.Д., Казимирова Р.Н.* Эдафические условия и рост секвойдендрона гигантского в Крыму // Бюл. ГБС. – 1988. – Вып. 150. – С. 35 – 40.

График, отражающий обеспеченность территории ЮБК природной влагой (без учета искусственного орошения) через соотношение температуры воздуха и количества атмосферных осадков

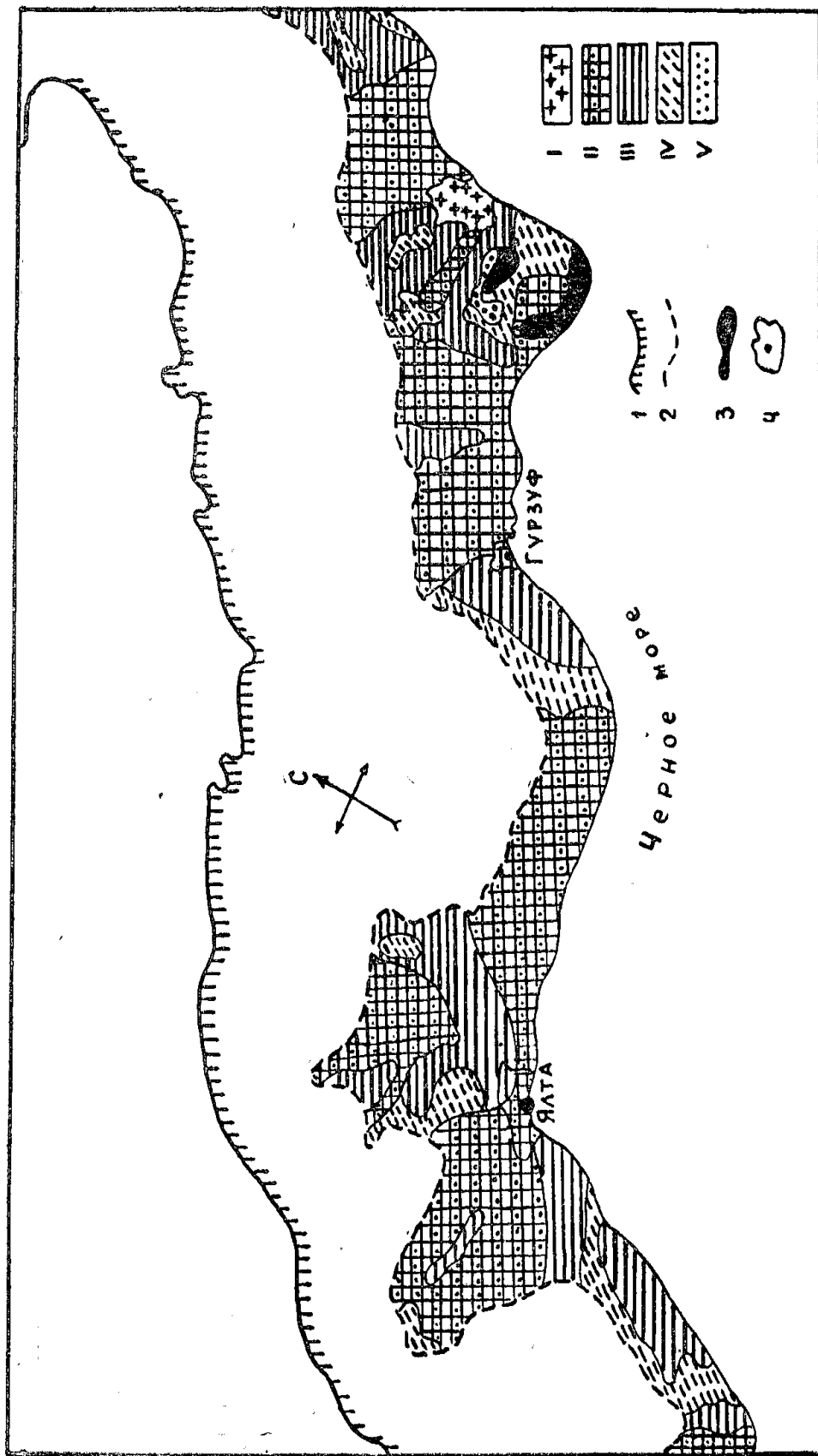
Необходимые пояснения.

Существует большое число показателей увлажненности территории: гидротермический коэффициент Селянинова, радиационный индекс сухости Будыко, коэффициенты Иванова, Докучаева-Высоцкого и другие. Меньшей по сравнению с ними точностью, зато значительной простотой и наглядностью отличается предложенный Госсеном и широко применяемый в лесоведении и дендрологии метод построения климадиаграмм, или термоплювиометрических (омброметрических) графиков, на которых деление шкалы в один градус Цельсия соответствует двум миллиметрам атмосферных осадков. Область графика, где построенная в таком масштабе температурная кривая проходит выше кривой сумм осадков, отражает засушливую часть года.



