

634.8  
Ф 95

Д.И.Фурса  
С.П.Корсакова  
А.Г.Амирджанов  
В.П.Фурса

**РАДИАЦИОННЫЙ И ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ  
РЕЖИМ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА  
ПО ДАННЫМ АГРОМЕТЕОСТАНЦИИ  
«НИКИТСКИЙ САД» ЗА 1930-2004 гг.  
И ЕГО УЧЕТ В ПРАКТИКЕ  
ВИНОГРАДАРСТВА**

**Ялта 2006**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ВИНОГРАДА И ВИНА «МАГАРАЧ»  
АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ «НИКИТСКИЙ САД»

Д.И.Фурса, С.П.Корсакова, А.Г.Амирджанов, В.П.Фурса

РАДИАЦИОННЫЙ И ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ  
ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА ПО ДАННЫМ АГРОМЕТЕОСТАНЦИИ  
«НИКИТСКИЙ САД» ЗА 1930-2004 гг.  
И ЕГО УЧЕТ В ПРАКТИКЕ ВИНОГРАДАРСТВА

46137

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
ВИНОГРАДА И ВИНА «МАГАРАЧ»

98600, АР Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31

Ялта 2006

УДК 551.582(083)(477)+631.6+634.8

Печатается по решению Ученого совета НИВиВ «Магарач».

**Д.И.Фурса, С.П.Корсакова, А.Г.Амирджанов, В.П.Фурса**

Радиационный и гидротермический режим Южного берега Крыма по данным агрометеостанции «Никитский сад» за 1930-2004 гг. и его учет в практике виноградарства. - Ялта, 2006 - 54 с.

В работе приводится радиационная и гидротермическая характеристика ЮБК по данным агрометеостанции «Никитский сад» за 1930-2004 гг. Показаны особенности изменения климата в районе агрометеостанции за последние 75 лет. Климатические данные за весь период наблюдений представлены в виде 49 таблиц и 3 рисунков, содержащих информацию об основных метеорологических величинах. Приводятся рекомендации по учету климатических показателей в практике виноградарства.

Издание предназначено для обеспечения различных отраслей народного хозяйства климатической информацией для целей планирования, проектирования, строительства энергетических систем, для научной и практической деятельности, связанной с сельскохозяйственной метеорологией, виноградарством, курортологией, а также будет полезно аспирантам и студентам институтов климатологического, географического и экологического профилей.

Друкується за рішенням Вченої Ради НІВіВ «Магарач».

**Д.І.Фурса, С.П.Корсакова, А.Г.Амирджанов, В.П.Фурса**

Радіаційний і гідротермічний режим Південного берегу Криму за даними агрометеостанції «Нікітський сад» за 1930-2004 рр. і його облік у практиці виноградарства. - Ялта, 2006. - 54 с.

У роботі наведено радіаційна і гідротермічна характеристика ЮБК за даними агрометеостанції «Нікітський сад» за 1930-2004 рр. Показано особливості зміни клімату в районі агрометеостанції за останні 75 років. Кліматичні дані за весь період спостережень представлені у вигляді 49 таблиць і 3 малюнків, що містять інформацію про основні метеорологічні величини. Наведені рекомендації з обліку кліматичних показників у практиці виноградарства.

Видання призначене для забезпечення різних галузей народного господарства кліматичною інформацією для цілей планування, проектування, будівництва енергетичних систем, для наукової і практичної діяльності, зв'язаної із сільськогосподарською метеорологією, виноградарством, курортологією, а також буде корисно аспірантам і студентам інститутів кліматологічного, географічного й екологічного профілів.

© Д.И.Фурса, 2006

© С.П.Корсакова, 2006

© А.Г.Амирджанов, 2006

© В.П.Фурса, 2006

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ОСНОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....                                                                                                                                                                  | 5  |
| ПРЕДИСЛОВИЕ .....                                                                                                                                                                                        | 6  |
| 1. РАДИАЦИОННЫЙ РЕЖИМ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА ПО ДАННЫМ<br>АГРОМЕТЕОСТАНЦИИ «НИКИТСКИЙ САД» ЗА 1956-2004 гг. ....                                                                                            | 7  |
| 2. ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА<br>ПО ДАННЫМ АГРОМЕТЕОСТАНЦИИ «НИКИТСКИЙ САД» ЗА 1930-2004 гг. ....                                                                                  | 11 |
| 3. ТАБЛИЦЫ .....                                                                                                                                                                                         | 20 |
| Таблица 1.1. Высота солнца на 15-е число месяца (град.) в районе агрометеостанции<br>«Никитский сад» .....                                                                                               | 20 |
| Таблица 1.2. Истинное солнечное время (ч мин) восхода (В), захода (З) солнца и<br>продолжительность (П) дня в районе агрометеостанции «Никитский сад» .....                                              | 21 |
| Таблица 1.3. Энергетическая освещенность солнечной радиацией (кВт/м <sup>2</sup> )<br>при ясном небе .....                                                                                               | 23 |
| Таблица 1.4. Энергетическая освещенность солнечной радиацией (кВт/м <sup>2</sup> )<br>при средних условиях облачности .....                                                                              | 24 |
| Таблица 1.5. Суммы прямой солнечной радиации (МДж/м <sup>2</sup> ) на нормальную<br>к лучу поверхность при ясном небе .....                                                                              | 25 |
| Таблица 1.6. Суммы прямой солнечной радиации (МДж/м <sup>2</sup> ) на горизонтальную<br>поверхность при ясном небе .....                                                                                 | 25 |
| Таблица 1.7. Суммы прямой солнечной радиации (МДж/м <sup>2</sup> ) на нормальную<br>к лучу поверхность при средних условиях облачности .....                                                             | 26 |
| Таблица 1.8. Суммы прямой солнечной радиации (МДж/м <sup>2</sup> ) на горизонтальную<br>поверхность при средних условиях облачности .....                                                                | 26 |
| Таблица 1.9. Суммы суммарной солнечной радиации (МДж/м <sup>2</sup> ) и альbedo<br>деятельной поверхности (%) при средних условиях облачности .....                                                      | 27 |
| Таблица 1.10. Суммы суммарной солнечной радиации (МДж/м <sup>2</sup> ) при ясном небе .....                                                                                                              | 27 |
| Таблица 1.11. Суммы рассеянной радиации (МДж/м <sup>2</sup> ) при средних условиях облачности .....                                                                                                      | 28 |
| Таблица 1.12. Радиационный баланс деятельной поверхности (МДж/м <sup>2</sup> )<br>при средних условиях облачности .....                                                                                  | 28 |
| Таблица 1.13. Месячные и годовые суммы солнечной радиации, эффективного<br>излучения и радиационного баланса (МДж/м <sup>2</sup> ) при средних<br>условиях облачности (горизонтальная поверхность) ..... | 29 |
| Таблица 1.14. Продолжительность солнечного сияния (часы) .....                                                                                                                                           | 30 |
| Таблица 2.1. Таблица сравнения метеорологических элементов по данным<br>наблюдений на метеоплощадках метеостанций «Никитский сад»<br>(высота 92 м н.у.м.) и «Мартьян» (высота 208 м н.у.м.) .....        | 31 |
| Таблица 2.2. Средняя месячная и годовая температура воздуха °С .....                                                                                                                                     | 32 |
| Таблица 2.3. Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С)<br>по десятилетним периодам .....                                                                                                       | 33 |
| Таблица 2.4. Максимальная температура воздуха за различные периоды (°С) .....                                                                                                                            | 33 |
| Таблица 2.5. Среднее многолетнее число дней с максимальной температурой<br>воздуха (°С) разных интервалов в теплый период .....                                                                          | 34 |
| Таблица 2.6. Минимальная температура воздуха (°С) за различные периоды .....                                                                                                                             | 35 |
| Таблица 2.7. Число дней с морозом .....                                                                                                                                                                  | 36 |
| Таблица 2.8. Даты первого и последнего заморозка в воздухе и продолжительность<br>безморозного периода .....                                                                                             | 36 |
| Таблица 2.9. Даты первого и последнего заморозка на поверхности почвы<br>и продолжительность безморозного периода .....                                                                                  | 36 |
| Таблица 2.10. Климатическая характеристика теплого периода .....                                                                                                                                         | 37 |

46137

|                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Таблица 2.11. Средние многолетние суммы активных температур воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ )<br>выше 5, 10, 15 и $20^{\circ}\text{C}$ нарастающим итогом на последний день месяца .....                                                                                          | 38 |
| Таблица 2.12. Средние многолетние суммы эффективных температур воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ )<br>выше 5, 10, 15 и $20^{\circ}\text{C}$ нарастающим итогом на последний день месяца .....                                                                                       | 38 |
| Таблица 2.13. Средняя месячная температура воздуха ( $t_{\text{ср}}$ ) и суммы средних суточных<br>температур выше $10^{\circ}\text{C}$ ( $\sum t_a > 10^{\circ}\text{C}$ ) нарастающим итогом в течение<br>активной вегетации на высотах 92 и 208 м над уровнем моря .....    | 38 |
| Таблица 2.14. Обеспеченность (%) сумм активных температур воздуха выше $10^{\circ}\text{C}$ ,<br>необходимых для различной специализации виноградно-винодельческой<br>промышленности в районе агрометеостанции «Никитский сад» на высотах<br>92 и 208 м над уровнем моря ..... | 39 |
| Таблица 2.15. Средняя многолетняя температура поверхности почвы, $^{\circ}\text{C}$ .....                                                                                                                                                                                      | 39 |
| Таблица 2.16. Средняя месячная температура почвы ( $^{\circ}\text{C}$ ) на различной глубине<br>(по Савиновским термометрам) .....                                                                                                                                             | 40 |
| Таблица 2.17. Средняя месячная температура почвы ( $^{\circ}\text{C}$ ) на различной глубине<br>(по вытяжным термометрам) .....                                                                                                                                                | 40 |
| Таблица 2.18. Многолетняя характеристика глубины промерзания почвы (см)<br>(по визуальным наблюдениям) .....                                                                                                                                                                   | 41 |
| Таблица 2.19. Средняя многолетняя месячная и годовая абсолютная влажность воздуха .....                                                                                                                                                                                        | 41 |
| Таблица 2.20. Средняя многолетняя месячная и годовая относительная влажность воздуха .....                                                                                                                                                                                     | 41 |
| Таблица 2.21. Число дней с туманом и относительной влажностью воздуха $\geq 80\%$ .....                                                                                                                                                                                        | 42 |
| Таблица 2.22. Число дней с относительной влажностью воздуха $\leq 30\%$ .....                                                                                                                                                                                                  | 43 |
| Таблица 2.23. Средний месячный и годовой дефицит влажности воздуха (гПа) .....                                                                                                                                                                                                 | 43 |
| Таблица 2.24. Месячное и годовое количество осадков, (мм) .....                                                                                                                                                                                                                | 44 |
| Таблица 2.25. Среднее число дней с различным количеством осадков .....                                                                                                                                                                                                         | 45 |
| Таблица 2.26. Наибольшее суточное количество осадков (мм) по месяцам и за год .....                                                                                                                                                                                            | 46 |
| Таблица 2.27. Число случаев очень сильных дождей с суточным количеством<br>осадков различной величины .....                                                                                                                                                                    | 46 |
| Таблица 2.28. Средняя из максимальных высота снежного покрова ( $h_{\text{ср}}$ ), абсолютная<br>высота снежного покрова ( $h_{\text{max}}$ ), среднее ( $n_{\text{ср}}$ ) и максимальное ( $n_{\text{max}}$ )<br>количество дней со снежным покровом за декаду .....          | 46 |
| Таблица 2.29. Повторяемость (%) направления ветра и штилей (1931-2004 гг.) .....                                                                                                                                                                                               | 47 |
| Таблица 2.30. Средняя месячная, годовая скорость ветра (м/с) и их среднее<br>квадратичное отклонение .....                                                                                                                                                                     | 47 |
| Таблица 2.31. Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с) различных<br>направлений (1931-1980, 1997-2004 гг.) .....                                                                                                                                                        | 48 |
| Таблица 2.32. Число случаев с ветром, скорость которого достигала значения СГЯ .....                                                                                                                                                                                           | 48 |
| Таблица 2.33. Максимальные скорость и порывы ветра (м/с) .....                                                                                                                                                                                                                 | 49 |
| Таблица 2.34. Среднее ( $N_{\text{ср}}$ ) и максимальное ( $N_{\text{max}}$ ) число дней со скоростью ветра<br>различных градаций .....                                                                                                                                        | 50 |
| Таблица 2.35. Максимальная скорость из средних и порывы ветра (м/с)<br>по анеморумбометру 1978-2004 гг. ....                                                                                                                                                                   | 50 |
| Рис. 1. Температура воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) за последние 75 лет в районе агрометеостанции<br>«Никитский сад» .....                                                                                                                                                      | 51 |
| Рис. 2. Суммы активных температур воздуха $>10^{\circ}\text{C}$ за последние 75 лет в районе<br>агрометеостанции «Никитский сад» .....                                                                                                                                         | 52 |
| Рис. 3. Суммы осадков (мм) за последние 75 лет в районе агрометеостанции<br>«Никитский сад» .....                                                                                                                                                                              | 53 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....                                                                                                                                                                                                                                                        | 54 |

## ОСНОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

|                    |                                                                           |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ВНИИВиВ            | - Всесоюзный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия |
| гПа                | - гектопаскаль                                                            |
| кВт/м <sup>2</sup> | - киловатт на квадрагный метр                                             |
| МДж/м <sup>2</sup> | - мегаджоули на квадратный метр                                           |
| мм                 | - миллиметр                                                               |
| СИ                 | - Международная система единиц                                            |
| ФАР                | - фотосинтетически активная радиация                                      |
| ЮБК                | - Южный берег Крыма                                                       |
| $A_k$              | - альбедо деятьельной поверхности                                         |
| B                  | - радиационный баланс                                                     |
| $B_d$              | - эффективное излучение земной поверхности                                |
| $B_k$              | - поглощенная солнечная радиация                                          |
| $C_v$              | - коэффициент вариации                                                    |
| D                  | - рассеянная солнечная радиация                                           |
| i                  | - угол падения солнечных лучей на поверхность склона                      |
| Q                  | - суммарная солнечная радиация                                            |
| S, S'              | - прямая солнечная радиация на горизонтальную и вертикальную поверхность  |
| $S_c$              | - прямая солнечная радиация на наклонную поверхность                      |
| $\sigma$           | - среднее квадратическое отклонение                                       |
| $t_{max}$          | - абсолютный максимум температуры воздуха                                 |
| $t_{min}$          | - абсолютный минимум температуры воздуха                                  |
| $t_{cp}$           | - средняя за месяц температура воздуха                                    |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Климатическая информация, как и сведения о других природных ресурсах, необходима для различных отраслей народного хозяйства и научных исследований. Она может быть использована для текущего и перспективного планирования, для агроклиматического районирования сельскохозяйственных культур, особенно в области виноградарства и плодоводства, а также в курортологии и биоклиматическом обосновании зон отдыха и туризма.

В настоящем издании приводятся метеорологические и актинометрические данные агрометеостанции «Никитский сад» за 75 лет, с 1930 по 2004 гг. Агрометеорологическая станция «Никитский сад» расположена на Южном берегу Крыма и ее гидрометеорологическая информация вполне репрезентативна для основной зоны произрастания высококачественного винограда, субтропических, южных плодовых и эфирномасличных культур. Агрометеостанция «Никитский сад» входит в список реперных метеорологических станций Украины и ее метеорологическая площадка согласно Закону «О гидрометеорологической деятельности» не может быть закрыта или перенесена, а в охранной зоне станции запрещается любое строительство.

Материалы наблюдений станции представлены в виде таблиц, в которых приведены средние и экстремальные значения метеорологических элементов за различные периоды наблюдений и даны их средние квадратические отклонения. В работе также приведена радиационная характеристика территории по всем видам солнечной радиации, дана оценка гидротермического режима и примеры его учета в практике виноградарства.

Авторы издания выражают глубокую признательность всем поколениям метеорологов, которые днем и ночью, в жару и ливни, в мороз и ветер проводили гидрометеорологические наблюдения, и благодарят коллег-метеорологов Антонникову Л.А., Мисюру Н.В., Процик В.Ф., Майстренко Н.А., Скрипникову Н.А., Решетниченко В.Н. за первичную выборку метеорологических элементов.

# 1. РАДИАЦИОННЫЙ РЕЖИМ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА ПО ДАННЫМ АГРОМЕТЕОСТАНЦИИ «НИКИТСКИЙ САД» ЗА 1956-2004 ГГ.

Солнечная радиация является важнейшим фактором продукционного процесса всей растительности. К.А.Тимирязев подчеркивал, что предел плодородия данной площади земли определяется в основном не количеством внесенных удобрений или количеством влаги, а количеством световой энергии, которую посылает на данную поверхность солнце [9]. Влиянию солнечной радиации на продуктивность винограда в Крыму посвящены монографии А.И.Амيرджанова и Д.И.Фурса [1, 11]. В связи с тем, что солнечная радиация оказывает существенное влияние на качество винограда и продуктов его переработки, для ученых и практиков большой интерес будет представлять характеристика радиационного режима Южного берега Крыма (ЮБК), выполненная на основе актинометрических наблюдений за последние 50 лет.

В литературе очень мало данных о режиме солнечной радиации на ЮБК. Последняя работа [2] была опубликована в 1969 г., в которой в основном приводятся среднемесячные показатели радиационного режима за 1956-1965 гг. при средних условиях облачности. Для более полной характеристики радиационного режима ЮБК нами использованы материалы актинометрических наблюдений агрометеостанции «Никитский сад» за 1956-2004 гг. Станция расположена на высоте 208 м над уровнем моря, широта  $44^{\circ}31'$ , долгота  $34^{\circ}15'$ . В работе приведены средние многолетние значения энергетической освещенности, часовых, суточных, месячных и годовых сумм радиации, и некоторые характеристики временной изменчивости сумм радиации. Знание средней величины различных видов радиации ( $x$ ) и их среднеквадратического отклонения ( $\sigma$ ) позволяет представить весь спектр изменчивости элемента. Известно, что в интервале  $x \pm 3\sigma$  укладывается 99 % всех встречающихся значений элемента. Вычитая или прибавляя к средней величине утроенное значение среднего квадратического отклонения, можно получить его минимум или максимум. Отношение среднего квадратического отклонения к средней многолетней месячной сумме данного вида радиации - коэффициент вариации ( $C_v$ ) - является удобным показателем при сравнении временной изменчивости одного вида радиации с другим и по сезонам.

Энергетическая освещенность и суммы радиации выражены в единицах международной системы СИ: освещенность - в киловаттах на квадратный метр ( $\text{кВт}/\text{м}^2$ ), суммы радиации (годовая, месячная, суточная и часовая - в мегаджоулях на квадратный метр ( $\text{МДж}/\text{м}^2$ )). Если часовую сумму радиации, выраженную в  $\text{МДж}/\text{м}^2$ , разделить на 3.6, то получим среднюю часовую освещенность в  $\text{кВт}/\text{м}^2$ .

Как известно, количество тепла, получаемого земной поверхностью от солнца, зависит, прежде всего, от продолжительности дня и высоты солнца над горизонтом. Для широты агрометеостанции высота солнца над горизонтом в сроки актинометрических наблюдений приведена в табл. 1.1. Например, в декабре в околополуденные часы она равна  $21.7^{\circ}$ , в июне -  $67.5^{\circ}$ . О продолжительности дня в районе агрометеостанции «Никитский сад» можно судить по данным табл. 1.2. В табл. 1.2 помещено время восхода и захода солнца на каждый день месяца по истинному солнечному времени, и продолжительность дня. Чтобы перейти от истинного солнечного времени к киевскому летнему, необходимо к времени, указанному в табл. 1.2, прибавить 43 мин, а к зимнему киевскому времени - отнять 17 мин. За время восхода (захода) солнца в метеорологии принимается момент появления над горизонтом (исчезновение под горизонтом) верхнего края диска солнца.

Максимальная продолжительность дня в районе агрометеостанции «Никитский сад» наблюдается с 13 по 30 июня и составляет 15.32 часа, минимальная - 8.50 часа с 19 по 28 декабря. По времени восхода и захода солнца можно определить возможную продолжительность солнечного сияния. Освещение земной поверхности рассеянным светом после того, как солнце зашло за горизонт, называют вечерними сумерками, а перед тем, как оно взойдет - утренними сумерками. Под термином сумерки понимают также самый промежуток времени, переходной от дня к ночи или от ночи ко дню. Гражданскими сумерками называют промежуток времени, в течение которого солнце остается под горизонтом не ниже  $6-8^{\circ}$ . Их конец вечером совпадает с исчезновением светлой желтой окраски неба у западного горизонта. Продолжительность гражданских сумерек примерно полчаса.

В табл. 1.3 и 1.4 приведены средние значения энергетической освещенности прямой  $S$ ,  $S'$ , рассеянной  $D$ , суммарной  $Q$  радиацией, радиационного баланса  $B$  при ясном небе и средних условиях облачности в актинометрические сроки наблюдений. Средние значения  $S$ ,  $D$ ,  $Q$ ,  $B$  при ясном небе в исследуемом районе представляют собой наиболее высокие значения прямой, суммарной радиации, радиационного баланса и наиболее низкие значения рассеянной радиации при средней прозрачности атмосферы. Данные табл. 1.3, 1.4 дают представление об изменении солнечной радиации от срока к сроку и в течение года. Их можно использовать для построения кривой суточного хода радиации при разных условиях облачности. По этим данным также можно определить приход прямой солнечной радиации на наклонную поверхность (склон)  $S_c$  по формуле  $S_c = S \cos i$ , где  $i$  — угол падения солнечных лучей на поверхность склона. При средних условиях облачности энергетическая освещенность прямой солнечной радиации на горизонтальную поверхность ( $S'$ ) в околополуденные часы на ЮБК возрастает от  $0,21 \text{ кВт/м}^2$  в декабре до  $0,57 \text{ кВт/м}^2$  в июле-августе, при ясном небе  $S$  изменяется от  $30 \text{ кВт/м}^2$  в декабре до  $0,78 \text{ кВт/м}^2$  в июне (табл. 1.3, 1.4). Из семи месяцев, пригодных для гелиотерапии (апрель-октябрь), солнечные ванны в околополуденные часы могут быть при интенсивной солнечной радиации (более  $70 \text{ кВт/м}^2$ ) с апреля по август. Поэтому большое практическое значение приобретают различные сооружения — тенты, экраны, ослабляющие энергетическую освещенность солнца. В табл. 1.5-1.12 представлены суммы прямой радиации (на перпендикулярную  $S$  и горизонтальную  $S'$  поверхность), суммы суммарной  $Q$  радиации, рассеянной  $D$  и радиационного баланса  $B$  за час, сутки, месяц и год, а также среднее месячное и среднее годовое альбедо  $A$  деятельной поверхности. Расчеты сделаны для условий ясного неба и средней облачности. При сравнении этих видов данных по каждому виду радиации можно получить представление о степени ослабления радиации облаками в районе агрометеостанции. Так, приход суммарной радиации на ЮБК при средних условиях облачности (табл. 1.9) составляет  $4893 \text{ МДж/м}^2$  в год или 71 % от возможного при ясном небе (табл. 1.10). Суточные суммы суммарной солнечной радиации при средних условиях облачности приходящие на земную поверхность в июне-августе составляют  $21,00-23,84 \text{ МДж/м}^2$ , при ясном небе они увеличиваются до  $24,48-29,50 \text{ МДж/м}^2$ . В с точном ходе

максимальный приход суммарной солнечной радиации при средних условиях облачности наблюдается в июле с 11 до 13 ч, составляя  $2,76 \text{ МДж/м}^2$ , при ясном небе он увеличивается до  $3,32 \text{ МДж/м}^2$ , но наблюдается это в июне (за счет большей высоты солнца над горизонтом) (табл. 1.9, 1.10). Радиационный баланс на Южном берегу Крыма имеет хорошо выраженный суточный ход (табл. 1.12). Максимальные значения радиационного баланса в околополуденные часы (с 11 до 13 ч) при средних условиях облачности наблюдаются в июле и достигают  $1,84 \text{ МДж/м}^2$  за час, но в ночное время он понижается до  $-0,20 \text{ МДж/м}^2$ . Минимальные значения радиационного баланса при средних условиях облачности в околополуденные часы наблюдаются в декабре и понижаются до  $0,36 \text{ МДж/м}^2$ . Радиационный баланс в течение суток в летние месяцы положителен с 5 до 18 ч (в июне до 19 ч), в зимние месяцы и в ноябре он положителен только с 8 до 16 ч, весной — с 6-7 ч до 18 ч, в сентябре и октябре — с 7 до 17 ч. В среднем за сутки радиационный баланс положителен в течение всего года и изменяется от  $0,08 \text{ МДж/м}^2$  в декабре до  $12,46 \text{ МДж/м}^2$  в июне (табл. 1.12).

Таблицы 1.5-1.12 составлены по данным приборов для регистрации поступающей солнечной радиации. Регистрация солнечной радиации приборами проводилась на агрометеостанции «Никитский сад» с 1965 по 1994 гг. с небольшими перерывами. Поэтому для более полной характеристики радиационного режима в районе агрометеостанции были рассчитаны месячные значения различных видов солнечной радиации по данным срочных наблюдений за 1956-2004 гг. (табл. 1.13). Средние месячные и годовые суммы радиации, определенные по срочным наблюдениям, хорошо согласуются с данными самопишущих приборов (ошибка составляет около 4-5 %).

**Прямая солнечная радиация,  $S$**  В среднем за год горизонтальная земная поверхность в районе агрометеостанции «Никитский сад» получает прямого солнечного тепла  $2717 \text{ МДж/м}^2$ . Максимум его —  $3291 \text{ МДж/м}^2$ , наблюдался в 1990 г., минимум —  $2095 \text{ МДж/м}^2$  — в 1987 г. Если рассмотреть приход прямой солнечной радиации по десятилетиям, начиная с 1961 г., то больше всего прямой солнечной радиации поступало на земную поверхность в 1961-1970 гг. и в 1991-2000 гг. — в среднем  $2826-2838 \text{ МДж/м}^2$  и меньше всего в 1981-1990 гг. —  $2539 \text{ МДж/м}^2$ . Заметным колебаниям подвержены также месячные суммы прямой солнечной радиации. В отдельные годы их значе-

ния отклоняются от средней многолетней: в летние месяцы на 10-40 %, в зимние - на 50-120%. В условиях ЮБК прямая солнечная радиация имеет ярко выраженный годовой ход (табл. 1.13). Максимум прямой солнечной радиации при средних условиях облачности наблюдается в июле и достигает  $462 \text{ МДж/м}^2$ , минимум - в декабре -  $40 \text{ МДж/м}^2$ . Весной земная поверхность в районе агрометеостанции «Никитский сад» получает тепла больше, чем осенью. За период активной вегетации растений (май-сентябрь) на Южном берегу Крыма  $1 \text{ м}^2$  земной поверхности в среднем получает более  $1914 \text{ МДж/м}^2$ . Заметные различия в притоке прямой солнечной радиации наблюдаются в периоды весеннего (март) и осеннего (сентябрь) равноденствия. При одинаковых высотах солнца в марте сумма тепла прямой радиации составляет  $157 \text{ МДж/м}^2$ , сентябре  $289 \text{ МДж/м}^2$ . Эти различия в поступлении прямой солнечной радиации на земную поверхность при одинаковом астрономическом положении солнца обуславливаются в основном погодными условиями.

Суммарная радиация,  $Q$ . Суммарная радиация представляет собой поток тепла, который несут на земную поверхность прямые и рассеянные солнечные лучи. В годовом ходе величина суммарной радиации увеличивается с увеличением высоты солнца над горизонтом. Месячные суммы суммарной радиации при средних условиях облачности на ЮБК изменяются от  $97 \text{ МДж/м}^2$  в декабре до  $704 \text{ МДж/м}^2$  в июле (табл. 1.13). В отдельные годы максимум суммарной радиации в июле перемещается на июнь. Среднегодовая величина суммарной радиации составляет  $4642 \text{ МДж/м}^2$  с колебанием в отдельные годы от  $4045 \text{ МДж/м}^2$  до  $5610 \text{ МДж/м}^2$ . Величина суммарной радиации, как и рассеянной, зависит не только от количества облаков, но и от их формы. Максимальное её значение отмечается при перистых облаках, минимальное - при сплошных кучевых, дождевых облаках и туманах.

Рассеянная радиация,  $D$ . Энергетическая освещенность рассеянной радиации зависит в основном от высоты стояния солнца над горизонтом и прозрачности атмосферы. На величину рассеянной радиации большое влияние оказывает облачность [6]. Наибольший поток рассеянной радиации наблюдается при перисто-слоистых и высококучевых облаках. Увеличение мощности облаков резко уменьшает энергетическую освещенность рассеянной радиации. При слоисто-дождевых и кучевых дождевых облаках приход рассеянной радиа-

ции резко падает. По сравнению с прямой рассеянная радиация имеет более плавный годовой ход. Средняя величина её за год на ЮБК равна  $1925 \text{ МДж/м}^2$  (табл. 1.13), что составляет 41 % всего тепла, поступающего на данную территорию. Зимой, когда преобладает облачная погода, рассеянная радиация является главным источником тепла на ЮБК. В годовом ходе максимум рассеянной радиации ( $255 \text{ МДж/м}^2$ ) отмечается в мае, когда на Южном берегу часто наблюдаются дымки и туманы. В вегетационное время для большей части растений, находящихся в собственной тени, рассеянная радиация является основным источником энергии фотосинтеза.

Альbedo,  $A_k$  и поглощенная радиация,  $B_k$ . Приходящая на земную поверхность солнечная радиация поглощается ею в той или иной степени в зависимости от отражательной способности поверхности или от её альbedo  $A_k$ . За год на рассматриваемой территории действительной поверхностью отражается в среднем  $939 \text{ МДж/м}^2$  (табл. 1.13) или 20% поступающей солнечной радиации. Альbedo земной поверхности сильно зависит от местных условий, влажности, цвета и степени шероховатости поверхности. Характерной особенностью годового хода  $A_k$  является довольно устойчивые его значения (19-20 %) в теплый период и значительная изменчивость в холодный, когда временами появляется снежный покров. За вычетом отраженной радиации, подстилающая поверхность на ЮБК в течение года поглощает  $3703 \text{ МДж/м}^2$  или 80 % поступающей солнечной радиации. Годовой ход поглощенной радиации  $B_k$  обуславливается главным образом изменениями значений суммарной радиации и альbedo. Минимальные месячные значения поглощенной радиации ( $75\text{-}83 \text{ МДж/м}^2$ ) бывают в декабре-январе, максимальные ( $502\text{-}571 \text{ МДж/м}^2$ ) в июне-августе.

Эффективное излучение,  $B_d$ . Земная поверхность не только поглощает тепло, но и излучает его. Ночью, когда солнце находится за горизонтом, излучение приводит к понижению температуры почвы и воздуха. Иногда потери тепла за счет излучения в ясные ночи бывают настолько велики, что на поверхности почвы и в воздухе возникают заморозки. При пасмурной погоде эффективное излучение уменьшается и уменьшается вероятность заморозков. В течение года подстилающая поверхность на ЮБК теряет через излучение в среднем  $1536 \text{ МДж/м}^2$  или около 41 % количества поглощенной радиации. В соответствии с поступлением тепла, преобладанием ясной погоды, мак-

максимальные месячные суммы эффективного излучения отмечены в летние месяцы. В зимнее время, вследствие уменьшения притока тепла от солнца и увеличения облачности, месячные суммы эффективного излучения падают до минимума (табл. 1.13).

Радиационный баланс, В. Распределение радиационного баланса определяется совокупным влиянием всех факторов, от которых зависят его составляющие: суммарной радиации, альbedo, эффективного излучения подстилающей поверхности. Месячные минимальные значения его наблюдаются в декабре и понижаются до  $-2 \text{ МДж/м}^2$ . В январе, феврале радиационный баланс постепенно растет, в марте увеличивается до  $133 \text{ МДж/м}^2$  и достигает максимума в июне-июле ( $386-395 \text{ МДж/м}^2$ ). За год величина радиационного баланса при средних условиях облачности составляет на ЮБК  $2167 \text{ МДж/м}^2$ .

Для установления верхнего предела урожая сельскохозяйственных культур необходимы сведения о фотосинтетически активной радиации (ФАР), поступающей на подстилающую поверхность в исследуемом районе. Поэтому, по данным прямой и рассеянной радиации и методике Х.Г.Тооминга [10] нами были рассчитаны средние месячные значения ФАР для ЮБК (табл. 1.13). За год эта величина составляет  $2245 \text{ МДж/м}^2$ , за период активной вегетации (V-IX) –  $1463 \text{ МДж/м}^2$ .

Одной из характеристик радиационного режима является продолжительность солнечного сияния (ПСС), которая определяется агрономическими факторами и режимом облачности. Значения средней многолетней ПСС по декадам, месяцам и за год получены непосредственно путем подсчета фактических данных за весь период наблюдений с 1930 по 2004 гг. (табл. 1.14). Среднее квадратичное отклонение ПСС характеризует изменчивость солнечного сияния от года к году, т.е. рассеяние по годич-

ных данных относительно средней многолетней. Отношение наблюдавшейся продолжительности солнечного сияния  $m_n$  к теоретически возможной  $m_b$  (от восхода до захода солнца при ясном небе) вычислено по выражению  $SS=m_n/m_b$  и приведено в табл. 1.14. Южный берег Крыма относится к числу наиболее солнечных районов Украины. Годовая продолжительность солнечного сияния в районе агрометеостанции «Никитский сад» в среднем за 1930-2004 гг. составила 2265 ч. В дополнение к многолетней ПСС за весь период наблюдений вычислены средние по 30-летним периодам с 1931 по 1960 гг. и с 1961 по 1990 гг. Средняя по 30-летнему периоду за 1931-1960 гг. заметно отличается от общей средней, она меньше на 40 ч (табл. 1.14) и на 67 ч меньше, чем за период 1961-1990 гг. Это связано с большим количеством облачности и пасмурных дней в первый 30-летний период. Максимальная продолжительность солнечного сияния приходится на июль и достигает 330 ч. Минимальные значения ПСС в годовом ходе наблюдаются в декабре (74 ч), что вызвано наименьшей продолжительностью дня и значительной в это время облачностью. Весной, с увеличением продолжительности дня, ПСС возрастает с 142 ч в марте до 247 ч в мае. Осенью, с уменьшением дня и увеличением облачных дней, ПСС изменяется от 247 ч в сентябре до 106 ч в ноябре. В суточном ходе максимальная ПСС зимой приходится на 13-16 ч, летом – с 10 до 13 ч.

Из изложенного следует, что на территорию Южного берега Крыма поступает значительное количество солнечной энергии, которая позволяет оптимально решить проблему повышения урожайности сельскохозяйственных культур и использовать данные радиационного режима при строительстве гелиотехнических установок.

## 2. ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА ПО ДАННЫМ АГРОМЕТЕОСТАНЦИИ «НИКИТСКИЙ САД» ЗА 1930-2004 гг. И ЕГО УЧЕТ В ПРАКТИКЕ ВИНОГРАДАРСТВА

Изучение климата Южного берега Крыма (ЮБК) началось со дня основания Никитского ботанического сада (1812 г.). Вначале наблюдения за погодой носили эпизодический характер, но с развитием селекционных работ, интродукцией новых растений назрела необходимость иметь постоянные данные о погоде и климате. Поэтому в 1890 г. в урочище Магарач была открыта стационарная метеорологическая станция. Метеорологическая станция «Магарач» работала до 1967 г. при ВНИИВиВ «Магарач». Непосредственно в Никитском саду метеорологическая станция была открыта в 1909 г. между Нижним парком и вновь создаваемым Приморским. Станция была расположена в долине у ворот Нижнего парка на высоте 92 м над уровнем моря, широта  $44^{\circ}31'$ , долгота  $34^{\circ}14'$ , и называлась метеорологическая станция «Никитский сад». В 1929 г. метеостанция была перенесена на юго-юго-западный склон возвышенности Мартьян, высота 208 м над уровнем моря, широта  $44^{\circ}32'$ , долгота  $34^{\circ}15'$ , и стала называться метеостанция «Мартьян» (с 1937 г. – агрометеостанция «Никитский сад»). В 1929-1931 гг. проводились параллельные наблюдения на обеих метеоплощадках. Это позволило найти поправки к метеопараметрам для приведения данных метеоплощадки «Мартьян» к более длинному ряду наблюдений. Сравнение метеорологических данных на метеоплощадках «Никитский сад» и «Мартьян» (табл. 2.1) показало, что из-за превышения высоты над уровнем моря на 116 м, среднемесячная температура воздуха в течение всего года выше на метеоплощадке «Никитский сад». В среднем за год это превышение составляет  $0,8^{\circ}\text{C}$ . Максимальная температура воздуха на высоте 92 м над уровнем моря выше, чем на высоте 208 м на  $1,3^{\circ}\text{C}$ , а по минимальной температуре воздуха – теплее на  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Абсолютная влажность воздуха всегда выше на метеоплощадке метеостанции Никитский сад, а относительная влажность воздуха примерно одинакова. Осадков выпадает преимущественно больше в районе метеоплощадки «Мартьян». За 1930 г. сумма осадков по данным метеостанции «Мартьян» составила 424 мм, а на метеоплощадке у нижнего круга – 411 мм. Имея поправки, приведенные в табл. 1, и материалы наблюдений агрометеостанции «Никитский сад» за 1931-2004 гг., можно с вполне до-

пустимой погрешностью восстановить метеорологические данные на высоте 92 м над уровнем моря за эти годы.

В работе Е.Н.Зац «Характеристика климатических условий в Никитском ботаническом саду» [3] использовались данные наблюдений агрометеостанции «Никитский сад» за 1930-1958 гг. В настоящее время агрометеостанция располагает 75-летним рядом наблюдений (1930-2004 гг.), достаточным для вычисления климатических норм в районе станции. Помещенные в статью климатические данные могут быть использованы для всей территории ботанического сада с соответствующей поправкой на микрорельеф. Микроклиматическое описание всей территории достаточно полно сделано в работах Ю.Е.Судакевича [8] и других авторов [12, 13].

Температура воздуха и почвы. При анализе данных по температуре средняя суточная температура воздуха за 1930-2004 гг., рассчитанная из трех и четырех сроков наблюдений, была приведена к средней температуре за 24 ч путем введения поправок. Поправка представляет собой разность между средней температурой за 24 ч, полученной по ежечасным данным термографа, и средней за три-четыре срока; к температурам, вычисленным по восьмисрочным наблюдениям (1966-2004 гг.), поправка не вводилась. Среднегодовая температура воздуха за 1930-2004 гг. в районе агрометеостанции составила  $12,4^{\circ}\text{C}$ , с колебаниями в отдельные годы от  $10,8^{\circ}\text{C}$  (1956 г.) до  $14,0^{\circ}\text{C}$  (1966 г.). В статье Зац Е.Н. [3] среднегодовая температура воздуха за 1930-1958 гг. тоже равнялась  $12,4^{\circ}\text{C}$ . В табл. 2.2, 2.3 приводится многолетняя средняя месячная и годовая температура воздуха, вычисленная за 1930-2004 гг., а также за 30-летние периоды (1931-1960 гг. и 1961-1990 гг.), принятые ВМО и по десятилетиям, начиная с 1931 г. Средняя месячная температура воздуха в описываемом районе в течение года положительна. Это обусловлено естественной защищенностью ЮБК горами от вторжения холодных масс с севера и северо-востока. В январе и феврале ее значение составляют  $3,1^{\circ}\text{C}$ , в июле и августе –  $23,2-23,0^{\circ}\text{C}$ . Годовая амплитуда температур (разница между средней температурой наиболее теплого и наиболее холодного месяца) составляет  $20,1^{\circ}\text{C}$ . Самая низкая средняя месячная температура за

все годы наблюдений ( $-2,5^{\circ}\text{C}$ ) отмечена в феврале 1954 г., самая высокая  $-27,4^{\circ}\text{C}$  – в июле 2001 г. Из двух 30-летних периодов период с 1931 по 1960 гг. был более прохладным по отношению ко всему периоду наблюдений, особенно с января по май, когда средние месячные температуры были ниже многолетней температуры за весь период инструментальных наблюдений на  $0,1-0,5^{\circ}\text{C}$ . В среднем за год температура воздуха в этот период равнялась  $12,3^{\circ}\text{C}$ . Период с 1961 по 1990 гг. был более теплым с ноября по май и прохладным с июля по октябрь. По десятилетиям самая высокая средняя годовая температура воздуха была в 1961-1970 гг. и равнялась  $12,7^{\circ}\text{C}$ , самая низкая  $12,1^{\circ}\text{C}$  – в 1941-1950 гг.

В годовом ходе наиболее интенсивное повышение температуры наблюдается от марта к апрелю (на  $5,1^{\circ}\text{C}$ ) и от апреля к маю (тоже на  $5,1^{\circ}\text{C}$ ). Значительное повышение происходит также от мая к июню (на  $4,7^{\circ}\text{C}$ ). От июля к августу начинается медленный спад температуры, который в последующем постепенно увеличивается. Благодаря утепляющему влиянию Черного моря, в осенние месяцы температура воздуха намного выше, чем в весенние. Так, температура в сентябре выше, чем в мае на  $3,3^{\circ}\text{C}$ .

Максимальная температура воздуха (средняя из абсолютных и абсолютная) за весь период наблюдений и по 30-летним периодам представлена в табл. 2.4. Самые высокие температуры воздуха на ЮБК наблюдаются в июле-августе: средняя из абсолютных максимумов равна соответственно  $31,7$  и  $31,2^{\circ}\text{C}$  (табл. 2.4). В зимние месяцы 50 % лет (примерно через год) средний из абсолютных максимумов достигает  $12,7-15,3^{\circ}\text{C}$ , абсолютный –  $16,6-20,1^{\circ}\text{C}$ . В сентябре и октябре, когда на ЮБК созревают плоды субтропических культур и винограда, средний из абсолютных максимумов достаточно высокий  $27,4$  и  $23,0^{\circ}\text{C}$ , а абсолютный максимум в отдельные годы достигает  $33,3$  и  $32,2^{\circ}\text{C}$ . В табл. 2.5 приводится среднее многолетнее число дней с максимальной температурой различных интервалов. Анализ табл. 2.5 показывает, что в летние месяцы на ЮБК преобладают максимальные температуры, благоприятные для развития растений (интервал  $21-30^{\circ}\text{C}$ ) и число таких дней за месяц составляет 24-28. Температуры, угнетающие развитие растений и дискомфортные для человека (интервал  $31-35^{\circ}\text{C}$ ) наблюдаются всего 2-3 дня в месяц. Максимальная температура воздуха выше  $35^{\circ}\text{C}$  бывает на побережье редко. За весь период наблюдений с 1930 по 2004 гг. зарегистри-

ровано всего 7 дней с максимальными температурами выше  $35,0^{\circ}\text{C}$ .

Минимальная температура воздуха в районе агрометеостанции за весь период наблюдений и по 30-летним периодам приведена в табл. 2.6. Сравнение средних из абсолютных годовых минимумов по этим периодам подтверждает тенденцию глобального потепления, о котором в настоящее время говорят не только ученые, но и политики. Как видим из табл. 2.6, самая низкая средняя из абсолютных минимумов температура воздуха  $-8,7^{\circ}\text{C}$  была за период с 1931 по 1960 гг. В последующее 30-летие она повысилась до  $-7,9^{\circ}\text{C}$ , а в среднем за весь период наблюдений с 1930 по 2004 год составила  $-8,1^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный минимум температуры воздуха за последние 75 лет опускался до  $-14,6^{\circ}\text{C}$  и наблюдался в феврале 1930 г., в феврале 1976 г. он был  $-14,5^{\circ}\text{C}$ . В декабре и январе минимальная температура воздуха может опускаться до  $-10,3...-13,2^{\circ}\text{C}$ , в марте до  $-11,1^{\circ}\text{C}$ , а в начале апреля до  $-5,7^{\circ}\text{C}$ . Вероятность таких температур небольшая. Так, температуры  $\leq -11^{\circ}$  бывают 1-2 раза в 10 лет,  $\leq -9^{\circ}\text{C}$  наблюдаются в 3-4 раза в 10 лет. Морозы  $\geq 7^{\circ}\text{C}$  (еще опасные для субтропических культур) отмечаются 6-7 раз в 10 лет. Более подробно оценка морозоопасности района агрометеостанции и территории Никитского сада дана в работе [13].

В среднем за период с 1930 по 2004 гг. число дней с морозом составило 42 дня (табл. 2.7). Больше всего морозных дней (11-12) наблюдается в январе и феврале, в марте эта цифра тоже достаточно большая – 9 дней. В отдельные годы морозы наблюдаются в первой половине апреля и в октябре. По данным Зац Е.Н. [3], в среднем за период с 1930 по 1958 гг. также было 42 дня с морозом.