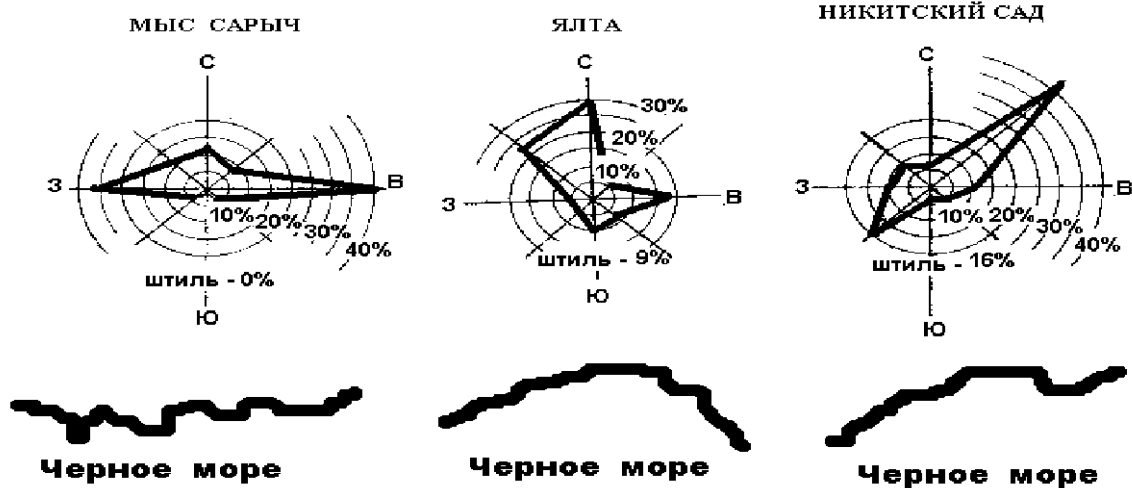
Омброграмма соотношения температуры воздуха и атмосферных осадков для ЮБК в целом (осредненные данные, соответствуют высотному поясу 20 – 120 м н.у.м.).

Горизонтальная ось – месяцы года от января (1) до декабря (12); левая вертикальная ось – средняя месячная температура воздуха, °C; правая вертикальная ось – месячные суммы осадков, миллиметры слоя воды. Область с точечной штриховкой – засушливый период.



Суммарная продолжительность инсоляции (облучения прямым солнечным светом) приморской зоны ЮБК за период со средней температурой воздуха выше $+5^{\circ}\text{C}$, с учетом рельефа и среднего многолетнего режима облачности (опубликовано в работе В.В. Антюфеева и В.И. Вазова «Инсоляционные ресурсы Горного Крыма и их оценка» – Бюллетень ГНБС, вып. 1(38), 1979 г., с. 44–48.)
 Условные обозначения: 1 – кромка яйлы; 2 – граница приморской зоны (200 м н.у.м.); 3 – скалы и обрывы; 4 – населенные пункты.
 Продолжительность инсоляции (сумма часов за весь период): I – 2190-2120; II – 1970-1860; IV – 1860-1700; V – 1700-1490.

Розы ветров и формы береговой линии в трех пунктах Южного берега Крыма



Влияние взаимоположения направления линии берега и вектора преобладающих ветров на деформированность крон деревьев. Там, где ветер часто дует в направлении, параллельном линии берега, его влияние на кроны усиливается вследствие увеличения, по законам аэродинамики, скорости воздушных потоков. Подробнее сказано в работе: Антюфеев В.В. Ветровой режим и озеленение морских побережий Крыма // Интродукция растений на початку XXI століття: Матеріали міжнар. наук. конф. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – С. 219 – 221.

Приложение № 4

Основные климатические показатели некоторых пунктов Крыма

Пункты	Средняя температура воздуха (t°)		Средняя годовая		Средний из абс. минимум-мов	Сумма выше 10°С	Число дней с t° > 5°С	Длина безморозного периода (дни)	Длина летнего периода, средняя t° > 15°С	Начало и конец жаркого периода, t° > 20°С	Испаряемость за год (мм)
	Средняя самого теплого месяца	Средняя самого холодного месяца	Абсолютный минимум	Абсолютный максимум							
Севастополь	22,4	2,6 (II)	-22	38	-13	3580	276	238	142	12.VI-1.IX	835
Симферополь	21,2	-0,5 (I)	-30	39	-19	3175	240	183	125	2.VIII-21.VIII	840
Мыс Сарыч	23,6	4,1 (II)	-17	37	-9	3935	311	272	154	16.VI-15.IX	1115
Ялта, порт	23,7	3,8 (II)	-15	39	-8	3850	296	247	151	12.VI-2.IX	1025
Алушта	23,3	2,9 (II)	-18	39	-11	3655	275	234	141	16.VI-7.IX	930
Судак	23,2	1,8 (II)	-23	38	-13	3540	262	239	144	16.VI-6.IX	965
Феодосия	23,8	0,5 (II)	-25	38	-15	3675	250	227	145	12.VI-8.IX	935