Первый осенний заморозок. Самый ранний осенний заморозок в воздухе, по материалам наблюдений за 1930-2004 гг., наблюдался 7.X (1978 г.), самый поздний – 17.I следующего года (1960 г.). Средняя дата первого осеннего заморозка – 27.XI (табл. 2.8). В работе Зац Е.Н. [3] соответствующие даты были: 27.X (1946 г.), 7.I (1955 г.), 2.XII.

Последний весенний заморозок. Самый ранний последний весенний заморозок отмечен 15.II (1983 г.), самый поздний – 15.IV (1933 г.). Средняя дата последнего мороза весной за весь период наблюдений – 20.III, а за периоды 1931-1960 гг. и 1961-1990 гг. соответственно – 24.III и 15.III (табл. 2.8).

Последний заморозок весной на поверхности почвы наблюдается позже, чем в воздухе

в среднем на 22 дня, а первый осенью – раньше на 20 дней (табл. 2.9).

Продолжительность безморозного периода Средняя продолжительность безморозного периода в воздухе составляет 251 день, наибольшая 309 дней (1960 г.), наименьшая 178 дней (2001 г.). Средняя продолжительность безморозного периода на поверхности почвы 209 дней, на полтора месяца меньше, чем в воздухе (табл. 2.9).

Даты перехода температур воздуха через 5, 10, 15°C. Выраженного устойчивого перехода среднесуточных температур воздуха через 0°C в районе станции, как и на всем Южном берегу Крыма, нет. Даты перехода и продолжительность периода с выше указанными пределами температур приведены в табл. 2.10. Из этой таблицы следует, что в течение теплого периода года насчитывается в среднем 279 дней с температурами воздуха выше 5°C, в том числе 206 дней с температурой выше 10°C и 146 дней - выше 15°C. Как уже указывалось, в районе агрометеостанции «Никитский сад» средняя многолетняя температура воздуха за месяц и декаду в течение всего года положительная, поэтому зимы как таковой не наблюдается, а климатические особенности района характеризуются по периодам: холодный и теплый. Основным признаком, определяющим продолжительность холодного и теплого периодов, являются даты перехода температуры воздуха через 10 °C. За начало теплого периода принят апрель, среднемесячная температура которого близка к 10°C, первым месяцем холодного периода является ноябрь, температура которого равна 8,7°C, а устойчивый переход воздуха через 10°C в сторону понижения наблюдается 7 ноября. Такая же продолжительность теплого и холодного периодов принята в работах УкрНИГМИ (Украинского гидрометеорологического института) по Крыму [4]. Очень важной характеристикой термических условий теплого времени года являются суммы температур. Они отражают ресурсы тепла, обусловленные значениями радиационного баланса для данной территории, и являются существенным фактором климата при изучении условий роста и развития сельскохозяйственных культур. Эти данные имеют большое практическое значение для виноградарства и садоводства. Для оценки тепловых ресурсов применительно к выращиванию разных сельскохозяйственных культур в практике чаще всего пользуются суммами активных и эффективных температур воздуха выше 5, 10, 15, 20°C. Эти данные нарастающим итогом в течение

года приведены в табл. 2.11, 2.12. За год в районе агрометеостанции «Никитский сад» накапливается, например, 3833°C активных температур воздуха выше 10°C. В самые теплые годы эта сумма может достигать 4385°C (1966 г.), в холодные не превышает 3276°C (1987 г.)

Если за начало активной вегетации большинства культур на ЮБК считать дату устойчивого перехода температур через 10°C, то вегетационный период в исследуемом районе длится в среднем 206 дней, с колебаниями в отдельные годы от 245 дней (1966 г.) до 169 дней (1977 г.). Всего за период активной вегетации накапливается около 3715°C активных температур выше 10°C. Используя поправки, приведенные в табл. 2.1 и данные агрометеостанции «Никитский сад» за 1930-2004 гг., нами были рассчитаны путем приведения средние месячные температуры воздуха для высоты 92 м над уровнем моря за этот же период. Затем, используя график годового хода температуры воздуха на высоте 92 м, вычислили суммы средних суточных температур воздуха выше 10°C нарастающим итогом за период активной вегетации (табл. 2.13). Устойчивый переход температуры воздуха через 10°C весной в сторону повышения на высоте 92 м в Никитском саду наступает 12 апреля, т.е. раньше, чем на высоте 208 м всего на 3 дня, а осенью переход через 10°C в сторону понижения на высоте 92 м наблюдается 11 ноября, позже, чем на высоте 208 м на 4 дня. Средняя продолжительность периода с температурами выше 10° на высоте 92 м равна 213 дней, на неделю больше, чем на высоте 208 м. За этот период на высоте 92 м накапливается 3936°C активных температур воздуха выше 10°C, больше, чем на высоте 208 м на 221°C (табл. 2.14). Следовательно, в описываемом районе сумма активных температур воздуха с поднятием на 100 м уменьшается на 190°C. Зная средние многолетние суммы активных температур воздуха выше 10°C, накапливающиеся в течение года (табл. 2.11, 2.13), можно определить рентабельность возделывания в исследуемом районе различных культур и специализацию виноградно-винодельческой промышленности. Обеспеченность накопления различных сумм активных температур воздуха выше 10°C на высотах 92 и 208 м над уровнем моря приведена в табл. 2.14. Так, суммы температур более 3600°C, необходимые для созревания некоторых средних и поздних субтропических культур и производства высококачественных крепленых вин, по состоянию на конец октября обеспечены в районе агрометеостанции на вы-

соте 208 м на 62% или 6-7 лет из 10, а на высоте 92 м обеспеченность значительно выше – 83% или 8-9 лет из 10. Сахаристые десертные вина на высоте 92 м можно получить примерно через год, а на высоте 208 м их обеспеченность только 25% (2-3 года из 10 лет).

Температура поверхности почвы. Температура поверхности почвы в среднем за год в районе составляет 14°C, абсолютный максимум 64°C отмечен в июле 1965 г., абсолютный минимум температур -20°C наблюдался в феврале 1930, 1976 и 1985 годов (табл. 2.15). С мая по сентябрь поверхность почвы может прогреваться до 54-64°C. В холодный период на поверхности почвы температура может понижаться до -17...-20°C (табл. 2.15). Температура почвы на глубинах 5, 10, 15 и 20 см на оголенном взрыхленном участке представлена в табл. 2.16. Как видно из таблицы, почва на глубинах 5, 10, 15 см в летние месяцы может прогреваться в среднем до 23-27°C. Температура почвы на глубинах 0.4, 0.8, 1.2, 1.6, 2.4, 3.2 м под естественным травяным покровом помещена в табл. 2.17. На глубине 1.2 м самая высокая средняя месячная температура (21,5°C) наблюдается в августе, на глубине 1.6 м она одинаково высокая (20,3°C) в августе и сентябре, на глубине 2.4 м максимум температуры перемещается на сентябрь и достигает 18,7°C, и на глубине 3.2 м почва максимально прогревается до 17,6°C в сентябре-октябре (табл. 2.17). Амплитуда колебания температуры почвы самая наименьшая на глубине 3.2 м, где почва в холодный период охлаждается до 10,6°C, а в сентябре прогревается до 17,6°C, и составляет 7,0°C.

Глубина промерзания почвы. Промерзание почвы начинается после перехода ее температуры через 0°C. Промерзание почвы на ЮБК неустойчивое. Средняя многолетняя глубина промерзания в ноябре-декабре не превышает 2-3 см, в январе-феврале – 4-9 см. Наибольшая глубина промерзания на зяби в конце января – начале февраля 1950 г. достигала 21-23 см (табл. 2.18). Интересно отметить, что на оголенном участке (по Савиновским термометрам) на глубине 20 см понижение температуры до 0°C бывает очень редко. За период с 1930 по 2004 гг. отрицательные температуры на глубине 20 см наблюдались только два раза – в 1950 и 1972 гг. Так, в 1950 г. по Савиновским термометрам отрицательные температуры наблюдались с 30 января по 10 февраля. В это время температура почвы на этой глубине понижалась до -0,7°C. В 1972 г. 24 января на глубине 20 см почва выхолаживалась до -

0,9°C. Под естественным травяным покровом (по вытяжным термометрам) на глубине 20 см отрицательных температур не зарегистрировано. Самая низкая температура почвы 0,2°C на глубине 20 см под естественным покровом отмечена 26.01.1950 г.

Влажность воздуха. Наличие влаги в атмосфере играет существенную роль в формировании погоды и климата. Влажность воздуха необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации промышленных и гражданских сооружений. В курортологии температурно-влажностный режим определяет комфортные условия на открытом воздухе и в помещениях. Известно, что больше всего влаги содержится в воздушной массе, поступающей со Средиземного моря или Атлантического океана. Воздушные массы, переносимые арктическими фронтами, имеют низкое влагосодержание. Влажность воздуха обычно характеризуется абсолютной влажностью воздуха или упругостью водяного пара, относительной влажностью и дефицитом влажности (недостатком насыщения).

Абсолютная влажность воздуха. Годовой ход упругости водяного пара зависит от хода температуры воздуха. В январе-марте упругость водяного пара имеет наименьшие значения (от 5,8 гПа до 6,2 гПа). В апреле-мае, по мере увеличения поступления солнечной радиации и роста температуры усиливается испарение влаги с поверхности почвы и моря, что вызывает интенсивное повышение влажности воздуха до 8,1 – 11,1 гПа. Особенно резко увеличивается содержание водяного пара с апреля по май и с мая по июнь, причем прирост составляет 3,0-2,9 гПа в месяц. Максимум упругости водяного пара отмечается в июле и составляет 15,4 гПа. В августе с началом понижения температуры воздуха начинает уменьшаться и содержание влаги. Следует отметить, что осенью влажность воздуха больше, чем весной, что связано с соответствующим ходом температуры воздуха. В среднем за год абсолютная влажность воздуха составляет 10,0 гПа, годовая амплитуда равна 9,6 гПа. Среднее квадратичное отклонение  $\sigma$ , характеризующее изменчивость упругости водяного пара во времени, сравнительно невелико (табл. 2.19). В суточном ходе максимум упругости водяного пара на ЮБК наступает одновременно с максимумом температуры в полдень, а минимум – в полночь.

Относительная влажность воздуха. Для практических целей наиболее широко применяются данные об относительной влажности

воздуха, являющейся показателем степени насыщения воздуха водяным паром. В среднем за год относительная влажность воздуха за весь период наблюдений в районе агрометеостанции составляет 67%. С ноября по март она более высокая и колеблется в пределах 74-76%. В летние месяцы относительная влажность опускается до 56-62%. Годовая амплитуда колебания относительной влажности 20% (табл. 2.20). Среднее годовое число дней с туманом, когда относительная влажность достигает 100%, за 1930-2004 гг. составила 35, но в отдельные годы оно может увеличиваться до 70 дней (табл. 2.21). Чаще всего туманы на ЮБК бывают с ноября по май и наблюдаются 3-7 дней в среднем за месяц. В июне-сентябре туманы практически отсутствуют. В отдельные годы (1951, 1957, 1963 и 1982) в феврале-мае число дней с туманом достигало 15-20. Косвенным показателем засушливости климата являются данные о повторяемости дней с высокой и низкой относительной влажностью. Дни, когда относительная влажность достигает 80% и более, принято относить к влажным, а те дни, в которые хотя бы в один из сроков наблюдений относительная влажность понижается до 30% и менее – к сухим. В среднем за год за период с 1930 по 2004 гг. наблюдалось 70 дней с относительной влажностью  $\geq 80\%$ . Самое большое число дней (96) с такой влажностью было за период с 1931 по 1960 гг. В последующие годы просматривается явная тенденция к уменьшению дней с высокой влажностью воздуха (табл. 2.21). Больше всего влажных дней в районе агрометеостанции наблюдается с ноября по март, когда их величина составляет в среднем 8-11 дней в месяц. В июне-сентябре, на фоне высоких температур воздуха, таких дней бывает очень мало, всего 1-3 дня. Поэтому ЮБК считается одним из самых комфортных климатических курортов. Самое большое число дней с относительной влажностью  $\geq 80\%$  в летние месяцы может достигать 11 дней, но это наблюдалось всего 1 раз (1949 г.) за последние 75 лет (табл. 2.21). Число дней с относительной влажностью воздуха  $\leq 30\%$  с марта по сентябрь в среднем не превышает 2-3 дня, но в отдельные годы может достигать 9-12. Наибольшее их количество (16) было отмечено в августе 1971 г. (табл. 2.22).

Дефицит влажности. Иногда для характеристики режима влажности используются значения недостатка насыщения воздуха водяным паром (дефицит влажности). Недостаток насыщения является функцией температуры воздуха и упругости водяного пара. В соответ-

ствии с ходом температуры наименьшее его значения отмечаются в холодный период года, наибольшие – в теплый (табл. 2.23). В июле-августе значения дефицита достигают 12,8 гПа, в январе – всего 1,9 гПа. В отдельные очень жаркие годы (2001 г.) максимальное среднемесячное значение дефицита влажности воздуха может достигать в июле-августе 18,9 и 18,0 гПа соответственно (табл. 2.23).

Атмосферные осадки. Особенности циркуляции и совместного влияния Крымских гор и Черного моря создают на ЮБК зону субтропического климата со свойственным ему характером осадкообразования. На ЮБК количество выпадающих осадков в холодный период больше, чем в теплый, что в значительной мере связано с выходом на Черное море средиземноморских циклонов. По среднемноголетним данным за 1930-2004 гг. в районе агрометеостанции за холодный период выпадает 330, за теплый – 259 и за год 589 мм осадков. По данным [3] за 1930-1957 гг. эта сумма была 579 мм. По 30-летним периодам за 1931-1960 гг. и 1961-1990 гг. годовая сумма осадков несколько меньше – 582 и 586 мм (табл. 2.24). В период с 1931 по 1960 гг. в среднем с марта по сентябрь осадков выпадало заметно меньше, чем за весь период наблюдений с 1930 по 2004 гг., а в период с 1961 по 1990 гг. эти же месяцы наоборот были более влажными. Заметное увеличение осадков в Никитском саду наблюдается последние 14 лет. Так, средняя годовая сумма осадков за 1991-2004 гг. составила 621 мм. Самое большое количество осадков за год наблюдалось в 1939 г. – 1009 мм, самое малое было в 1993 г. – 311 мм. В годовом ходе больше всего осадков выпадает в январе и декабре 75 и 79 мм. С апреля по сентябрь месячная сумма осадков значительно меньше, всего 32-42 мм. В отдельные очень сухие годы, например 1957, 1971, 1994, 2000 г., в эти месяцы может не выпадать и капли дождя. Обилие осадков в холодный период создает хорошие запасы влаги в почве, способствующие дружному росту растительности в начале вегетации. Весенние и летние осадки отчасти компенсируют испарившуюся и потребленную растениями влагу, тем не менее, во второй половине лета и начале осени создаются засушливые условия. Недостаточность осадков в теплую часть года вызывает необходимость орошения плодовых, винограда и других культур. Среднее многолетнее число дней с осадками различных градаций за весь период наблюдений предоставлено в табл. 2.25. Хозяйственно полезных дождей, т.е. дождей с количеством

осадков  $\geq 10$  мм в за год, в среднем бывает 12. Такие дожди чаще выпадают в осенне-зимние месяцы. Наибольшее суточное количество осадков по месяцам и за год приведено в табл. 2.26. Чаще всего максимальное суточное количество осадков в течение года составляло 40-70 мм, и только в августе и сентябре иногда могут проходить необычно сильные ливни. Дожди с количеством осадков  $\geq 30$  мм за 12 ч и менее наблюдаются в районе агрометеостанции 1-2 раза в год. Всего за период с 1930 по 2004 гг. отмечено 123 случая (табл. 2.27). Сильные дожди с количеством  $\geq 50$  мм бывают 30% лет или 3 года из 10. Дожди с количеством осадков  $\geq 100$  мм зарегистрированы в описываемом районе всего 3 раза (11 и 12 августа 1939 г. и 5 сентября 1968 г.), а с количеством осадков  $\geq 150$  мм – 2 раза (1939 и 1968 гг.), и один раз (1968 г.) с количеством осадков 285 мм за один дождь. Это был настоящий тропический ливень. Дождь начался в 14 ч 30 мин 4 сентября, продолжался сутки 5 сентября и окончился в 23 ч 5 мин 6 сентября (в метеорологии в эти годы сутки принято было считать с 21 ч до 21 ч). Этот дождь состоял из нескольких сильных ливней, когда за час и менее выпадало 30-40 мм осадков. Всего за 4, 5 и 6 сентября выпало 284,8 мм осадков. Весь дождь четко зарегистрирован плувиографом агрометеостанции «Никитский сад». На ленте плувиографа за 5 сентября 1968 г. было 24 слива, т.е. за сутки выпало 240 мм осадков. В заключение следует отметить, что 240 мм за сутки, выпавшие 5 сентября 1968 г., являются абсолютным зарегистрированным суточным максимумом осадков не только в районе Никитского сада, но и на всей Украине. Сильные ливни 4-6 сентября 1968 г. причинили значительный ущерб сельскому хозяйству побережья: на виноградниках и других участках была сильно смыта почва, образовались глубокие промоины, дороги заилило почвой и камнями. После этого ливня, когда на каждый гектар вылилось около 3000 м<sup>3</sup> воды, ягоды винограда потрескались, стали гнить, и сбор урожая пришлось начинать намного раньше обычного при относительно низкой сахаристости. Поэтому выработка высококачественных вин из урожая 1968 г. была небольшой.

**Снежный покров.** В районе агрометеостанции «Никитский сад», как и на всем Южном берегу Крыма, снежный покров неустойчив. Число дней со снежным покровом по многолетним данным в конце декабря, январе и феврале бывает всего 1-2. Средняя из максимальных высот в холодный период не превы-

шает 7-11 см, а максимальная высота снежного покрова может достигать 56 см (3 декада февраля 1985 г., табл. 2.28). В конце января 1963 г. и в начале марта 1987 г. высота снежного покрова была 48 см, а в конце января 1996 г. – 41 см. Наиболее снежной за время наблюдений была зима 1953-1954 гг. В эту зиму снежный покров был устойчив и сохранялся в течение 62 дней. Максимальная высота его наблюдалась в первой декаде февраля и достигала 31 см. Очень сильные снегопады с количеством осадков  $\geq 20$  мм за 12 ч и менее отмечались в Никитском саду за 1930-2004 гг. 6 раз. Особенно много осадков в виде снега выпало 24 декабря 1961 г., тогда их количество составило 31,1 мм, и 31 января-1 февраля 1988 г., когда сумма осадков была 27 мм.

**Ветер.** Преобладающее направление ветра в районе агрометеостанции «Никитский сад» в течение всего года северо-восточное (28, 4%, табл. 2.29), на втором месте по повторяемости – юго-западное (11,7%). В холодный период повторяемость северо-восточного ветра 30-34%, юго-западного 10-14%, на остальные направления приходится по 1-8%. С апреля по сентябрь повторяемость северо-восточного ветра 20-28%, юго-западного – 9-13%. Повторяемость штилей в течение года довольно высокая 10-14%. Следует отметить, что повторяемость направления ветра, выраженная в процентах от общего числа наблюдений за каждый месяц и год, представлена в табл. 2.29 без учета штилей. Повторяемость штилей приведена в процентах от общего числа всех наблюдений. Статистическая ошибка расчета повторяемости составляет 0,1%. Средняя месячная скорость ветра имеет заметно выраженный годовой ход (табл. 2.30). Наибольшие средние скорости ветра 3,4-3,5 м/с наблюдаются в холодный период. В летние месяцы средние скорости ветра уменьшаются до 2,5-2,7 м/с. Заметное увеличение средней скорости ветра в сентябре на фоне еще высоких температур воздуха и малого количества осадков приводит к существенному повышению пожароопасности. В этом месяце на побережье чаще всего наблюдаются пожары в лесу. Средняя месячная и годовая скорость ветра различных направлений приведена в табл. 2.31. Как видно из табл. 2.31, наибольшая средняя годовая скорость 3,9-4,3 м/с наблюдается при ВСВ и СВ ветре, при ЮЗ и ЗЮЗ она несколько меньше – 3,7-3,8 м/с. В зимние месяцы самые большие скорости 4,3-5,0 м/с отмечены при ЮЗ и ЗЮЗ ветре, при СВ ветре они несколько меньше: 4,2-4,5 м/с. С марта по октябрь в Никитском

46137

саду наибольшие скорости 3,6-5,0 м/с наблюдаются при СВ ветре, при ЮЗ направлении они 2,7-4,1 м/с. Далее более подробно остановимся на характеристике очень сильных ветров, которые приносят значительный ущерб различным отраслям экономики. Ветер, скорость которого при порывах достигает 25 м/с и более, относится к стихийным гидрометеорологическим явлениям (СГЯ). Анализ данных наблюдений за ветром за период с 1930 по 2004 гг. (табл. 2.32) показал, что ветры со скоростью 25 м/с и более наблюдаются в районе агрометеостанции «Никитский сад» 1-2 раза в год. Ветры со скоростью  $\geq 30$  м/с за эти годы наблюдались 45 раз, примерно через год. При этом ветры со скоростью  $\geq 30$  м/с чаще всего наблюдались с 1961 по 1990 гг. Ураганные ветры со скоростью  $> 35$  м/с наблюдаются 1-2 раза в десять лет. Ураганы со скоростью  $\geq 40$  м/с за 1931-2004 гг. отмечены 9 раз, примерно 1 раз в 10 лет. Наиболее сильные ветры в Никитском саду бывают юго-западного и северо-западного направления. Эти ветры приносят огромный вред древесным насаждениям, жилым постройкам, линиям электропередач и т.д. Так, 15 ноября 1992 г. на ЮБК наблюдался очень сильный ураган, напоминающий знаменитую Балаклавскую бурю 14 ноября 1854 г., которая пронеслась над Черным морем и Южным берегом при осаде Севастополя англо-французским флотом. Штормовой ветер 15 ноября 1992 г. начался в 03 ч 43 мин МСВ (международного скоординированного времени), к 06 ч 09 мин он усилился до 30 м/с, а к 10 ч 09 мин достиг 30-34 м/с и только к 12 ч 35 мин ветер ослабел до 20 м/с. Во время этого урагана сильно падало давление: с 982 гПа в 21 ч МСВ до 965 гПа (724 мм ртутного столба) в 06 ч МСВ. Ураган сопровождался сильным дождем, выпало 36 мм осадков. Ущерб от этого урагана был огромный. В Ялтинском порту утонуло несколько катеров, было повреждено много судов, портовых кранов, разбиты причалы и набережная. В лесах и парках деревья вырывало с корнем, с домов срывало крыши. Обычно очень сильные ветры на ЮБК наблюдаются с ноября по март, но в отдельные годы, например, в 1999 г. ураганный ветер наблюдался 18 мая, когда скорость северо-западного ветра достигала 30 м/с. Этим ветром было сбито много зеленых плодов с деревьев, обломаны молодые побеги винограда, оборваны электропровода, у Арки при въезде в Никитский сад скручены в узел рекламные щиты, установленные на двух рельсах. Более подробная характеристика максимальных скоростей ветра и чис-

ло дней с сильным ветром различных градаций приведена в табл. 2.33, 2.34. Наблюдения за ветром на агрометеостанции «Никитский сад» с 1931 по 1977 гг. проводились по флюгеру, с 1978 г. – по анеморумбометру. Характеристики ветра, полученные за весь период наблюдений (табл. 2.33) и по данным, зарегистрированным прибором (табл. 2.35) за 1978-2004 гг., отличаются незначительно. В Никитском саду, как и на всем Южном берегу Крыма, довольно часто наблюдается явление фёна. Фён – это сухой жаркий ветер, дующий с гор. Он сопровождается очень низкой относительной влажностью воздуха и резким повышением температуры воздуха. Особенно ярко проявляется фён в холодный период года, когда на фоне холодной погоды происходит резкое повышение температуры воздуха на 8-12°C и падение относительной влажности на 8-15%.

Анализ климатических условий за последние 75 лет наблюдений агрометеостанции «Никитский сад» подтверждает, что исследуемый район, как указывалось ещё в работе А.М.Пенюгалова [7], характеризуется умеренно-теплым средиземноморским типом климата с преобладанием осенне-зимних осадков и засушливым летним периодом. Холодная часть года отличается чередованием кратковременной слабо морозной сухой погоды с теплыми дождливыми днями, иногда с сильными ветрами. В этот период наблюдаются резкие потепления с повышением температуры воздуха до 16-18°C.

О тенденции изменения температуры воздуха и сумм осадков за последние 75 лет на ЮБК можно судить по рис.1-3. На рис.1 представлен ход средней за год температуры воздуха, а также абсолютного максимума и абсолютного минимума температуры воздуха за период с 1930 по 2004 гг. При анализе тенденции изменения средней за год температуры воздуха и абсолютного максимума выявляется относительно устойчивый период потепления с 1957 по 1984 гг. (рис. 1). Цикл периода потепления 28 лет: постепенный рост температуры воздуха с 1957 по 1971 гг. и спад с 1972 по 1984 гг. После теплого периода на ЮБК с 1985 по 1997 гг. наблюдались относительно прохладные годы. Цикл этого периода – 14 лет. После 1997 г. на побережье опять начался более теплый период, 1998-2005 гг. по температурному режиму значительно превышали норму. Так, суммы активных температур воздуха выше 10°C нарастающим итогом в районе агрометеостанции «Никитский сад» на 31 октября за 1998-2005 гг. (исключая 2003 г.) достигала

ли 3740-3975°C при средней многолетней за 75-летний ряд 3650°C, а в относительно прохладный период с 1985 по 1997 гг. они колебались в пределах 3340-3760°C (рис. 2). Учитывая тенденцию изменения температуры воздуха ( $t_{cp}$  и  $t_{max}$ ) и сумм активных температур выше 10°C можно предположить, что ближайшие годы на ЮБК будут иметь достаточно высокую теплообеспеченность.

Тенденция изменения минимальной температуры воздуха в холодный период несколько иная. Анализируя ход абсолютного минимума температуры воздуха за все имеющиеся годы, видим, что с 1930 по 1956 гг. зимы на ЮБК были холодными. В эти годы минимальная температура воздуха в районе агрометеостанции «Никитский сад» часто опускалась до -10...-14.6°C. Период с 1957 по 1963 гг. был более теплым, морозы зимой не превышали 2. 8°C. В дальнейшем, начиная с 1964 по 1976 гг. преобладали холодные зимы с понижением температуры воздуха до -10...-14.5°C. С 1977 г. по 2005 г. в Крыму на ЮБК наблюдались относительно теплые зимы, с абсолютным минимумом на побережье -3...-9°C, и только в отдельные годы температура воздуха опускалась до -10°C. Этот период длился 29 лет, и все забыли, что морозы в Крыму могут достигать 25-30°C и даже 34°C, перестали укрывать виноградники и высаживать более морозостойкие сорта, а зима 2006 г. об этом напомнила. В январе 2006 г. минимальная температура воздуха на ЮБК опускалась до -12...-15°C, в Судак-Коктебеле – до -20...-24°C, в Присивашье – до -26...-28°C, в центральных районах Крыма до -29°C, и хозяйства, исключая ЮБК, понесли колоссальные убытки. Проведенный выше анализ дает основание предположить, что в последующие годы зимы будут более холодными, чем в период с 1977 по 2005 гг.

Анализируя ход сумм осадков за год и теплый период (рис.3) в районе агрометеостанции «Никитский сад» за 75-летний ряд наблюдений, можно отметить их резкое колебание по годам. При среднемноголетней величине 589 мм годовые суммы осадков колеблются от 311 до 1009 мм. За рассматриваемый период очень влажные годы с суммой осадков около 1000 мм наблюдались с периодичностью 29 лет. Так, в 1939 г. выпало 1009 мм, через 29 лет, в 1968 г. – 982 мм и еще через 29 лет, в 1997 г. – 949 мм. Внутри 29-летних циклов, через 16-19 лет после года с максимальным количеством осадков, наблюдались годы с количеством осадков 850 мм и более: в 1955 г. выпало 850 мм, в 1987 г. – 880 мм. Минимальное количе-

ство осадков (менее 400 мм) за последние 75 лет на ЮБК выпадали: в 1948 г. – 380, в 1953 г. – 363, в 1975 г. – 315, в 1993 г. – 311 и в 2000 г. – 377 мм. Цикличность колебаний очень засушливых лет за рассматриваемые годы, если взять за начало отсчета 1948 г. будет, примерно, следующая: 5 → 22 → 18 → 7 лет. Кроме того, можно отметить, что после очень сухого года, следующий за ним год не бывает очень влажным. По количеству осадков он чаще всего около или ниже нормы. Так, после очень сухого 1948 г. в 1949 г. выпало 481 мм, после 1953 г. в 1954 г. – 635 мм, после 1875 г. в 1976 г. – 560 мм, а после 1993 г. в 1994 г. – 411 мм осадков.

Приведенные в статье климатические материалы могут быть использованы как для общей характеристики условий произрастания растений, интродукции, селекции, так и для решения конкретных вопросов технологии выращивания сельскохозяйственных культур, таких как планирование сроков обработки почвы, сева, уборки, высадки саженцев, сроков полива и внесения минеральных удобрений, дат обработки растений химпрепаратами и многих других агротехнических мероприятий, направленных на повышение культуры земледелия.

Сведения о средних величинах метеорологических элементов широко используются для общей характеристики режима, но они не описывают изменчивости элементов, значения которых в каждом конкретном году могут сильно отличаться от среднего. Изменчивость метеорологических элементов можно характеризовать величинами среднего квадратического отклонения  $\sigma$  отдельных значений от среднего многолетнего, рассчитанного по формуле:

$$\sigma = \pm \sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2/n};$$

и приведенного нами во всех прилагаемых таблицах.

При нормальном законе распределения, т.е. когда частота повторяемости малых и больших значений элемента отличается от средней на одну и ту же величину, т.е. примерно одинакова, значение средней величины элемента и его среднего квадратического отклонения представляет весь спектр изменчивости элемента. В интервале  $\bar{x} \pm 3\sigma$  укладывается 99% всех встречающихся значений элемента. Вычитая или прибавляя к средней величине утроенное значение  $\sigma$ , можно получить его минимум и максимум. В интервале  $\bar{x} \pm 2\sigma$  находится 95%, а в интервале  $\bar{x} \pm \sigma$  – 68% всех значений данного элемента. В последнем случае

условия можно считать обычными для данной местности.

Существенность отклонений текущей погоды от средних многолетних значений [5] можно определить, рассчитав величину показателя  $K_c$  существенности отклонений элементов  $x_i$  текущей погоды от средних многолетних величин  $\bar{x}$ .

$$K_c = (x_i - \bar{x})/\sigma.$$

Если значение  $K_c$  находится в пределах от 0 до 1, то условия близки к обычным. Если его значение находится между 1 и 2, то условия значительно отличаются от средних многолетних и в технологии производства сельскохозяйственной продукции необходимо принимать специальные меры по ослаблению неблагоприятного воздействия данного метеорологического элемента на состояние растений или более полному использованию складывающихся благоприятных условий. Если же отклонение больше 2, то условия приближаются к редким и технология производства сельскохозяйственной продукции не может оставаться традиционной. Например, вторая половина лета 2004 г. была на побережье очень влажной, что способствовало сильному развитию болезней на винограде и у плодовых. Относительная влажность воздуха в августе составила 72% при норме 56. Поэтому, показатель  $K_c$  получился выше 2, т.е. погодные условия 2004 г. были редкими и требовалось проведение значительно большего числа химических обработок растений по сравнению с рекомендованными для средних многолетних условий. Можно привести ещё несколько примеров использования метеорологической информации в сельскохозяйственном производстве. Так, по количеству осадков производится корректировка доз азотных удобрений, вносимых при вспашке. При засухе соотношение между азотом, фосфором и калием изменяется в сторону увеличения доз фосфорно-калийных удобрений. Успех химических способов борьбы с сорняками зависит от сложившихся и ожидаемых метеорологических условий. Опрыскивание посевов гербицидами целесообразно проводить в первую половину дня при преобладании без дождливой солнечной погоды с умеренной температурой воздуха 14-18°C, при относительной влажности воздуха 40-60%. При температуре 25-26°C гербициды малоэффективны, а при пониженном температурном режиме (ниже 14°C), пасмурной и влажной погоде могут вызвать значительное повреждение растений.

Оценивая степень благоприятности погодных условий для развития болезней винограда надо учитывать, что милдью активно прогрессирует, когда весной при температурах выше 10°C наблюдается влажная дождливая погода. Оидиуму благоприятствует повышенная влажность воздуха и температура воздуха 22-26°C. При температуре выше 30° рост грибка приостанавливается. Серая гниль особенно активно развивается, когда во время созревания винограда выпадает большое количество осадков. При проведении работ по обработке почвы надо учитывать, что на ЮБК даже в холодный период часто наблюдается солнечная погода с умеренными и сильными ветрами, способствующая сильному испарению влаги из почвы, поэтому обработка почвы должна быть направлена на сохранение влаги.

При оценке агрометеорологических условий во время вегетации винограда необходимо учитывать следующее:

- весенней дифференциации соцветий благоприятствует влажная прохладная погода, при очень теплой и сухой весне образование соцветий идет слабо, на кустах рано появляются «усики». Ранневесенние поливы также благоприятно влияют на весеннюю дифференциацию соцветий и значительно повышают урожай винограда. При отсутствии осадков в марте-апреле полив винограда перед возобновлением вегетации должен стать правилом, его можно исключить только в очень влажные годы. Полив винограда ранней весной несколько задержит распускание почек, и будет способствовать лучшей дифференциации соцветий;

- неблагоприятные условия во время цветения винограда складываются, если температура воздуха опускается ниже 15°C или в течение нескольких дней наблюдается высокая влажность воздуха (80-100%). Отсутствие осадков в июне и низкая влажность почвы не способствуют началу закладки соцветий под урожай будущего года. Поэтому поливы винограда (в случае продолжительного бездождья в мае-июне) перед и сразу после цветения благоприятно скажутся на формировании урожая текущего и будущего года;

- во время созревания винограда оптимальные условия для сахаронакопления складываются, когда днем температура воздуха повышается до 26-27°C, а ночью не опускается ниже 18-19°C. В годы с высокой теплообеспеченностью, когда суммы активных температур воздуха выше 10°C ( $\Sigma t_a$ ) за вегетацию на фоне удовлетворительной и хорошей влагообеспеченности достигают 3800°C и более, а число

лней в июле-октябре с максимальной температурой воздуха  $>25^{\circ}\text{C}$  – 50 и более, выработку высококачественных десертных вин на ЮБК можно ожидать максимально высокой. Если же  $\sum t_a$  выше  $10^{\circ}\text{C}$  меньше  $3500^{\circ}\text{C}$ , а число дней с  $t_{\text{max}} \geq 25^{\circ}\text{C}$  менее 40, выработка таких вин будет очень небольшой, а некоторые марки вин из собранного винограда вообще получить будет невозможно.

Сроки проведения работ по прививке винограда, плодовых и других культур в естественных условиях лучше корректировать по температуре почвы на глубине массового расположения корней. При температуре почвы

около  $8^{\circ}\text{C}$  на глубине 40-50 см ранней весной у растений ещё нет активной вегетации, но уже начинается сокодвижение, что будет способствовать лучшей приживаемости прививки. Осенью при понижении температуры почвы до  $8^{\circ}\text{C}$  уже прекращается активная вегетация, но ещё продолжается сокодвижение, и создаются благоприятные условия для приживаемости прививок.

Таким образом, правильный учет климатических факторов и текущих условий погоды при выращивании винограда должен обеспечить в каждом хозяйстве высокую продуктивность виноградной лозы.

### 3. ТАБЛИЦЫ

Таблица 1.1

Высота солнца на 15-е число месяца (град.) в районе агрометеостанции  
«Никитский сад»

| Время,<br>Час мин | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 6 30              |      |      | 2.8  | 12.7 | 19.7 | 22.0 | 19.7 | 14.7 | 9.3  | 2.3  |      |      |
| 9 30              | 15.0 | 22.0 | 31.6 | 42.9 | 50.8 | 53.4 | 51.3 | 46.0 | 38.4 | 29.3 | 20.3 | 14.7 |
| 12 30             | 23.9 | 32.2 | 42.8 | 54.4 | 63.1 | 67.5 | 66.2 | 59.0 | 48.2 | 36.0 | 26.1 | 21.7 |
| 15 30             | 9.6  | 17.2 | 25.3 | 32.8 | 38.8 | 42.2 | 42.0 | 37.1 | 27.1 | 16.6 | 8.6  | 5.8  |
| 18 30             |      |      |      | 1.6  | 7.1  | 10.6 | 10.4 | 5.2  |      |      |      |      |

Таблица 1.2

**Истинное солнечное время (ч мин) восхода (В), захода (З) солнца и продолжительность (П) дня в районе  
агрометеостанции «Никитский сад»**

| Дата | Январь |       |      | Февраль |       |       | Март |       |       | Апрель |       |       | Май  |       |       | Июнь |       |       |
|------|--------|-------|------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
|      | В      | З     | П    | В       | З     | П     | В    | З     | П     | В      | З     | П     | В    | З     | П     | В    | З     | П     |
| 1    | 7,33   | 16,27 | 8,54 | 7,05    | 16,55 | 9,50  | 6,26 | 17,34 | 11,08 | 5,38   | 18,22 | 12,44 | 4,54 | 19,06 | 14,12 | 4,21 | 19,39 | 15,18 |
| 2    | 7,32   | 16,28 | 8,56 | 7,04    | 16,56 | 9,52  | 6,26 | 17,34 | 11,08 | 5,36   | 18,24 | 12,48 | 4,53 | 19,07 | 14,14 | 4,20 | 19,40 | 15,20 |
| 3    | 7,32   | 16,28 | 8,56 | 7,03    | 16,57 | 9,54  | 6,24 | 17,36 | 11,12 | 5,34   | 18,26 | 12,52 | 4,51 | 19,09 | 14,18 | 4,19 | 19,41 | 15,22 |
| 4    | 7,31   | 16,29 | 8,58 | 7,02    | 16,58 | 9,56  | 6,22 | 17,38 | 11,16 | 5,33   | 18,27 | 12,54 | 4,49 | 19,11 | 14,22 | 4,19 | 19,41 | 15,22 |
| 5    | 7,31   | 16,29 | 8,58 | 7,00    | 17,00 | 10,00 | 6,20 | 17,40 | 11,20 | 5,31   | 18,29 | 12,58 | 4,48 | 19,12 | 14,24 | 4,18 | 19,42 | 15,24 |
| 6    | 7,30   | 16,30 | 9,00 | 6,59    | 17,01 | 10,02 | 6,18 | 17,42 | 11,24 | 5,29   | 18,31 | 13,02 | 4,47 | 19,13 | 14,26 | 4,18 | 19,42 | 15,24 |
| 7    | 7,30   | 16,30 | 9,00 | 6,58    | 17,02 | 10,04 | 6,17 | 17,43 | 11,26 | 5,29   | 18,31 | 13,02 | 4,45 | 19,15 | 14,30 | 4,18 | 19,42 | 15,24 |
| 8    | 7,30   | 16,30 | 9,00 | 6,57    | 17,03 | 10,03 | 6,15 | 17,45 | 11,30 | 5,27   | 18,33 | 13,06 | 4,45 | 19,15 | 14,30 | 4,16 | 19,44 | 15,28 |
| 9    | 7,29   | 16,31 | 9,02 | 6,56    | 17,04 | 10,08 | 6,13 | 17,47 | 11,34 | 5,25   | 18,35 | 13,10 | 4,44 | 19,16 | 14,32 | 4,16 | 19,44 | 15,28 |
| 10   | 7,29   | 16,31 | 9,02 | 6,54    | 17,06 | 10,12 | 6,11 | 17,49 | 11,38 | 5,24   | 18,36 | 13,12 | 4,43 | 19,17 | 14,34 | 4,16 | 19,44 | 15,28 |
| 11   | 7,28   | 16,32 | 9,04 | 6,53    | 17,07 | 10,14 | 6,10 | 17,50 | 11,40 | 5,23   | 18,37 | 13,14 | 4,42 | 19,18 | 14,36 | 4,16 | 19,44 | 15,28 |
| 12   | 7,27   | 16,33 | 9,06 | 6,51    | 17,09 | 10,18 | 6,08 | 17,52 | 11,44 | 5,21   | 18,39 | 13,18 | 4,40 | 19,20 | 14,40 | 4,15 | 19,45 | 15,30 |
| 13   | 7,26   | 16,34 | 9,08 | 6,49    | 17,11 | 10,22 | 6,07 | 17,53 | 11,46 | 5,19   | 18,41 | 13,22 | 4,39 | 19,21 | 14,42 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 14   | 7,25   | 16,35 | 9,10 | 6,47    | 17,13 | 10,26 | 6,05 | 17,55 | 11,50 | 5,18   | 18,42 | 13,24 | 4,38 | 19,22 | 14,44 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 15   | 7,25   | 16,35 | 9,10 | 6,45    | 17,15 | 10,30 | 6,05 | 17,55 | 11,50 | 5,17   | 18,43 | 13,26 | 4,36 | 19,24 | 14,48 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 16   | 7,23   | 16,37 | 9,14 | 6,43    | 17,17 | 10,34 | 6,02 | 17,58 | 11,56 | 5,15   | 18,45 | 13,30 | 4,36 | 19,24 | 14,48 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 17   | 7,22   | 16,38 | 9,16 | 6,42    | 17,18 | 10,36 | 6,01 | 17,59 | 11,58 | 5,13   | 18,47 | 13,34 | 4,34 | 19,26 | 14,52 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 18   | 7,22   | 16,38 | 9,16 | 6,40    | 17,20 | 10,40 | 6,00 | 18,00 | 12,00 | 5,12   | 18,48 | 13,36 | 4,34 | 19,26 | 14,52 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 19   | 7,21   | 16,39 | 9,18 | 6,39    | 17,21 | 10,42 | 5,58 | 18,02 | 12,04 | 5,11   | 18,49 | 13,38 | 4,32 | 19,28 | 14,56 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 20   | 7,20   | 16,40 | 9,20 | 6,37    | 17,23 | 10,46 | 5,56 | 18,04 | 12,08 | 5,09   | 18,51 | 13,42 | 4,32 | 19,28 | 14,56 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 21   | 7,19   | 16,41 | 9,22 | 6,36    | 17,24 | 10,48 | 5,54 | 18,06 | 12,12 | 5,07   | 18,53 | 13,46 | 4,30 | 19,30 | 15,00 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 22   | 7,18   | 16,42 | 9,24 | 6,35    | 17,25 | 10,50 | 5,53 | 18,07 | 12,14 | 5,06   | 18,54 | 13,48 | 4,30 | 19,30 | 15,00 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 23   | 7,17   | 16,43 | 9,26 | 6,33    | 17,27 | 10,54 | 5,51 | 18,09 | 12,18 | 5,06   | 18,54 | 13,48 | 4,28 | 19,32 | 15,04 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 24   | 7,16   | 16,44 | 9,28 | 6,32    | 17,28 | 10,56 | 5,49 | 18,11 | 12,22 | 5,04   | 18,56 | 13,52 | 4,27 | 19,33 | 15,06 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 25   | 7,16   | 16,44 | 9,28 | 6,32    | 17,28 | 10,56 | 5,48 | 18,12 | 12,24 | 5,02   | 18,58 | 13,56 | 4,26 | 19,34 | 15,08 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 26   | 7,14   | 16,46 | 9,32 | 6,31    | 17,29 | 10,58 | 5,46 | 18,14 | 12,28 | 5,01   | 18,59 | 13,58 | 4,25 | 19,35 | 15,10 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 27   | 7,12   | 16,48 | 9,36 | 6,29    | 17,31 | 11,02 | 5,44 | 18,16 | 12,32 | 4,59   | 19,01 | 14,02 | 4,25 | 19,35 | 15,10 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 28   | 7,11   | 16,49 | 9,38 | 6,27    | 17,33 | 11,06 | 5,44 | 18,16 | 12,32 | 4,58   | 19,02 | 14,04 | 4,24 | 19,36 | 15,12 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 29   | 7,10   | 16,50 | 9,40 |         |       |       | 5,42 | 18,18 | 12,36 | 4,57   | 19,03 | 14,06 | 4,23 | 19,37 | 15,14 | 4,15 | 19,45 | 15,32 |
| 30   | 7,09   | 16,51 | 9,42 |         |       |       | 5,40 | 18,20 | 12,40 | 4,56   | 19,04 | 14,08 | 4,23 | 19,37 | 15,14 | 4,14 | 19,46 | 15,32 |
| 31   | 7,07   | 16,53 | 9,46 |         |       |       | 5,40 | 18,20 | 12,40 |        |       |       | 4,23 | 19,37 | 15,14 |      |       |       |