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Объекты и методы исследований	7
Климатические условия приморской полосы Южного берега Крыма (по наблюдениям в нижней части НБС и в его окрестностях)	10
Микроклиматические условия территории Приморского парка, парка Монтедор и прилегающих участков	15
Схематическая микроклиматическая карта Приморского парка	23
План размещения и нумерация куртин Приморского парка НБС	25
Агрометеорологические особенности парка Монтедор в связи с микроклиматическими условиями территории НБС	26
Пестрота микроклиматических условий в границах парка Монтедор и ее биоэкологическое значение	28
Схематическая микроклиматическая карта парка Монтедор	31
Почвы Приморского парка	33
1. Коричневые сильнокарбонатные сильнохрящевато-щебнистые среднегумусные на продуктах разрушения известняков	33
2. Коричневые среднекарбонатные сильнохрящевато-щебнистые среднегумусные на глинисто-щебнистых продуктах разрушения известняков	43
3. Коричневые среднекарбонатные среднехрящевато-щебнистые среднегумусные на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев	48
4. Коричневые слабокарбонатные среднещебнисто-хрящеватые малогумусные на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев	50
5. Коричневые сильнокарбонатные сильнохрящевато-щебнистые малогумусные на глинисто-щебнистых продуктах разрушения известняков.....	52
6. Коричневые сильнокарбонатные среднехрящевато-щебнистые малогумусные на глинисто-щебнистых продуктах разрушения известняков.....	56
7. Коричневые среднекарбонатные среднещебнисто-хрящеватые малогумусные на щебнисто-галечниковых отложениях	59
8. Коричневые сильнокарбонатные сильнохрящевато-щебнистые слабогумусированные на сильноскелетных продуктах разрушения известняков.....	61
9. Коричневые среднекарбонатные сильнохрящевато-щебнисто-каменистые среднегумусные на глинисто-щебнисто-каменистых продуктах разрушения известняков с редкими выходами плотных пород	63
10. Коричневые сильнокарбонатные сильнощебнисто-каменистые среднегумусные на глинисто-щебнисто-каменистых продуктах разрушения известняков	65
11. Коричневые сильнокарбонатные сильнощебнисто-каменистые малогумусные на глинисто-щебнисто-каменистых продуктах разрушения известняков с редкими выходами плотных пород	66
12. Коричневые сильнокарбонатные сильнощебнисто-каменистые среднегумусные на глинисто-щебнисто-каменистых продуктах разрушения известняков с выходами плотных пород до 50%	68
13. Осыпи, навалы камней и валунов	71
Почвенный план Приморского парка	72
Почвы парка Монтедор: перечень и краткое описание почвенных видов	74
Почвенный план парка Монтедор	78
Заключение и выводы	79
Список литературы	81
Приложения	84

CONTENTS

Introduction.....	5
Objects and methods of investigations.....	7
Climatic conditions of seaside of South Coast of the Crimea (according to the researches in low part of NBG and its neighbourhood).....	10
Microclimatic conditions in Primorsky and Montedor parks.....	15
Schematic micriclimatic map of Primorsky Park.....	23
Plan of placing and numeration of curtains in Primorsky Park of NBG.....	25
Agrometeorological peculiarities of Montedor Park in connection with microclimatic conditions of NBG area.....	26
Diversity of micriclimatic conditions in Montedor Park and its bioecological importance..	28
Schematic micriclimatic map of Montedor Park.....	31
Soils of Primorsky Park.....	33
1. Brown strongly carbonatic strongly gravel-detritus oniddle humus on destruction products of limestones.....	33
2. Brown middle carbonatic strongly, gravel-detritus middle humus on clay-detritus destruction products of limestones.....	43
3. Brown middle carbonatic middle gravel-detritus middle humus on mixed deluvy of limestones and clay states.....	48
4. Brown weakly carbonatic middle detrutis-gravel low humus on mixed deluvy of limestones and clay states.....	50
5. Brown strongly carbonatic strongly detritus-gravel low humus on clay-detritus destruction products of limestones.....	52
6. Brown strongly carbonatic middle gravel-detritus low humus on clay-detritus destruction products of limestones.....	56
7. Brown middle carbonatic middle detritus-gravel low humus on detritus-pebble sedimen tations.....	59
8. Brown strongly carbonatic strongly gravel-detritus low humus on strongly skeleton destruction products of limestones.....	61
9. Brown middle carbonatic strongly gravel-detritus-stone middle humus on clay-detritus-stone destruction products of limestones with rare entrances of firm rock.....	63
10. Brown strongly carbonatic strongly detritus-stone middle humus on clay-detritus-stone destruction products of limestones	65
11. Brown strongly carbonatic strongly detritus-stone low humus on clay-detritus-stone destruction products of limestones with rare entrances of firm rock.....	66
12. Brown strongly carbonatic strongly detritus-stone middle humus on clay-detritus-stone destruction products of limestones with entrances of firm rocks up to 50%..	68
13. Debric, stones and boulders.....	71
Soil plan of Primorsky Park.....	72
Soils of Montedor Park: list and brief describtion of soil types.....	74
Soil plan of Montedor Park.....	78
Conclusions and inferences.....	79
List of literature.....	81
Appendices.....	84