| Дата | Июль |       |       | Август |       |       | Сентябрь |       |       | Октябрь |       |       | Ноябрь |       |       | Декабрь |       |      |
|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|------|
|      | В    | З     | П     | В      | З     | П     | В        | З     | П     | В       | З     | П     | В      | З     | П     | В       | З     | П    |
| 1    | 4,15 | 19,45 | 15,30 | 4,40   | 19,20 | 14,40 | 5,21     | 18,39 | 13,18 | 6,07    | 17,53 | 11,46 | 6,53   | 17,07 | 10,14 | 7,27    | 16,33 | 9,06 |
| 2    | 4,15 | 19,45 | 15,30 | 4,42   | 19,18 | 14,36 | 5,22     | 18,38 | 13,16 | 6,08    | 17,52 | 11,44 | 6,54   | 17,06 | 10,12 | 7,28    | 16,32 | 9,04 |
| 3    | 4,16 | 19,44 | 15,28 | 4,42   | 19,18 | 14,36 | 5,24     | 18,36 | 13,12 | 6,11    | 17,49 | 11,38 | 6,56   | 17,04 | 10,08 | 7,28    | 16,32 | 9,04 |
| 4    | 4,16 | 19,44 | 15,28 | 4,44   | 19,16 | 14,32 | 5,26     | 18,34 | 13,08 | 6,12    | 17,48 | 11,36 | 6,57   | 17,03 | 10,06 | 7,29    | 16,31 | 9,02 |
| 5    | 4,17 | 19,43 | 15,26 | 4,45   | 19,15 | 14,30 | 5,27     | 18,33 | 13,06 | 6,13    | 17,47 | 11,34 | 6,58   | 17,02 | 10,04 | 7,30    | 16,30 | 9,00 |
| 6    | 4,18 | 19,42 | 15,24 | 4,46   | 19,14 | 14,28 | 5,28     | 18,32 | 13,04 | 6,15    | 17,45 | 11,30 | 7,00   | 17,00 | 10,00 | 7,30    | 16,30 | 9,00 |
| 7    | 4,18 | 19,42 | 15,24 | 4,47   | 19,13 | 14,26 | 5,30     | 18,30 | 13,00 | 6,16    | 17,44 | 11,28 | 7,01   | 16,59 | 9,58  | 7,31    | 16,29 | 8,58 |
| 8    | 4,18 | 19,42 | 15,24 | 4,48   | 19,12 | 14,24 | 5,32     | 18,28 | 12,56 | 6,18    | 17,42 | 11,24 | 7,02   | 16,58 | 9,56  | 7,31    | 16,29 | 8,58 |
| 9    | 4,19 | 19,41 | 15,22 | 4,49   | 19,11 | 14,22 | 5,33     | 18,27 | 12,54 | 6,19    | 17,41 | 11,22 | 7,04   | 16,56 | 9,52  | 7,32    | 16,28 | 8,56 |
| 10   | 4,20 | 19,40 | 15,20 | 4,51   | 19,09 | 14,18 | 5,35     | 18,25 | 12,50 | 6,21    | 17,39 | 11,18 | 7,06   | 16,54 | 9,48  | 7,33    | 16,27 | 8,54 |
| 11   | 4,21 | 19,39 | 15,18 | 4,52   | 19,08 | 14,16 | 5,36     | 18,24 | 12,48 | 6,22    | 17,38 | 11,16 | 7,07   | 16,53 | 9,46  | 7,33    | 16,27 | 8,54 |
| 12   | 4,21 | 19,39 | 15,18 | 4,54   | 19,06 | 14,12 | 5,37     | 18,23 | 12,46 | 6,24    | 17,36 | 11,12 | 7,08   | 16,52 | 9,44  | 7,34    | 16,26 | 8,52 |
| 13   | 4,22 | 19,38 | 15,16 | 4,55   | 19,05 | 14,10 | 5,39     | 18,21 | 12,42 | 6,26    | 17,34 | 11,08 | 7,10   | 16,50 | 9,40  | 7,34    | 16,26 | 8,52 |
| 14   | 4,23 | 19,37 | 15,14 | 4,56   | 19,04 | 14,08 | 5,40     | 18,20 | 12,40 | 6,27    | 17,33 | 11,06 | 7,11   | 16,49 | 9,38  | 7,34    | 16,26 | 8,52 |
| 15   | 4,23 | 19,37 | 15,14 | 4,57   | 19,03 | 14,06 | 5,41     | 18,19 | 12,37 | 6,28    | 17,32 | 11,04 | 7,13   | 16,47 | 9,34  | 7,34    | 16,26 | 8,52 |
| 16   | 4,24 | 19,36 | 15,12 | 4,59   | 19,01 | 14,02 | 5,43     | 18,17 | 12,34 | 6,29    | 17,31 | 11,02 | 7,13   | 16,47 | 9,34  | 7,34    | 16,26 | 8,52 |
| 17   | 4,25 | 19,35 | 15,10 | 5,00   | 19,00 | 14,00 | 5,44     | 18,16 | 12,32 | 6,30    | 17,30 | 11,00 | 7,13   | 16,47 | 9,34  | 7,34    | 16,26 | 8,52 |
| 18   | 4,26 | 19,34 | 15,08 | 5,01   | 18,59 | 13,58 | 5,47     | 18,13 | 12,26 | 6,33    | 17,27 | 10,54 | 7,15   | 16,45 | 9,30  | 7,35    | 16,25 | 8,50 |
| 19   | 4,27 | 19,33 | 15,06 | 5,02   | 18,58 | 13,56 | 5,48     | 18,12 | 12,24 | 6,34    | 17,26 | 10,52 | 7,16   | 16,44 | 9,28  | 7,35    | 16,25 | 8,50 |
| 20   | 4,28 | 19,32 | 15,04 | 5,04   | 18,56 | 13,52 | 5,49     | 18,11 | 12,22 | 6,35    | 17,25 | 10,50 | 7,17   | 16,43 | 9,26  | 7,35    | 16,25 | 8,50 |
| 21   | 4,28 | 19,32 | 15,04 | 5,06   | 18,54 | 13,48 | 5,52     | 18,08 | 12,16 | 6,36    | 17,24 | 10,48 | 7,18   | 16,42 | 9,24  | 7,35    | 16,25 | 8,50 |
| 22   | 4,29 | 19,31 | 15,02 | 5,07   | 18,53 | 13,46 | 5,53     | 18,07 | 12,14 | 6,37    | 17,23 | 10,46 | 7,20   | 16,40 | 9,20  | 7,35    | 16,25 | 8,50 |
| 23   | 4,30 | 19,30 | 15,00 | 5,09   | 18,51 | 13,42 | 5,54     | 18,06 | 12,12 | 6,40    | 17,20 | 10,40 | 7,21   | 16,39 | 9,18  | 7,35    | 16,25 | 8,50 |
| 24   | 4,32 | 19,28 | 14,56 | 5,10   | 18,50 | 13,40 | 5,56     | 18,04 | 12,08 | 6,41    | 17,19 | 10,38 | 7,22   | 16,38 | 9,16  | 7,35    | 16,25 | 8,50 |
| 25   | 4,32 | 19,28 | 14,56 | 5,12   | 18,48 | 13,36 | 5,57     | 18,03 | 12,06 | 6,43    | 17,17 | 10,34 | 7,22   | 16,38 | 9,16  | 7,35    | 16,25 | 8,50 |
| 26   | 4,34 | 19,26 | 14,52 | 5,13   | 18,47 | 13,34 | 5,59     | 18,01 | 12,02 | 6,44    | 17,16 | 10,32 | 7,23   | 16,37 | 9,14  | 7,35    | 16,25 | 8,50 |
| 27   | 4,35 | 19,25 | 14,50 | 5,13   | 18,47 | 13,34 | 6,01     | 17,59 | 11,58 | 6,46    | 17,14 | 10,28 | 7,25   | 16,35 | 9,10  | 7,35    | 16,25 | 8,50 |
| 28   | 4,36 | 19,24 | 14,48 | 5,15   | 18,45 | 13,30 | 6,02     | 17,58 | 11,56 | 6,48    | 17,12 | 10,24 | 7,25   | 16,35 | 9,10  | 7,35    | 16,25 | 8,50 |
| 29   | 4,37 | 19,23 | 14,46 | 5,16   | 18,44 | 13,28 | 6,03     | 17,57 | 11,54 | 6,49    | 17,11 | 10,22 | 7,26   | 16,34 | 9,08  | 7,34    | 16,26 | 8,52 |
| 30   | 4,38 | 19,22 | 14,44 | 5,17   | 18,43 | 13,26 | 6,06     | 17,54 | 11,48 | 6,50    | 17,10 | 10,20 | 7,27   | 16,33 | 9,06  | 7,34    | 16,26 | 8,52 |
| 31   | 4,40 | 19,20 | 14,40 | 5,19   | 18,41 | 13,22 |          |       |       | 6,52    | 17,08 | 10,16 |        |       |       | 7,33    | 16,27 | 8,54 |

Таблица 1.3

Энергетическая освещенность солнечной радиацией (кВт/м<sup>2</sup>) при ясном небе

| Время.<br>ч мин | Радиа-<br>ция | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     | XI    | XII   |
|-----------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 30            | B             | -0,07 | -0,07 | -0,07 | -0,07 | -0,06 | -0,06 | -0,07 | -0,07 | -0,07 | -0,07 | -0,07 | -0,07 |
| 6 30            | S             |       |       | 0,31  | 0,47  | 0,55  | 0,56  | 0,51  | 0,45  | 0,39  |       |       |       |
|                 | S'            |       |       | 0,04  | 0,11  | 0,20  | 0,20  | 0,17  | 0,11  | 0,06  |       |       |       |
|                 | D             |       |       | 0,03  | 0,06  | 0,08  | 0,09  | 0,08  | 0,07  | 0,05  |       |       |       |
|                 | Q             |       |       | 0,07  | 0,17  | 0,28  | 0,29  | 0,25  | 0,18  | 0,11  |       |       |       |
|                 | B             | -0,07 | -0,05 | -0,01 | 0,05  | 0,13  | 0,15  | 0,12  | 0,06  | 0,01  | -0,07 | -0,06 | -0,07 |
| 9 30            | S             | 0,73  | 0,80  | 0,82  | 0,82  | 0,81  | 0,80  | 0,77  | 0,77  | 0,79  | 0,82  | 0,77  | 0,71  |
|                 | S'            | 0,20  | 0,31  | 0,44  | 0,57  | 0,62  | 0,65  | 0,60  | 0,55  | 0,49  | 0,40  | 0,27  | 0,18  |
|                 | D             | 0,06  | 0,08  | 0,10  | 0,13  | 0,14  | 0,13  | 0,14  | 0,13  | 0,11  | 0,08  | 0,07  | 0,06  |
|                 | Q             | 0,26  | 0,39  | 0,54  | 0,70  | 0,76  | 0,78  | 0,74  | 0,68  | 0,60  | 0,48  | 0,34  | 0,24  |
|                 | B             | 0,09  | 0,19  | 0,32  | 0,44  | 0,50  | 0,51  | 0,47  | 0,42  | 0,37  | 0,27  | 0,17  | 0,09  |
| 12 30           | S             | 0,85  | 0,89  | 0,87  | 0,87  | 0,85  | 0,83  | 0,81  | 0,82  | 0,84  | 0,85  | 0,83  | 0,81  |
|                 | S'            | 0,36  | 0,49  | 0,60  | 0,72  | 0,77  | 0,78  | 0,74  | 0,70  | 0,63  | 0,51  | 0,37  | 0,30  |
|                 | D             | 0,07  | 0,08  | 0,12  | 0,13  | 0,14  | 0,14  | 0,15  | 0,13  | 0,11  | 0,09  | 0,08  | 0,07  |
|                 | Q             | 0,43  | 0,57  | 0,72  | 0,85  | 0,91  | 0,92  | 0,89  | 0,83  | 0,74  | 0,60  | 0,45  | 0,37  |
|                 | B             | 0,22  | 0,34  | 0,46  | 0,56  | 0,61  | 0,61  | 0,58  | 0,52  | 0,45  | 0,34  | 0,24  | 0,17  |
| 15 30           | S             | 0,56  | 0,70  | 0,72  | 0,74  | 0,74  | 0,75  | 0,73  | 0,71  | 0,68  | 0,61  | 0,50  | 0,43  |
|                 | S'            | 0,10  | 0,20  | 0,32  | 0,40  | 0,46  | 0,50  | 0,49  | 0,42  | 0,31  | 0,18  | 0,08  | 0,05  |
|                 | D             | 0,04  | 0,06  | 0,09  | 0,11  | 0,12  | 0,12  | 0,12  | 0,11  | 0,09  | 0,07  | 0,04  | 0,03  |
|                 | Q             | 0,14  | 0,26  | 0,41  | 0,51  | 0,58  | 0,62  | 0,61  | 0,53  | 0,40  | 0,25  | 0,12  | 0,08  |
|                 | B             | 0,01  | 0,11  | 0,21  | 0,28  | 0,35  | 0,56  | 0,35  | 0,28  | 0,19  | 0,08  | 0,00  | -0,02 |
| 18 30           | S             |       |       |       | 0,13  | 0,22  | 0,35  | 0,28  | 0,15  |       |       |       |       |
|                 | S'            |       |       |       | 0,01  | 0,03  | 0,06  | 0,05  | 0,02  |       |       |       |       |
|                 | D             |       |       |       | 0,02  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,04  |       |       |       |       |
|                 | Q             |       |       |       | 0,03  | 0,07  | 0,11  | 0,10  | 0,06  |       |       |       |       |
|                 | B             | -0,07 | -0,07 | -0,05 | -0,07 | -0,02 | 0,00  | 0,00  | -0,03 | -0,07 | -0,07 | -0,06 | -0,07 |

**Энергетическая освещенность солнечной радиацией (кВт/м<sup>2</sup>) при средних условиях облачности**

| Время,<br>ч мин | Радиация | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     | XI    | XII   |
|-----------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 30            | B        | -0,03 | 0 03  | -0,04 | -0,04 | -0,04 | -0,05 | -0,06 | -0,06 | -0,06 | -0,05 | -0,03 | -0,03 |
| 6 30            | S        |       |       | 0,03  | 0,18  | 0,27  | 0,38  | 0,39  | 0,33  | 0,18  | 0,00  |       |       |
|                 | S'       |       |       | 0,01  | 0,04  | 0,09  | 0,14  | 0,13  | 0,09  | 0,04  | 0,00  |       |       |
|                 | D        |       |       | 0,01  | 0,06  | 0,09  | 0,10  | 0,09  | 0,07  | 0,04  | 0,01  |       |       |
|                 | Q        |       |       | 0,02  | 0,10  | 0,18  | 0,24  | 0,22  | 0,16  | 0,08  | 0,01  |       |       |
|                 | B        | -0,03 | -0,03 | -0,02 | 0,03  | 0,09  | 0,12  | 0,11  | 0,06  | 0,00  | -0,04 | -0,03 | -0,02 |
| 9 30            | S        | 0,16  | 0,20  | 0,29  | 0,38  | 0,42  | 0,55  | 0,60  | 0,60  | 0,56  | 0,46  | 0,25  | 0,16  |
|                 | S'       | 0,05  | 0,08  | 0,16  | 0,26  | 0,33  | 0,44  | 0,47  | 0,42  | 0,35  | 0,22  | 0,09  | 0,05  |
|                 | D        | 0,07  | 0,10  | 0,16  | 0,21  | 0,23  | 0,21  | 0,20  | 0,19  | 0,16  | 0,14  | 0,10  | 0,06  |
|                 | Q        | 0,12  | 0,18  | 0,32  | 0,47  | 0,56  | 0,65  | 0,67  | 0,61  | 0,51  | 0,36  | 0,19  | 0,11  |
|                 | B        | 0,05  | 0,10  | 0,20  | 0,30  | 0,37  | 0,43  | 0,43  | 0,38  | 0,31  | 0,21  | 0,10  | 0,05  |
| 12 30           | S        | 0,24  | 0,24  | 0,33  | 0,40  | 0,41  | 0,52  | 0,57  | 0,57  | 0,52  | 0,43  | 0,30  | 0,21  |
|                 | S'       | 0,10  | 0,13  | 0,23  | 0,32  | 0,34  | 0,48  | 0,52  | 0,49  | 0,39  | 0,25  | 0,13  | 0,08  |
|                 | D        | 0,11  | 0,15  | 0,21  | 0,25  | 0,27  | 0,25  | 0,25  | 0,23  | 0,20  | 0,17  | 0,13  | 0,10  |
|                 | Q        | 0 21  | 0,28  | 0,44  | 0,57  | 0,61  | 0,73  | 0,77  | 0,72  | 0,59  | 0,42  | 0,26  | 0,18  |
|                 | B        | 0 12  | 0,18  | 0,29  | 0,38  | 0,43  | 0,49  | 0,50  | 0,45  | 0,36  | 0,25  | 0,16  | 0,10  |
| 15 30           | S        | 0,12  | 0,16  | 0,24  | 0,30  | 0,33  | 0,43  | 0,44  | 0,44  | 0,36  | 0,27  | 0,12  | 0,08  |
|                 | S'       | 0,02  | 0,04  | 0,11  | 0,17  | 0,22  | 0,29  | 0,29  | 0,26  | 0,16  | 0,08  | 0,02  | 0,00  |
|                 | D        | 0,04  | 0,08  | 0,12  | 0 16  | 0,11  | 0,18  | 0,18  | 0,16  | 0,13  | 0,08  | 0,04  | 0,03  |
|                 | Q        | 0,06  | 0,12  | 0,23  | 0,33  | 0,40  | 0,47  | 0,47  | 0,42  | 0,29  | 0,16  | 0,06  | 0,03  |
|                 | B        | 0,02  | 0,06  | 0,12  | 0,19  | 0,24  | 0,28  | 0,27  | 0,22  | 0,14  | 0,06  | 0,01  | 0,00  |
| 18 30           | S        |       |       |       | 0,00  | 0,05  | 0,17  | 0,15  | 0,03  |       |       |       |       |
|                 | S'       |       |       |       | 0,00  | 0,01  | 0,03  | 0,03  | 0,01  |       |       |       |       |
|                 | D        |       |       |       | 0,01  | 0,03  | 0,05  | 0,05  | 0,02  |       |       |       |       |
|                 | Q        |       |       |       | 0,01  | 0,04  | 0,08  | 0,08  | 0,03  |       |       |       |       |
|                 | B        | -0,03 | -0,03 | -0,04 | -0,04 | -0,02 | 0,00  | -0,01 | -0,04 | -0,06 | -0,05 | -0,03 | -0,03 |

Таблица 1.5

Суммы прямой солнечной радиации (МДж/м<sup>2</sup>) на нормальную к лучу поверхность при ясном небе

| Месяц | За часовой интервал (истинное солнечное время) |      |      |      |      |      |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | За сутки | За месяц |
|-------|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|
|       | 3-4ч                                           | 4-5ч | 5-6ч | 6-7ч | 7-8ч | 8-9ч | 9-10ч | 10-11ч | 11-12ч | 12-13ч | 13-14ч | 14-15ч | 15-16ч | 16-17ч | 17-18ч | 18-19ч | 19-20ч | 20-21ч |          |          |
| I     |                                                |      |      |      | 0,46 | 1,92 | 2,66  | 2,94   | 3,07   | 3,07   | 2,94   | 2,66   | 1,92   | 0,46   |        |        |        |        | 22,10    | 685      |
| II    |                                                |      |      | 0,07 | 1,54 | 2,45 | 2,94  | 3,12   | 3,20   | 3,20   | 3,12   | 2,94   | 2,45   | 1,54   | 0,07   |        |        |        | 26,64    | 746      |
| III   |                                                |      |      | 0,75 | 1,97 | 2,62 | 2,96  | 3,07   | 3,14   | 3,14   | 3,07   | 2,91   | 2,53   | 1,87   | 0,75   |        |        |        | 28,78    | 892      |
| IV    |                                                |      | 0,48 | 1,64 | 2,28 | 2,68 | 2,94  | 3,07   | 3,14   | 3,14   | 3,07   | 2,94   | 2,68   | 2,28   | 1,64   | 0,48   |        |        | 32,46    | 974      |
| V     |                                                | 0,09 | 1,02 | 1,92 | 2,38 | 2,68 | 2,91  | 3,02   | 3,07   | 3,07   | 3,02   | 2,91   | 2,68   | 2,38   | 1,92   | 1,02   | 0,09   |        | 34,18    | 1060     |
| VI    |                                                | 0,33 | 1,33 | 2,00 | 2,43 | 2,71 | 2,86  | 2,94   | 3,02   | 3,02   | 2,94   | 2,86   | 2,71   | 2,43   | 2,00   | 1,33   | 0,33   |        | 35,24    | 1057     |
| VII   |                                                | 0,17 | 1,00 | 1,84 | 2,30 | 2,63 | 2,79  | 2,89   | 2,94   | 2,94   | 2,89   | 2,79   | 2,63   | 2,30   | 1,84   | 1,00   | 0,17   |        | 33,12    | 1027     |
| VIII  |                                                | 0,00 | 0,54 | 1,61 | 2,15 | 2,56 | 2,76  | 2,89   | 2,96   | 2,96   | 2,89   | 2,76   | 2,56   | 2,15   | 1,61   | 0,54   | 0,00   |        | 30,94    | 959      |
| IX    |                                                |      | 0,06 | 1,23 | 2,00 | 2,50 | 2,79  | 2,96   | 3,04   | 3,04   | 2,96   | 2,79   | 2,50   | 2,00   | 1,23   | 0,06   |        |        | 29,16    | 875      |
| X     |                                                |      |      | 0,30 | 1,56 | 2,45 | 2,89  | 3,02   | 3,07   | 3,07   | 3,02   | 2,89   | 2,45   | 1,56   | 0,30   |        |        |        | 26,58    | 824      |
| XI    |                                                |      |      |      | 0,72 | 2,10 | 2,71  | 2,91   | 3,02   | 3,02   | 2,91   | 2,71   | 2,10   | 0,72   |        |        |        |        | 22,92    | 688      |
| XII   |                                                |      |      |      | 0,21 | 1,74 | 2,50  | 2,81   | 2,91   | 2,91   | 2,81   | 2,50   | 1,74   | 0,21   |        |        |        |        | 20,34    | 631      |
| Год   |                                                |      |      |      |      |      |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          | 10418    |

Таблица 1.6

Суммы прямой солнечной радиации (МДж/м<sup>2</sup>) на горизонтальную поверхность при ясном небе

| Месяц | За часовой интервал (истинное солнечное время) |      |      |      |      |      |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | За сутки | За месяц |
|-------|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|
|       | 3-4ч                                           | 4-5ч | 5-6ч | 6-7ч | 7-8ч | 8-9ч | 9-10ч | 10-11ч | 11-12ч | 12-13ч | 13-14ч | 14-15ч | 15-16ч | 16-17ч | 17-18ч | 18-19ч | 19-20ч | 20-21ч |          |          |
| I     |                                                |      |      |      | 0,03 | 0,29 | 0,72  | 1,06   | 1,24   | 1,24   | 1,06   | 0,72   | 0,29   | 0,03   |        |        |        |        | 6,68     | 207      |
| II    |                                                |      |      | 0,00 | 0,17 | 0,65 | 1,15  | 1,50   | 1,70   | 1,70   | 1,50   | 1,15   | 0,65   | 0,17   | 0,00   |        |        |        | 10,34    | 290      |
| III   |                                                |      |      | 0,07 | 0,48 | 1,07 | 1,58  | 1,93   | 2,14   | 2,14   | 1,93   | 1,56   | 1,04   | 0,46   | 0,07   |        |        |        | 14,47    | 449      |
| IV    |                                                |      | 0,01 | 0,34 | 0,89 | 1,47 | 1,98  | 2,35   | 2,56   | 2,56   | 2,35   | 1,98   | 1,47   | 0,89   | 0,34   | 0,01   |        |        | 19,20    | 576      |
| V     |                                                | 0,01 | 0,14 | 0,60 | 1,15 | 1,70 | 2,21  | 2,57   | 2,75   | 2,75   | 2,57   | 2,21   | 1,70   | 1,15   | 0,60   | 0,14   | 0,01   |        | 22,26    | 690      |
| VI    |                                                | 0,03 | 0,25 | 0,72 | 1,28 | 1,83 | 2,27  | 2,59   | 2,79   | 2,79   | 2,59   | 2,27   | 1,83   | 1,28   | 0,72   | 0,25   | 0,03   |        | 23,52    | 706      |
| VII   |                                                | 0,00 | 0,17 | 0,63 | 1,17 | 1,74 | 2,19  | 2,51   | 2,69   | 2,69   | 2,51   | 2,19   | 1,74   | 1,17   | 0,63   | 0,17   | 0,00   |        | 22,20    | 688      |
| VIII  |                                                | 0,00 | 0,07 | 0,42 | 0,94 | 1,51 | 1,99  | 2,34   | 2,53   | 2,53   | 2,34   | 1,99   | 1,51   | 0,94   | 0,42   | 0,07   | 0,00   |        | 19,60    | 608      |
| IX    |                                                |      | 0,01 | 0,16 | 0,62 | 1,18 | 1,69  | 2,06   | 2,26   | 2,26   | 2,06   | 1,69   | 1,18   | 0,62   | 0,16   | 0,01   |        |        | 15,96    | 479      |
| X     |                                                |      |      | 0,03 | 0,26 | 0,80 | 1,31  | 1,66   | 1,83   | 1,83   | 1,66   | 1,31   | 0,80   | 0,26   | 0,03   |        |        |        | 11,78    | 365      |
| XI    |                                                |      |      |      | 0,03 | 0,41 | 0,85  | 1,16   | 1,36   | 1,36   | 1,16   | 0,85   | 0,41   | 0,03   |        |        |        |        | 7,62     | 229      |
| XII   |                                                |      |      |      | 0,02 | 0,21 | 0,73  | 0,91   | 1,08   | 1,08   | 0,91   | 0,73   | 0,21   | 0,02   |        |        |        |        | 5,90     | 183      |
| Год   |                                                |      |      |      |      |      |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          | 5470     |

Суммы прямой солнечной радиации ( $\text{МДж/м}^2$ ) на нормальную к лучу поверхность при средних условиях облачности

[illegible]

Габлица 18

Суммы прямой солнечной радиации (МДж/м<sup>2</sup>) на горизонтальную поверхность при средних условиях облачности

[illegible]

Таблица 1 9

Суммы суммарной солнечной радиации (МДж/м<sup>2</sup>) и альbedo деятельной поверхности (%) при средних условиях облачности

| Месяц | За часовой интервал (истинное солнечное время) |      |      |      |      |      |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | За    | За    | A <sub>к</sub> |
|-------|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|----------------|
|       | 3-4ч                                           | 4-5ч | 5-6ч | 6-7ч | 7-8ч | 8-9ч | 9-10ч | 10-11ч | 11-12ч | 12-13ч | 13-14ч | 14-15ч | 15-16ч | 16-17ч | 17-18ч | 18-19ч | 19-20ч | 20-21ч | сутки | месяц |                |
| I     |                                                |      |      |      | 0,04 | 0,26 | 0,44  | 0,61   | 0,74   | 0,74   | 0,61   | 0,44   | 0,20   | 0,03   |        |        |        |        | 4,11  | 127   | 27             |
| II    |                                                |      |      | 0,01 | 0,20 | 0,46 | 0,69  | 0,90   | 1,00   | 1,00   | 0,84   | 0,64   | 0,41   | 0,18   | 0,01   |        |        |        | 6,34  | 178   | 25             |
| III   |                                                |      |      | 0,09 | 0,44 | 0,82 | 1,18  | 1,41   | 1,59   | 1,59   | 1,38   | 1,13   | 0,82   | 0,46   | 0,12   |        |        |        | 11,03 | 342   | 20             |
| IV    |                                                |      | 0,06 | 0,33 | 0,79 | 1,25 | 1,66  | 1,94   | 2,07   | 2,07   | 1,87   | 1,54   | 1,20   | 0,82   | 0,38   | 0,06   |        |        | 16,04 | 481   | 20             |
| V     |                                                | 0,02 | 0,26 | 0,61 | 1,10 | 1,59 | 1,97  | 2,15   | 2,20   | 2,20   | 2,07   | 1,82   | 1,48   | 1,07   | 0,64   | 0,20   | 0,02   |        | 19,40 | 601   | 20             |
| VI    |                                                | 0,08 | 0,41 | 0,87 | 1,41 | 1,92 | 2,33  | 2,56   | 2,63   | 2,63   | 2,45   | 2,10   | 1,72   | 1,28   | 0,82   | 0,33   | 0,06   |        | 23,60 | 708   | 19             |
| VII   |                                                | 0,05 | 0,33 | 0,82 | 1,46 | 2,02 | 2,40  | 2,66   | 2,76   | 2,76   | 2,53   | 2,15   | 1,69   | 1,20   | 0,72   | 0,26   | 0,03   |        | 23,84 | 739   | 19             |
| VIII  |                                                | 0,00 | 0,15 | 0,56 | 1,15 | 1,74 | 2,22  | 2,48   | 2,61   | 2,61   | 2,38   | 2,00   | 1,51   | 1,00   | 0,49   | 0,10   | 0,00   |        | 21,00 | 651   | 19             |
| IX    |                                                |      | 0,01 | 0,23 | 0,72 | 1,28 | 1,79  | 2,02   | 2,12   | 2,12   | 1,92   | 1,54   | 1,10   | 0,66   | 0,26   | 0,02   |        |        | 15,79 | 474   | 20             |
| X     |                                                |      |      | 0,03 | 0,31 | 0,77 | 1,20  | 1,46   | 1,54   | 1,54   | 1,41   | 1,07   | 0,69   | 0,31   | 0,04   |        |        |        | 10,37 | 321   | 21             |
| XI    |                                                |      |      |      | 0,06 | 0,28 | 0,56  | 0,87   | 0,97   | 0,97   | 0,87   | 0,56   | 0,28   | 0,06   |        |        |        |        | 5,48  | 164   | 21             |
| XII   |                                                |      |      |      | 0,02 | 0,15 | 0,36  | 0,56   | 0,64   | 0,64   | 0,56   | 0,36   | 0,15   | 0,02   |        |        |        |        | 3,46  | 107   | 22             |
| Год   |                                                |      |      |      |      |      |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 4893  | 20    |                |

Таблица 1 10

Суммы суммарной солнечной радиации (МДж/м<sup>2</sup>) при ясном небе

| Месяц | За часовой интервал (истинное солнечное время) |      |      |      |      |      |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | За сутки | За месяц |
|-------|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|
|       | 3-4ч                                           | 4-5ч | 5-6ч | 6-7ч | 7-8ч | 8-9ч | 9-10ч | 10-11ч | 11-12ч | 12-13ч | 13-14ч | 14-15ч | 15-16ч | 16-17ч | 17-18ч | 18-19ч | 19-20ч | 20-21ч |          |          |
| I     |                                                |      |      |      | 0,07 | 0,49 | 0,97  | 1,30   | 1,51   | 1,51   | 1,30   | 0,97   | 0,49   | 0,07   |        |        |        |        | 8,68     | 269      |
| II    |                                                |      |      | 0,01 | 0,33 | 0,87 | 1,46  | 1,84   | 2,04   | 2,04   | 1,84   | 1,46   | 0,87   | 0,33   | 0,01   |        |        |        | 13,10    | 367      |
| III   |                                                |      |      | 0,23 | 0,79 | 1,46 | 2,00  | 2,40   | 2,61   | 2,61   | 2,40   | 2,00   | 1,46   | 0,79   | 0,23   |        |        |        | 18,96    | 588      |
| IV    |                                                |      | 0,11 | 0,59 | 1,18 | 1,87 | 2,50  | 2,89   | 3,07   | 3,07   | 2,89   | 2,50   | 1,87   | 1,18   | 0,59   | 0,11   |        |        | 24,42    | 733      |
| V     |                                                | 0,03 | 0,33 | 0,90 | 1,51 | 2,12 | 2,68  | 3,09   | 3,27   | 3,27   | 3,09   | 2,68   | 2,17   | 1,54   | 0,90   | 0,33   | 0,03   |        | 27,94    | 866      |
| VI    |                                                | 0,10 | 0,49 | 1,02 | 1,64 | 2,25 | 2,76  | 3,17   | 3,32   | 3,32   | 3,17   | 2,76   | 2,25   | 1,64   | 1,02   | 0,49   | 0,10   |        | 29,50    | 885      |
| VII   |                                                | 0,05 | 0,33 | 0,92 | 1,51 | 2,17 | 2,66  | 3,04   | 3,22   | 3,22   | 3,04   | 2,66   | 2,17   | 1,51   | 0,92   | 0,33   | 0,05   |        | 27,80    | 862      |
| VIII  |                                                | 0,00 | 0,20 | 0,64 | 1,23 | 1,89 | 2,45  | 2,84   | 2,99   | 2,99   | 2,84   | 2,45   | 1,89   | 1,23   | 0,64   | 0,20   | 0,00   |        | 24,48    | 759      |
| IX    |                                                |      | 0,02 | 0,33 | 0,90 | 1,54 | 2,07  | 2,50   | 2,68   | 2,68   | 2,50   | 2,07   | 1,54   | 0,90   | 0,33   | 0,02   |        |        | 20,11    | 603      |
| X     |                                                |      |      | 0,07 | 0,51 | 1,05 | 1,57  | 2,04   | 2,20   | 2,20   | 2,04   | 1,57   | 1,05   | 0,51   | 0,07   |        |        |        | 14,88    | 461      |
| XI    |                                                |      |      |      | 0,13 | 0,61 | 1,07  | 1,46   | 1,64   | 1,64   | 1,46   | 1,07   | 0,61   | 0,13   |        |        |        |        | 9,82     | 295      |
| XII   |                                                |      |      |      | 0,03 | 0,38 | 0,82  | 1,07   | 1,18   | 1,18   | 1,07   | 0,82   | 0,38   | 0,03   |        |        |        |        | 6,96     | 216      |
| Год   |                                                |      |      |      |      |      |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 6904     |          |

**Суммы рассеянной радиации (МДж/м<sup>2</sup>) при средних условиях облачности**

[illegible]

Таблица 1.12

**Радиационный баланс деятельной поверхности (МДж/м<sup>2</sup>) при средних условиях облачности**

[illegible]

Таблица 1 13

**Месячные и годовые суммы солнечной радиации, эффективного излучения и радиационного баланса (МДж/м<sup>2</sup>)  
при средних условиях облачности (горизонтальная поверхность)**

| Виды радиации                           | Месяцы |       |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       | Год    |
|-----------------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                                         | I      | II    | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX    | X     | XI    | XII   |        |
| Прямая (S')                             | 47     | 74    | 157    | 234    | 342    | 418    | 462    | 403    | 289   | 176   | 75    | 40    | 2717   |
| $\sigma$                                | 14,9   | 23,7  | 42,5   | 57,5   | 72,2   | 57,7   | 61,3   | 57,9   | 39,3  | 32,6  | 19,2  | 13,1  | 224,2  |
| $C_v$                                   | 0,32   | 0,32  | 0,27   | 0,25   | 0,21   | 0,14   | 0,13   | 0,14   | 0,14  | 0,19  | 0,26  | 0,33  | 0,08   |
| Рассеянная (D)                          | 66     | 95    | 161    | 214    | 255    | 249    | 242    | 215    | 166   | 126   | 79    | 57    | 1925   |
| $\sigma$                                | 8,5    | 12,1  | 15,9   | 18,1   | 24,6   | 25,3   | 24,9   | 22,8   | 15,4  | 12,3  | 9,9   | 8,2   | 123,1  |
| $C_v$                                   | 0,13   | 0,13  | 0,10   | 0,08   | 0,10   | 0,10   | 0,10   | 0,11   | 0,09  | 0,10  | 0,13  | 0,14  | 0,06   |
| Суммарная (Q)                           | 113    | 169   | 318    | 448    | 597    | 667    | 704    | 618    | 455   | 302   | 154   | 97    | 4642   |
| $\sigma$                                | 17,0   | 24,4  | 41,0   | 60,7   | 66,7   | 44,5   | 52,1   | 45,9   | 37,2  | 34,1  | 22,2  | 17,1  | 212,8  |
| $C_v$                                   | 0,15   | 0,14  | 0,13   | 0,14   | 0,11   | 0,07   | 0,07   | 0,07   | 0,08  | 0,11  | 0,14  | 0,18  | 0,05   |
| Отраженная (R <sub>k</sub> )            | 30     | 46    | 66     | 91     | 121    | 129    | 133    | 116    | 90    | 63    | 32    | 22    | 939    |
| $\sigma$                                | 7,2    | 14,1  | 11,6   | 11,6   | 13,1   | 10,3   | 12,7   | 12,6   | 8,9   | 7,7   | 6,5   | 5,5   | 41,1   |
| $C_v$                                   | 0,24   | 0,31  | 0,18   | 0,13   | 0,11   | 0,08   | 0,10   | 0,11   | 0,10  | 0,12  | 0,20  | 0,25  | 0,04   |
| Эффективное излучение (B <sub>d</sub> ) | -74    | -77   | -119   | -127   | -143   | -152   | -176   | -180   | -164  | -149  | -98   | -77   | -1536  |
| $\sigma$                                | 17,6   | 16,2  | 25,3   | 26,4   | 30,5   | 27,9   | 22,5   | 30,4   | 22,5  | 25,8  | 20,8  | 18,4  | 163,2  |
| $C_v$                                   | -0,23  | -0,20 | -0,21  | -0,21  | -0,21  | -0,18  | -0,13  | -0,17  | -0,14 | -0,17 | -0,21 | -0,24 | -0,11  |
| Радиационный баланс (B)                 | 9      | 46    | 133    | 230    | 333    | 386    | 395    | 322    | 201   | 90    | 24    | -2    | 2167   |
| $\sigma$                                | 9,1    | 13,0  | 21,0   | 31,2   | 39,8   | 30,4   | 32,0   | 27,3   | 21,6  | 14,8  | 9,9   | 9,9   | 123,8  |
| $C_v$                                   | 1,01   | 0,28  | 0,16   | 0,14   | 0,12   | 0,08   | 0,08   | 0,08   | 0,11  | 0,16  | 0,41  | -4,95 | 0,06   |
| Поглощенная (B <sub>k</sub> )           | 83     | 123   | 252    | 357    | 476    | 538    | 571    | 502    | 365   | 239   | 122   | 75    | 3703   |
| $\sigma$                                | 15,6   | 21,9  | 37,9   | 51,3   | 55,4   | 35,1   | 41,9   | 33,5   | 31,2  | 29,2  | 18,6  | 14,1  | 180,7  |
| $C_v$                                   | 0,19   | 0,18  | 0,15   | 0,14   | 0,12   | 0,07   | 0,07   | 0,07   | 0,09  | 0,12  | 0,15  | 0,18  | 0,05   |
| Альбе́до (A <sub>k</sub> )              | 27     | 27    | 21     | 20     | 20     | 19     | 19     | 19     | 20    | 21    | 21    | 23    | 21     |
| $\sigma$                                | 6,2    | 7,5   | 3,3    | 1,3    | 1,1    | 0,8    | 0,9    | 1,0    | 1,0   | 1,4   | 2,3   | 3,4   | 0,8    |
| $C_v$                                   | 0,23   | 0,28  | 0,16   | 0,07   | 0,06   | 0,04   | 0,05   | 0,05   | 0,05  | 0,07  | 0,11  | 0,15  | 0,04   |
| ФАР                                     | 56     | 85    | 158    | 222    | 293    | 325    | 339    | 290    | 216   | 141   | 73    | 47    | 2245   |
| $\sigma$                                | 10,3   | 16,3  | 26,1   | 33,9   | 44,3   | 39,3   | 40,7   | 36,9   | 25,0  | 19,5  | 12,6  | 9,2   | 160,1  |
| $C_v$                                   | 0,18   | 0,19  | 0,17   | 0,15   | 0,15   | 0,12   | 0,12   | 0,13   | 0,12  | 0,14  | 0,17  | 0,20  | 0,07   |
| Энергетическая освещенность (E), клк/ч  | 2870   | 4394  | 8459   | 12141  | 16358  | 18409  | 19430  | 16748  | 12103 | 7852  | 3912  | 2444  | 125120 |
| $\sigma$                                | 432,1  | 634,2 | 1090,8 | 1645,5 | 1827,8 | 1227,7 | 1438,9 | 1243,8 | 988,4 | 886,0 | 564,8 | 432,0 | 5896,1 |
| $C_v$                                   | 0,15   | 0,14  | 0,13   | 0,14   | 0,11   | 0,07   | 0,07   | 0,07   | 0,08  | 0,11  | 0,14  | 0,17  | 0,05   |

Таблица 1.14

## Продолжительность солнечного сияния (часы)

| ГОДЫ                              | Январь |    |     | Ме-<br>сяц | Февраль |    |     | Ме-<br>сяц | Март |    |     | Ме-<br>сяц | Апрель |    |     | Ме-<br>сяц | Май |    |     | Ме-<br>сяц | Июнь |    |     | Ме-<br>сяц |
|-----------------------------------|--------|----|-----|------------|---------|----|-----|------------|------|----|-----|------------|--------|----|-----|------------|-----|----|-----|------------|------|----|-----|------------|
|                                   | I      | II | III |            | I       | II | III |            | I    | II | III |            | I      | II | III |            | I   | II | III |            | I    | II | III |            |
| Среднее за 1930-2004 гг.          | 22     | 25 | 27  | 74         | 27      | 31 | 29  | 87         | 41   | 44 | 57  | 142        | 59     | 57 | 68  | 184        | 75  | 79 | 93  | 247        | 95   | 96 | 99  | 290        |
| $\sigma$                          | 9      | 11 | 11  | 19         | 10      | 11 | 9   | 19         | 13   | 13 | 19  | 30         | 14     | 16 | 16  | 29         | 16  | 18 | 17  | 33         | 15   | 13 | 12  | 25         |
| Отношение средней к возможному, % | 25     | 27 | 26  | 26         | 27      | 30 | 33  | 30         | 36   | 37 | 42  | 39         | 46     | 43 | 49  | 46         | 52  | 54 | 56  | 54         | 62   | 62 | 64  | 63         |
| Среднее за 1931-1960 гг.          | 19     | 22 | 28  | 69         | 22      | 28 | 25  | 75         | 39   | 42 | 61  | 142        | 55     | 56 | 65  | 176        | 71  | 74 | 88  | 233        | 97   | 96 | 97  | 290        |
| $\sigma$                          | 8      | 8  | 11  | 17         | 9       | 7  | 6   | 12         | 9    | 11 | 22  | 35         | 15     | 15 | 15  | 22         | 16  | 14 | 17  | 38         | 16   | 14 | 12  | 26         |
| Отношение средней к возможному, % | 21     | 24 | 27  | 24         | 22      | 27 | 29  | 26         | 35   | 36 | 45  | 39         | 43     | 42 | 47  | 44         | 50  | 50 | 53  | 51         | 63   | 62 | 63  | 63         |
| Среднее за 1961-1990 гг.          | 23     | 30 | 26  | 79         | 26      | 30 | 29  | 85         | 40   | 46 | 57  | 143        | 62     | 58 | 70  | 190        | 72  | 83 | 96  | 251        | 99   | 95 | 100 | 294        |
| $\sigma$                          | 8      | 13 | 10  | 22         | 8       | 12 | 9   | 18         | 13   | 15 | 18  | 31         | 14     | 16 | 18  | 30         | 14  | 16 | 18  | 24         | 11   | 14 | 11  | 23         |
| Отношение средней к возможному, % | 26     | 33 | 25  | 28         | 26      | 29 | 33  | 29         | 35   | 39 | 42  | 39         | 48     | 43 | 50  | 47         | 50  | 56 | 58  | 55         | 65   | 61 | 65  | 63         |
| Среднее за 1991-2004 гг.          | 24     | 24 | 27  | 75         | 36      | 37 | 32  | 105        | 46   | 41 | 52  | 139        | 60     | 57 | 68  | 185        | 86  | 78 | 93  | 257        | 86   | 99 | 101 | 286        |
| $\sigma$                          | 9      | 10 | 11  | 19         | 9       | 13 | 8   | 17         | 14   | 11 | 16  | 19         | 12     | 16 | 15  | 32         | 21  | 26 | 16  | 48         | 14   | 9  | 15  | 28         |
| Отношение средней к возможному, % | 27     | 26 | 26  | 26         | 36      | 36 | 37  | 36         | 41   | 35 | 38  | 38         | 47     | 43 | 49  | 46         | 60  | 53 | 56  | 56         | 56   | 64 | 65  | 62         |

| ГОДЫ                              | Июль |     |     | Ме-<br>сяц | Август |     |     | Ме-<br>сяц | Сентябрь |    |     | Ме-<br>сяц | Октябрь |    |     | Ме-<br>сяц | Ноябрь |    |     | Ме-<br>сяц | Декабрь |    |     | Ме-<br>сяц | Год  |
|-----------------------------------|------|-----|-----|------------|--------|-----|-----|------------|----------|----|-----|------------|---------|----|-----|------------|--------|----|-----|------------|---------|----|-----|------------|------|
|                                   | I    | II  | III |            | I      | II  | III |            | I        | II | III |            | I       | II | III |            | I      | II | III |            | I       | II | III |            |      |
| Среднее за 1930-2004 гг.          | 103  | 110 | 117 | 330        | 103    | 100 | 103 | 306        | 87       | 85 | 75  | 247        | 66      | 57 | 55  | 178        | 43     | 35 | 28  | 106        | 26      | 22 | 26  | 74         | 2265 |
| $\sigma$                          | 10   | 9   | 13  | 20         | 12     | 13  | 12  | 26         | 12       | 12 | 12  | 25         | 11      | 13 | 13  | 26         | 12     | 12 | 10  | 21         | 10      | 8  | 8   | 16         | 107  |
| Отношение средней к возможному, % | 67   | 72  | 72  | 70         | 72     | 71  | 69  | 71         | 67       | 68 | 63  | 66         | 57      | 52 | 48  | 52         | 43     | 36 | 30  | 37         | 29      | 25 | 27  | 27         | 51   |
| Среднее за 1931-1960 гг.          | 99   | 111 | 121 | 331        | 103    | 107 | 108 | 318        | 89       | 85 | 78  | 252        | 61      | 56 | 54  | 171        | 38     | 31 | 26  | 95         | 28      | 22 | 23  | 73         | 2225 |
| $\sigma$                          | 9    | 10  | 11  | 19         | 11     | 11  | 9   | 23         | 10       | 11 | 12  | 24         | 15      | 14 | 13  | 31         | 10     | 11 | 10  | 20         | 11      | 8  | 6   | 18         | 117  |
| Отношение средней к возможному, % | 64   | 73  | 74  | 71         | 72     | 76  | 72  | 73         | 68       | 68 | 65  | 67         | 53      | 51 | 47  | 50         | 38     | 32 | 28  | 33         | 31      | 25 | 24  | 27         | 50   |
| Среднее за 1961-1990 гг.          | 104  | 109 | 114 | 327        | 102    | 96  | 103 | 301        | 89       | 86 | 73  | 248        | 68      | 63 | 57  | 188        | 43     | 37 | 31  | 111        | 27      | 22 | 26  | 75         | 2292 |
| $\sigma$                          | 10   | 8   | 13  | 19         | 12     | 11  | 12  | 25         | 12       | 10 | 11  | 22         | 11      | 12 | 12  | 23         | 11     | 12 | 9   | 23         | 9       | 7  | 9   | 16         | 105  |
| Отношение средней к возможному, % | 68   | 72  | 70  | 70         | 71     | 69  | 69  | 70         | 68       | 69 | 61  | 66         | 59      | 57 | 50  | 55         | 43     | 39 | 34  | 39         | 30      | 25 | 27  | 27         | 52   |
| Среднее за 1991-2004 гг.          | 108  | 108 | 118 | 334        | 102    | 99  | 96  | 297        | 79       | 83 | 72  | 234        | 71      | 48 | 52  | 171        | 47     | 33 | 24  | 104        | 21      | 23 | 28  | 72         | 2259 |
| $\sigma$                          | 13   | 10  | 13  | 23         | 11     | 17  | 11  | 29         | 12       | 17 | 12  | 31         | 9       | 12 | 12  | 28         | 11     | 12 | 8   | 17         | 9       | 10 | 9   | 15         | 91   |
| Отношение средней к возможному, % | 70   | 71  | 72  | 71         | 71     | 71  | 64  | 69         | 61       | 66 | 60  | 62         | 62      | 44 | 45  | 50         | 47     | 34 | 26  | 36         | 24      | 26 | 29  | 26         | 51   |

Таблица 2.1

**Таблица сравнения метеорологических элементов по данным наблюдений на метеоплощадках метеостанций  
«Никитский сад» (высота 92 м н.у.м.) и «Мартьян» (высота 208 м н.у.м.)**

| Метеостанция  | Метеоэлементы                            | I     | II    | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Год   |
|---------------|------------------------------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Никитский сад | Средняя месячная температура воздуха, °С | 4,4   | 3,2   | 7,9  | 11,7 | 16,3 | 19,3 | 23,8 | 24,7 | 19,4 | 15,0 | 11,3 | 5,8  | 13,6  |
| Мартьян       |                                          | 3,5   | 2,2   | 7,2  | 11,3 | 15,7 | 18,6 | 23,0 | 23,9 | 18,6 | 14,2 | 10,6 | 4,9  | 12,8  |
| Отклонение    |                                          | 0,9   | 1,0   | 0,7  | 0,4  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,8  | 0,8  | 0,8  | 0,7  | 0,9  | 0,8   |
| Никитский сад | Максимальная температура воздуха, °С     | 14,4  | 16,0  | 19,3 | 24,9 | 27,9 | 30,5 | 33,5 | 34,6 | 26,8 | 23,5 | 19,5 | 16,4 | 34,6  |
| Мартьян       |                                          | 14,5  | 15,0  | 19,0 | 23,4 | 26,5 | 29,0 | 32,5 | 33,3 | 26,4 | 22,6 | 20,0 | 15,0 | 33,3  |
| Отклонение    |                                          | -0,1  | 1,0   | 0,3  | 1,5  | 1,4  | 1,5  | 1,0  | 1,3  | 0,4  | 0,9  | -0,5 | 1,4  | 1,3   |
| Никитский сад | Минимальная температура воздуха, °С      | -2,3  | -14,1 | -2,0 | 2,3  | 7,8  | 8,3  | 16,0 | 13,4 | 12,0 | 5,0  | 0,3  | -6,3 | -14,1 |
| Мартьян       |                                          | -3,3  | -14,6 | -2,3 | 2,4  | 7,6  | 8,3  | 15,0 | 13,2 | 11,8 | 5,9  | -0,5 | -6,1 | -14,6 |
| Отклонение    |                                          | 1,0   | 0,5   | 0,3  | -0,1 | 0,2  | 0,0  | 1,0  | 0,2  | 0,2  | -0,9 | 0,8  | -0,2 | 0,5   |
| Никитский сад | Абсолютная влажность воздуха, мм         | 5,3   | 4,1   | 5,5  | 7,4  | 9,4  | 10,3 | 11,6 | 12,2 | 10,2 | 8,7  | 6,9  | 5,5  | 8,1   |
| Мартьян       |                                          | 5,1   | 4,0   | 5,2  | 6,5  | 8,8  | 9,6  | 10,9 | 11,3 | 9,6  | 8,4  | 6,6  | 5,3  | 7,6   |
| Отклонение    |                                          | 0,2   | 0,1   | 0,3  | 0,9  | 0,6  | 0,7  | 0,7  | 0,9  | 0,6  | 0,3  | 0,3  | 0,2  | 0,5   |
| Никитский сад | Относительная влажность воздуха, %       | 83    | 68    | 69   | 68   | 68   | 61   | 53   | 53   | 60   | 67   | 67   | 75   | 66    |
| Мартьян       |                                          | 86    | 70    | 69   | 66   | 67   | 60   | 52   | 52   | 60   | 68   | 67   | 77   | 66    |
| Отклонение    |                                          | -3    | -2    | 0    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | -1   | 0    | -2   | 0     |
| Никитский сад | Осадки, мм                               | 46,5  | 28,2  | 26,8 | 13,9 | 30,6 | 34,8 | 17,2 | 48,6 | 22,0 | 67,7 | 43,9 | 31,2 | 411,4 |
| Мартьян       |                                          | 57,0  | 27,8  | 27,4 | 13,3 | 28,3 | 40,8 | 15,2 | 46,2 | 25,6 | 70,1 | 38,8 | 33,8 | 424,3 |
| Отклонение    |                                          | -10,5 | 0,4   | -0,6 | 0,6  | 2,3  | -6,0 | 2,0  | 2,4  | -3,6 | -2,4 | 5,1  | -2,6 | -12,9 |

Таблица 2.2

## Средняя месячная и годовая температура воздуха °С

| Период       | Показатели       | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Холодный период | Теплый период | Год  |
|--------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|---------------|------|
| 1930-2004 гг | Наиболее высокая | 7,2  | 7,3  | 8,5  | 14,3 | 19,3 | 23,3 | 27,4 | 25,7 | 22,8 | 17,2 | 12,2 | 10,0 | 7,7             | 19,3          | 14,0 |
|              | Год              | 1948 | 1977 | 1937 | 1950 | 1968 | 1975 | 2001 | 2001 | 1994 | 1974 | 1966 | 1960 | 1966            | 1975          | 1966 |
|              | Средняя          | 3,1  | 3,1  | 5,0  | 10,1 | 15,2 | 19,9 | 23,2 | 23,0 | 18,5 | 13,3 | 8,7  | 5,3  | 5,0             | 17,6          | 12,4 |
|              | σ                | 1,6  | 1,5  | 1,4  | 1,3  | 1,1  | 1,1  | 1,3  | 1,0  | 1,2  | 1,3  | 1,5  | 1,5  | 0,8             | 0,6           | 0,6  |
|              | Наиболее низкая  | -2,2 | -2,5 | 1,0  | 7,0  | 12,5 | 16,9 | 20,2 | 20,4 | 15,3 | 8,9  | 2,8  | 1,6  | 2,9             | 15,8          | 10,8 |
|              | Год              | 1950 | 1954 | 1987 | 1942 | 1964 | 1933 | 1985 | 1973 | 1959 | 1951 | 1993 | 1948 | 1956            | 1933          | 1956 |
| 1931-1960 гг | Наиболее высокая | 7,2  | 6,2  | 8,5  | 14,3 | 17,6 | 23,1 | 26,4 | 25,4 | 22,1 | 16,9 | 11,6 | 10,0 | 6,6             | 18,9          | 13,6 |
|              | Год              | 1948 | 1955 | 1937 | 1950 | 1950 | 1946 | 1938 | 1946 | 1937 | 1955 | 1949 | 1960 | 1960            | 1938          | 1937 |
|              | Средняя          | 3,0  | 2,9  | 4,5  | 9,7  | 15,0 | 20,0 | 23,4 | 23,2 | 18,7 | 13,4 | 8,7  | 5,4  | 4,9             | 17,6          | 12,3 |
|              | σ                | 2,1  | 1,5  | 1,2  | 1,1  | 1,2  | 1,1  | 1,2  | 0,9  | 1,5  | 1,7  | 1,7  | 1,8  | 0,9             | 0,6           | 0,6  |
|              | Наиболее низкая  | -2,2 | -2,5 | 1,3  | 7,0  | 12,6 | 16,9 | 21,0 | 21,2 | 15,3 | 8,9  | 3,5  | 1,6  | 2,9             | 15,8          | 10,8 |
|              | Год              | 1950 | 1954 | 1942 | 1942 | 1940 | 1933 | 1943 | 1960 | 1959 | 1951 | 1953 | 1948 | 1956            | 1933          | 1956 |
| 1961-1990 гг | Наиболее высокая | 6,1  | 7,3  | 7,7  | 13,2 | 19,3 | 23,3 | 25,1 | 24,4 | 20,8 | 17,2 | 12,2 | 8,7  | 7,7             | 19,3          | 14,0 |
|              | Год              | 1971 | 1977 | 1962 | 1972 | 1968 | 1975 | 1988 | 1971 | 1975 | 1974 | 1966 | 1981 | 1966            | 1975          | 1966 |
|              | Средняя          | 3,1  | 3,3  | 5,3  | 10,5 | 15,3 | 19,9 | 22,7 | 22,6 | 18,4 | 13,0 | 8,9  | 5,5  | 5,2             | 17,5          | 12,4 |
|              | σ                | 1,4  | 1,5  | 1,1  | 1,4  | 1,1  | 1,2  | 1,1  | 1,2  | 0,9  | 1,3  | 1,2  | 1,2  | 0,7             | 0,6           | 0,5  |
|              | Наиболее низкая  | -1,5 | -1,9 | 1,0  | 7,0  | 12,5 | 18,1 | 20,2 | 20,4 | 16,4 | 9,9  | 5,3  | 2,9  | 3,3             | 16,1          | 11,0 |
|              | Год              | 1972 | 1985 | 1987 | 1965 | 1964 | 1985 | 1985 | 1973 | 1985 | 1976 | 1988 | 1977 | 1985            | 1987          | 1987 |
| 1991-2004 гг | Наиболее высокая | 5,1  | 6,4  | 7,7  | 13,2 | 18,3 | 21,8 | 27,4 | 25,7 | 22,8 | 15,9 | 11,5 | 7,6  | 6,5             | 18,8          | 13,3 |
|              | Год              | 2004 | 2002 | 2001 | 2000 | 2003 | 1999 | 2001 | 2001 | 1994 | 1994 | 1996 | 1999 | 1999            | 1994          | 1999 |
|              | Средняя          | 3,4  | 3,1  | 5,3  | 10,3 | 15,5 | 19,9 | 23,8 | 23,4 | 18,3 | 13,5 | 8,4  | 4,6  | 5,0             | 17,8          | 12,5 |
|              | σ                | 1,0  | 1,4  | 1,3  | 1,3  | 1,2  | 0,9  | 1,6  | 1,0  | 1,3  | 0,8  | 1,4  | 1,5  | 0,8             | 0,6           | 0,6  |
|              | Наиболее низкая  | 1,3  | 0,8  | 2,9  | 8,1  | 13,5 | 18,4 | 21,3 | 21,5 | 15,5 | 11,8 | 2,8  | 1,6  | 3,6             | 16,5          | 11,2 |
|              | Год              | 2000 | 2003 | 2003 | 2003 | 1999 | 2001 | 1993 | 1997 | 1997 | 1997 | 1993 | 2002 | 1993            | 1997          | 1993 |

Таблица 2.3

Средняя месячная и годовая температура воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) по десятилетним периодам

| Период        | I   | II  | III | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII | Год  |
|---------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| 1931-1940 гг. | 3,0 | 2,8 | 5,3 | 9,6  | 14,7 | 20,1 | 24,1 | 23,1 | 18,9 | 14,1 | 9,0  | 4,9 | 12,5 |
| 1941-1950 гг. | 1,6 | 3,1 | 4,0 | 10,1 | 15,8 | 20,2 | 22,7 | 22,9 | 18,8 | 12,5 | 8,5  | 5,3 | 12,1 |
| 1951-1960 гг. | 4,1 | 2,9 | 4,0 | 9,5  | 14,6 | 19,8 | 23,3 | 23,4 | 18,4 | 13,3 | 8,4  | 5,8 | 12,3 |
| 1961-1970 гг. | 3,2 | 3,7 | 5,4 | 10,6 | 15,4 | 20,1 | 23,1 | 22,8 | 18,7 | 13,4 | 10,0 | 6,1 | 12,7 |
| 1971-1980 гг. | 2,3 | 3,4 | 5,5 | 10,6 | 15,3 | 20,1 | 22,5 | 22,3 | 18,2 | 12,7 | 8,7  | 5,3 | 12,2 |
| 1981-1990 гг. | 3,7 | 2,8 | 5,0 | 10,2 | 15,4 | 19,3 | 22,7 | 22,7 | 18,4 | 13,0 | 7,9  | 5,1 | 12,2 |
| 1991-2000 гг. | 3,1 | 2,8 | 5,0 | 10,4 | 15,2 | 19,9 | 23,6 | 23,3 | 18,0 | 13,5 | 8,0  | 4,9 | 12,3 |
| 2001-2004 гг. | 4,1 | 3,7 | 6,2 | 10,0 | 16,1 | 19,7 | 24,4 | 23,6 | 19,1 | 13,7 | 9,3  | 3,9 | 12,8 |

Таблица 2.4

Максимальная температура воздуха за различные периоды ( $^{\circ}\text{C}$ )

| Период        | Показатели            | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Год  |
|---------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1930-2004 гг. | Средний из абсолютных | 12,7 | 13,3 | 16,9 | 21,5 | 25,6 | 29,0 | 31,7 | 31,2 | 27,4 | 23,0 | 18,8 | 15,3 | 32,6 |
|               | $\sigma$              | 1,6  | 2,3  | 2,4  | 2,2  | 1,6  | 1,7  | 1,8  | 1,6  | 1,8  | 1,7  | 2,1  | 2,0  | 1,3  |
|               | Абсолютный            | 16,6 | 18,4 | 28,3 | 27,2 | 31,6 | 32,7 | 37,0 | 39,0 | 33,3 | 32,2 | 24,7 | 20,1 | 39,0 |
|               | Год                   | 1971 | 1977 | 1952 | 1972 | 1993 | 1946 | 1971 | 1998 | 1994 | 1999 | 2001 | 1937 | 1998 |
| 1931-1960 гг. | Средний из абсолютных | 12,6 | 12,7 | 16,7 | 21,1 | 25,2 | 29,1 | 31,6 | 31,1 | 27,5 | 22,9 | 18,8 | 15,5 | 32,2 |
|               | $\sigma$              | 1,6  | 2,4  | 2,6  | 2,1  | 1,7  | 1,9  | 1,4  | 1,4  | 2,0  | 1,5  | 2,1  | 2,1  | 1,1  |
|               | Абсолютный            | 16,5 | 18,2 | 28,3 | 25,7 | 30,2 | 32,7 | 35,2 | 35,1 | 32,4 | 28,3 | 22,5 | 20,1 | 35,2 |
|               | Год                   | 1960 | 1955 | 1952 | 1932 | 1950 | 1946 | 1936 | 1936 | 1944 | 1931 | 1933 | 1937 | 1936 |
| 1961-1990 гг. | Средний из абсолютных | 12,5 | 13,8 | 16,8 | 21,9 | 25,7 | 28,6 | 31,2 | 30,6 | 27,4 | 22,4 | 18,9 | 15,3 | 32,3 |
|               | $\sigma$              | 1,7  | 2,5  | 1,7  | 2,4  | 1,1  | 1,7  | 2,0  | 1,5  | 1,6  | 1,4  | 2,0  | 1,8  | 1,2  |
|               | Абсолютный            | 16,6 | 18,4 | 22,6 | 27,2 | 28,8 | 31,8 | 37,0 | 33,5 | 30,5 | 26,4 | 24,5 | 19,6 | 37,0 |
|               | Год                   | 1971 | 1977 | 1962 | 1972 | 1985 | 1963 | 1971 | 1962 | 1982 | 1962 | 1966 | 1976 | 1971 |
| 1991-2004 гг. | Средний из абсолютных | 13,3 | 13,5 | 17,6 | 21,4 | 26,2 | 29,5 | 32,9 | 32,5 | 27,3 | 24,7 | 18,7 | 14,8 | 33,9 |
|               | $\sigma$              | 1,5  | 1,6  | 3,1  | 2,0  | 2,5  | 1,2  | 1,9  | 2,2  | 1,8  | 2,4  | 2,2  | 2,0  | 1,5  |
|               | Абсолютный            | 15,4 | 16,5 | 23,2 | 26,6 | 31,6 | 32,6 | 36,3 | 39,0 | 33,3 | 32,2 | 24,7 | 18,0 | 39,0 |
|               | Год                   | 2001 | 1995 | 2002 | 1998 | 1993 | 1995 | 1998 | 1998 | 1994 | 1999 | 2001 | 1995 | 1998 |

Таблица 2.5

Среднее многолетнее число дней с максимальной температурой воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) разных интервалов в теплый период

| Период        | Температура, $^{\circ}\text{C}$ | Май |     |      | Июнь |     |     | Июль |      |      | Август |     |     | Сентябрь |      |     | Октябрь |      |      |
|---------------|---------------------------------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------|------|--------|-----|-----|----------|------|-----|---------|------|------|
|               |                                 | I   | II  | III  | I    | II  | III | I    | II   | III  | I      | II  | III | I        | II   | III | I       | II   | III  |
| 1930-2004 гг. | < 20                            | 8,0 | 6,8 | 5,8  | 3,5  | 1,7 | 0,6 | 0,3  | 0,2  | 0,1  |        | 0,1 | 0,3 | 1,3      | 3,1  | 5,0 | 7,3     | 8,7  | 10,1 |
|               | 21-25                           | 1,8 | 2,7 | 4,6  | 5,1  | 5,7 | 5,1 | 4,3  | 3,0  | 2,6  | 2,3    | 3,3 | 5,5 | 6,1      | 5,6  | 4,6 | 2,5     | 1,2  | 0,8  |
|               | 26-30                           | 0,1 | 0,5 | 0,6  | 1,4  | 2,4 | 4,1 | 4,5  | 5,7  | 6,8  | 6,4    | 5,9 | 4,6 | 2,5      | 1,2  | 0,4 | 0,2     | 0,03 | 0,03 |
|               | 31-35                           |     |     | 0,01 | 0,03 | 0,1 | 0,2 | 0,9  | 1,1  | 1,4  | 1,2    | 0,8 | 0,6 | 0,1      | 0,03 |     | 0,01    |      |      |
|               | > 35                            |     |     |      |      |     |     |      | 0,01 | 0,1  | 0,03   |     |     |          |      |     |         |      |      |
| 1931-1960 гг. | < 20                            | 7,9 | 7,4 | 6,0  | 3,8  | 1,8 | 0,7 | 0,3  | 0,1  | 0,1  |        | 0,1 | 0,3 | 1,2      | 3,4  | 5,0 | 7,7     | 8,8  | 10,0 |
|               | 21-25                           | 2,0 | 2,3 | 4,5  | 5,0  | 5,9 | 5,2 | 4,5  | 2,9  | 1,9  | 2,6    | 2,8 | 5,3 | 5,8      | 5,4  | 4,6 | 2,3     | 1,2  | 0,9  |
|               | 26-30                           | 0,1 | 0,4 | 0,6  | 1,2  | 2,2 | 3,8 | 4,4  | 6,0  | 7,6  | 6,6    | 6,4 | 5,0 | 2,9      | 1,2  | 0,3 | 0,1     |      | 0,04 |
|               | 31-35                           |     |     |      | 0,04 | 0,2 | 0,3 | 0,8  | 1,0  | 1,4  | 0,8    | 0,8 | 0,5 | 0,1      | 0,04 |     |         |      |      |
|               | > 35                            |     |     |      |      |     |     |      |      | 0,04 |        |     |     |          |      |     |         |      |      |
| 1961-1990 гг. | < 20                            | 8,6 | 6,3 | 5,7  | 3,2  | 2,2 | 0,8 | 0,4  | 0,2  | 0,1  |        | 0,1 | 0,4 | 1,1      | 3,1  | 5,3 | 7,5     | 9,0  | 10,2 |
|               | 21-25                           | 1,3 | 3,1 | 4,7  | 5,0  | 5,3 | 4,8 | 4,8  | 3,4  | 3,6  | 2,8    | 4,3 | 6,1 | 6,2      | 5,8  | 4,4 | 2,5     | 1,0  | 0,6  |
|               | 26-30                           | 0,1 | 0,5 | 0,5  | 1,8  | 2,3 | 4,3 | 4,3  | 5,6  | 6,3  | 6,2    | 5,0 | 3,9 | 2,6      | 1,1  | 0,3 | 0,03    |      | 0,03 |
|               | 31-35                           |     |     |      | 0,03 | 0,1 | 0,1 | 0,6  | 0,9  | 1,0  | 1,0    | 0,6 | 0,6 | 0,03     |      |     |         |      |      |
|               | > 35                            |     |     |      |      |     |     |      |      | 0,1  |        |     |     |          |      |     |         |      |      |
| 1991-2004 гг. | < 20                            | 7,3 | 6,7 | 5,6  | 3,2  | 0,6 | 0,3 | 0,2  | 0,2  |      |        |     |     | 1,6      | 2,6  | 4,6 | 6,2     | 8,1  | 10,3 |
|               | 21-25                           | 2,6 | 2,6 | 4,5  | 5,6  | 6,1 | 5,4 | 2,6  | 2,5  | 1,9  | 0,9    | 2,2 | 5,1 | 6,6      | 5,6  | 4,7 | 3,1     | 1,8  | 0,7  |
|               | 26-30                           | 0,1 | 0,6 | 0,9  | 1,1  | 3,2 | 4,1 | 5,4  | 5,4  | 6,4  | 6,8    | 6,8 | 5,4 | 1,9      | 1,7  | 0,6 | 0,6     | 0,1  |      |
|               | 31-35                           |     |     | 0,1  |      | 0,1 | 0,1 | 1,9  | 1,8  | 2,4  | 2,2    | 1,0 | 0,6 |          | 0,1  |     | 0,1     |      |      |
|               | > 35                            |     |     |      |      |     |     |      | 0,1  | 0,2  | 0,1    |     |     |          |      |     |         |      |      |

Таблица 2 6

Минимальная температура воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) за различные периоды

| Период        | Показатели            | I     | II    | III        | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X          | XI   | XII   | Год   |
|---------------|-----------------------|-------|-------|------------|------|------|------|------|------|------|------------|------|-------|-------|
| 1930-2004 гг. | Средний из абсолютных | -6,0  | -6,1  | -3,5       | 1,7  | 7,1  | 11,9 | 15,5 | 15,3 | 10,1 | 4,1        | -0,5 | -3,9  | -8,1  |
|               | $\sigma$              | 2,6   | 2,6   | 2,1        | 1,7  | 1,4  | 1,4  | 1,5  | 1,4  | 1,6  | 2,3        | 2,8  | 2,2   | 2,0   |
|               | Абсолютный            | -13,2 | -14,6 | -11,1      | -5,7 | 1,4  | 7,1  | 9,9  | 10,1 | 3,7  | -0,8       | -9,2 | -10,3 | -14,6 |
|               | Год                   | 1940  | 1930  | 1942       | 1965 | 1940 | 1958 | 1985 | 1949 | 1977 | 1973, 1976 | 1931 | 1933  | 1930  |
| 1931-1960 гг. | Средний из абсолютных | -6,1  | -6,5  | -4,5       | 1,4  | 7,0  | 11,9 | 15,8 | 15,6 | 10,0 | 4,7        | -1,1 | -4,0  | -8,7  |
|               | $\sigma$              | 2,8   | 2,4   | 2,1        | 1,6  | 1,3  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,6  | 2,4        | 3,6  | 2,6   | 1,8   |
|               | Абсолютный            | -13,2 | -13,8 | -11,1      | -4,4 | 1,4  | 7,1  | 11,3 | 10,1 | 4,5  | -0,1       | -9,2 | -10,3 | -13,8 |
|               | Год                   | 1940  | 1932  | 1942       | 1931 | 1940 | 1958 | 1933 | 1949 | 1931 | 1946       | 1931 | 1933  | 1932  |
| 1961-1990 гг. | Средний из абсолютных | -6,5  | -5,6  | -3,2       | 2,3  | 7,3  | 12,1 | 15,1 | 14,8 | 9,9  | 3,9        | 0,0  | -3,3  | -7,9  |
|               | $\sigma$              | 2,5   | 2,5   | 2,0        | 1,7  | 1,4  | 1,3  | 1,3  | 1,1  | 1,5  | 2,4        | 2,2  | 1,8   | 2,3   |
|               | Абсолютный            | -11,6 | -14,5 | -8,5       | -5,7 | 3,2  | 9,0  | 9,9  | 11,6 | 3,7  | -0,8       | -5,6 | -7,0  | -14,5 |
|               | Год                   | 1964  | 1976  | 1985       | 1965 | 1985 | 1962 | 1985 | 1970 | 1977 | 1973, 1976 | 1988 | 1987  | 1976  |
| 1991-2004 гг. | Средний из абсолютных | -5,1  | -5,4  | -2,4       | 1,0  | 7,0  | 11,6 | 16,0 | 15,6 | 10,6 | 2,9        | -0,4 | -4,7  | -7,0  |
|               | $\sigma$              | 2,2   | 2,4   | 1,3        | 1,4  | 1,6  | 1,2  | 1,6  | 1,2  | 1,7  | 1,8        | 2,4  | 1,8   | 1,4   |
|               | Абсолютный            | -10,4 | -10,6 | -5,2       | -5,5 | 4,0  | 8,8  | 11,6 | 13,0 | 8,0  | -0,3       | -6,3 | -8,4  | -10,6 |
|               | Год                   | 2002  | 1994  | 1997, 2004 | 2004 | 1994 | 1997 | 1993 | 1993 | 1993 | 2001       | 1993 | 2002  | 1994  |

Таблица 2.7

## Число дней с морозом

| Год                   | I   | II  | III | IV  | X   | XI  | XII | Год  |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Среднее 1930-2004 гг. | 12  | 11  | 9   | 0   | 0   | 3   | 7   | 42   |
| $\sigma$              | 5,8 | 4,7 | 4,8 | 0,7 | 0,3 | 2,8 | 4,1 | 10,9 |
| Среднее 1931-1960 гг. | 12  | 11  | 11  | 0   | 0   | 3   | 7   | 44   |
| $\sigma$              | 7,3 | 4,9 | 5,0 | 0,7 | 0,2 | 3,2 | 5,0 | 11,9 |
| Среднее 1961-1990 гг. | 12  | 11  | 7   | 1   | 0   | 2   | 6   | 39   |
| $\sigma$              | 5,2 | 4,7 | 4,2 | 0,8 | 0,5 | 2,0 | 2,9 | 11,3 |
| Среднее 1991-2004 гг. | 12  | 12  | 8   | 1   | 0   | 3   | 10  | 46   |
| $\sigma$              | 4,4 | 3,9 | 3,9 | 0,8 | 0,3 | 3,5 | 4,4 | 8,7  |

Таблица 2.8

## Даты первого и последнего заморозка в воздухе и продолжительность безморозного периода

| Годы          | Дата заморозка    |      |         |                |               |      |                |      |         |                |               |      | Продолжительность безморозного периода (дни) |      |         |                |            |      |
|---------------|-------------------|------|---------|----------------|---------------|------|----------------|------|---------|----------------|---------------|------|----------------------------------------------|------|---------|----------------|------------|------|
|               | последнего весной |      |         |                |               |      | первого осенью |      |         |                |               |      |                                              |      |         |                |            |      |
|               | самая ранняя      | год  | средняя | $\sigma$ (дни) | самая поздняя | год  | самая ранняя   | год  | средняя | $\sigma$ (дни) | самая поздняя | год  | наибольшая                                   | год  | средняя | $\sigma$ (дни) | наименьшая | год  |
| 1930-2004 гг. | 15.II             | 1983 | 20.III  | 10             | 15.IV         | 1933 | 7.X            | 1978 | 27.XI   | 18             | 17.I*         | 1960 | 309                                          | 1960 | 251     | 20             | 178        | 2001 |
| 1931-1960 гг. | 19.II             | 1951 | 24.III  | 10             | 15.IV         | 1933 | 23.X           | 1945 | 1.XII   | 18             | 17.I*         | 1960 | 309                                          | 1960 | 251     | 22             | 211        | 1931 |
| 1961-1990 гг. | 15.II             | 1983 | 15.III  | 10             | 8.IV          | 1978 | 7.X            | 1978 | 25.XI   | 19             | 11.I*         | 1966 | 295                                          | 1966 | 254     | 19             | 205        | 1977 |
| 1991-2004 гг. | 9.III             | 1992 | 21.III  | 8              | 11.IV         | 1997 | 25.X           | 2001 | 22.XI   | 16             | 17.XII        | 1996 | 287                                          | 2002 | 245     | 18             | 178        | 2001 |

\*Следующего года

Таблица 2.9

## Даты первого и последнего заморозка на поверхности почвы и продолжительность безморозного периода

| Годы          | Дата заморозка    |              |         |                |               |      |                |      |         |                |               |      | Продолжительность безморозного периода (дни) |      |         |                |            |      |
|---------------|-------------------|--------------|---------|----------------|---------------|------|----------------|------|---------|----------------|---------------|------|----------------------------------------------|------|---------|----------------|------------|------|
|               | Последнего весной |              |         |                |               |      | Первого осенью |      |         |                |               |      |                                              |      |         |                |            |      |
|               | самая ранняя      | год          | средняя | $\sigma$ (дни) | самая поздняя | год  | самая ранняя   | год  | средняя | $\sigma$ (дни) | самая поздняя | год  | наибольшая                                   | год  | средняя | $\sigma$ (дни) | наименьшая | год  |
| 1930-2004 гг. | 24.III            | 1957         | 11.IV   | 8              | 7.V           | 1933 | 29.IX          | 1977 | 7.XI    | 15             | 17.XII        | 1966 | 256                                          | 1966 | 209     | 17             | 169        | 1946 |
| 1931-1960 гг. | 24.III            | 1957         | 13.IV   | 7              | 7.V           | 1933 | 4.X            | 1946 | 10.XI   | 14             | 8.XII         | 1949 | 242                                          | 1954 | 210     | 16             | 169        | 1946 |
| 1961-1990 гг. | 25.III            | 1985<br>1986 | 10.IV   | 9              | 1.V           | 1981 | 29.IX          | 1977 | 3.XI    | 15             | 17.XII        | 1966 | 256                                          | 1966 | 206     | 17             | 170        | 1971 |
| 1991-2004 гг. | 1.IV              | 1991         | 14.IV   | 8              | 30.IV         | 2001 | 19.X           | 1994 | 8.XI    | 14             | 16.XII        | 1996 | 244                                          | 1996 | 207     | 17             | 177        | 2001 |

Таблица 2 10

## Климатическая характеристика теплого периода

| Годы         | Средние многолетние даты перехода температур |                 |      |               |                   |                       |      |                 |              |               |                   |                       |              | Продолжительность периода между переходами температур (дни) |      |              |                   |                      |              |
|--------------|----------------------------------------------|-----------------|------|---------------|-------------------|-----------------------|------|-----------------|--------------|---------------|-------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|------|--------------|-------------------|----------------------|--------------|
|              | весной                                       |                 |      |               |                   |                       |      | осенью          |              |               |                   |                       |              |                                                             |      |              |                   |                      |              |
|              | темпе-<br>ратура<br>выше                     | самая<br>ранняя | год  | сред-<br>няя  | $\sigma$<br>(дни) | самая<br>позд-<br>няя | год  | самая<br>ранняя | год          | сред-<br>няя  | $\sigma$<br>(дни) | самая<br>позд-<br>няя | год          | наи-<br>боль-<br>шая                                        | год  | сред-<br>няя | $\sigma$<br>(дни) | наи-<br>мень-<br>шая | год          |
| 1930-2004 гг | 5 <sup>0</sup>                               | 18.I            | 1966 | <b>14.III</b> | 14                | 8.IV                  | 1942 | 9.XI            | 1988         | <b>18.XII</b> | 16                | 23.II                 | 1955         | 360                                                         | 1947 | <b>279</b>   | 22                | 225                  | 1945<br>1948 |
|              | 10 <sup>0</sup>                              | 25.III          | 1947 | <b>15.IV</b>  | 9                 | 3.V                   | 1985 | 5.X             | 1951         | <b>7.XI</b>   | 11                | 8.XII                 | 1996         | 245                                                         | 1966 | <b>206</b>   | 15                | 169                  | 1977         |
|              | 15 <sup>0</sup>                              | 17.IV           | 1950 | <b>15.V</b>   | 9                 | 29.V                  | 1959 | 16.IX           | 1996         | <b>9.X</b>    | 11                | 8.XI                  | 1967         | 182                                                         | 1954 | <b>146</b>   | 12                | 106                  | 1956         |
| 1931-1960 гг | 5 <sup>0</sup>                               | 11.II           | 1947 | <b>21.III</b> | 10                | 8.IV                  | 1942 | 12.XI           | 1941         | <b>18.XII</b> | 18                | 23.II                 | 1955         | 360                                                         | 1947 | <b>272</b>   | 24                | 225                  | 1945<br>1948 |
|              | 10 <sup>0</sup>                              | 25.III          | 1947 | <b>16.IV</b>  | 7                 | 30.IV                 | 1954 | 5.X             | 1951         | <b>10.XI</b>  | 10                | 1.XII                 | 1949         | 230                                                         | 1950 | <b>208</b>   | 12                | 176                  | 1951         |
|              | 15 <sup>0</sup>                              | 17.IV           | 1950 | <b>18.V</b>   | 11                | 29.V                  | 1959 | 4.X             | 1956         | <b>11.X</b>   | 13                | 30.X                  | 1954<br>1955 | 182                                                         | 1954 | <b>146</b>   | 15                | 106                  | 1956         |
| 1961-1990 гг | 5 <sup>0</sup>                               | 18.I            | 1966 | <b>9.III</b>  | 14                | 29.III                | 1967 | 9.XI            | 1988         | <b>20.XII</b> | 15                | 14.II                 | 1981         | 343                                                         | 1966 | <b>286</b>   | 19                | 245                  | 1963         |
|              | 10 <sup>0</sup>                              | 26.III          | 1983 | <b>13.IV</b>  | 10                | 3.V                   | 1985 | 16.X            | 1976<br>1977 | <b>5.XI</b>   | 11                | 6.XII                 | 1966         | 245                                                         | 1966 | <b>206</b>   | 18                | 169                  | 1977         |
|              | 15 <sup>0</sup>                              | 22.IV           | 1966 | <b>13.V</b>   | 6                 | 29.V                  | 1964 | 21.IX           | 1961         | <b>7.X</b>    | 10                | 8.XI                  | 1967         | 176                                                         | 1967 | <b>147</b>   | 10                | 120                  | 1980         |
| 1991-2004 гг | 5 <sup>0</sup>                               | 23.I            | 2002 | <b>9.III</b>  | 17                | 3.IV                  | 2003 | 10.XI           | 1993         | <b>12.XII</b> | 13                | 13.I                  | 2001         | 323                                                         | 2000 | <b>278</b>   | 20                | 236                  | 1993         |
|              | 10 <sup>0</sup>                              | 2.IV            | 2000 | <b>16.IV</b>  | 9                 | 2.V                   | 2003 | 17.X            | 1999         | <b>7.XI</b>   | 11                | 8.XII                 | 1996         | 235                                                         | 2000 | <b>205</b>   | 16                | 185                  | 1993         |
|              | 15 <sup>0</sup>                              | 27.IV           | 2000 | <b>14.V</b>   | 10                | 7.VI                  | 2001 | 16.IX           | 1996         | <b>6.X</b>    | 9                 | 24.X                  | 1991         | 169                                                         | 2000 | <b>145</b>   | 10                | 128                  | 2001         |

Таблица 2.11

Средние многолетние суммы активных температур воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) выше 5, 10, 15 и  $20^{\circ}\text{C}$

нарастающим итогом на последний день месяца

| Показатель   | I  | II  | III | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|--------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $5^{\circ}$  | 76 | 139 | 258 | 556 | 1030 | 1628 | 2348 | 3059 | 3614 | 4024 | 4272 | 4409 |
| $10^{\circ}$ | 5  | 14  | 48  | 236 | 693  | 1295 | 2015 | 2726 | 3279 | 3645 | 3794 | 3833 |
| $15^{\circ}$ | 0  | 0   | 4   | 56  | 341  | 920  | 1639 | 2349 | 2852 | 3025 | 3040 | 3040 |
| $20^{\circ}$ | 0  | 0   | 0   | 3   | 61   | 377  | 1028 | 1658 | 1860 | 1871 | 1871 | 1871 |

Таблица 2.12

Средние многолетние суммы эффективных температур воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) выше 5, 10, 15 и  $20^{\circ}\text{C}$

нарастающим итогом на последний день месяца

| Показатель   | I  | II | III | IV  | V   | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|--------------|----|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| $5^{\circ}$  | 23 | 44 | 88  | 245 | 564 | 1012 | 1577 | 2133 | 2538 | 2795 | 2921 | 2974 |
| $10^{\circ}$ | 0  | 1  | 7   | 53  | 219 | 516  | 926  | 1328 | 1583 | 1698 | 1728 | 1733 |
| $15^{\circ}$ | 0  | 0  | 0   | 7   | 53  | 202  | 453  | 704  | 815  | 836  | 837  | 838  |
| $20^{\circ}$ | 0  | 0  | 0   | 0   | 5   | 35   | 156  | 264  | 279  | 281  | 281  | 281  |

Таблица 2.13

Средняя месячная температура воздуха ( $t_{\text{cp}}$ ) и суммы средних суточных температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  ( $\sum t_a > 10^{\circ}\text{C}$ ) нарастающим итогом в течение активной вегетации на высотах 92 и 208 м над уровнем моря

| Показатель                      | I   | II  | III | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII | Год  |
|---------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| Высота 92 м                     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |
| $t_{\text{cp}}$                 | 4,0 | 4,1 | 5,7 | 10,5 | 15,8 | 20,6 | 24,0 | 23,8 | 19,3 | 14,1 | 9,4  | 6,2 | 13,2 |
| $\sum t_a > 10^{\circ}\text{C}$ |     |     |     | 211  | 700  | 1318 | 2062 | 2800 | 3379 | 3816 | 3936 |     |      |
| Высота 208 м                    |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |
| $t_{\text{cp}}$                 | 3,1 | 3,1 | 5,0 | 10,1 | 15,2 | 19,9 | 23,2 | 23,0 | 18,5 | 13,3 | 8,7  | 5,3 | 12,4 |
| $\sum t_a > 10^{\circ}\text{C}$ |     |     |     | 185  | 656  | 1253 | 1972 | 2685 | 3240 | 3653 | 3715 |     |      |

Таблица 2.14

Обеспеченность (%) сумм активных температур воздуха выше 10°C, необходимых для различной специализации виноградно-винодельческой промышленности в районе агрометеостанции «Никитский сад» на высотах 92 и 208 м над уровнем моря

| Высота над уровнем моря, м | Средний многолетний уровень теплообеспеченности на 31.X | Столовые сорта винограда |         | Крепкие вина | Десертные вина |                  |
|----------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|---------|--------------|----------------|------------------|
|                            |                                                         | ранние                   | средние |              | сахаристые     | высокосахаристые |
|                            |                                                         | 2500 °C                  | 3000 °C | 3600°C       | 3800°C         | 4000°C           |
| 92                         | 3816 °C                                                 | 100                      | 100     | 83           | 54             | 21               |
| 208                        | 3653 °C                                                 | 100                      | 100     | 62           | 25             | 5                |

Таблица 2.15

Средняя многолетняя температура поверхности почвы, °C

| Показатель          | I                    | II                   | III                  | IV           | V    | VI                   | VII  | VIII | IX                           | X                    | XI   | XII  | Холодный период (XI-III) | Теплый период (IV-X) | Год                  |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|------|----------------------|------|------|------------------------------|----------------------|------|------|--------------------------|----------------------|----------------------|
| Средняя             | 2                    | 3                    | 6                    | 13           | 20   | 25                   | 29   | 27   | 21                           | 14                   | 8    | 4    | 5                        | 21                   | 14                   |
| σ                   | 1,6                  | 1,7                  | 1,4                  | 1,8          | 1,7  | 1,4                  | 1,6  | 1,6  | 1,6                          | 1,4                  | 1,3  | 1,3  | 0,8                      | 0,9                  | 1,3                  |
| Средний максимум    | 18                   | 22                   | 32                   | 42           | 51   | 56                   | 57   | 56   | 49                           | 39                   | 28   | 19   | 24                       | 50                   | 39                   |
| σ                   | 2,2                  | 3,2                  | 3,1                  | 3,7          | 2,9  | 2,5                  | 2,8  | 2,7  | 2,8                          | 3,2                  | 2,9  | 2,1  | 1,5                      | 2,6                  | 2,9                  |
| Абсолютный максимум | 24                   | 32                   | 41                   | 50           | 59   | 61                   | 64   | 63   | 54                           | 48                   | 35   | 27   | 41                       | 64                   | 64                   |
| Год                 | 2002                 | 1989                 | 1960<br>1983<br>2000 | 1950<br>1968 | 1968 | 1937<br>1975<br>1995 | 1965 | 1998 | 1969<br>1994<br>2003<br>2004 | 1994                 | 1966 | 1972 | 1960<br>1983<br>2000     | 1965                 | 1965                 |
| Средний минимум     | -9                   | -10                  | -7                   | -2           | 4    | 9                    | 13   | 12   | 6                            | 1                    | -3   | -7   | -7                       | 6                    | 1                    |
| σ                   | 3,4                  | 3,2                  | 2,8                  | 1,8          | 1,7  | 1,6                  | 1,6  | 1,3  | 1,7                          | 2,4                  | 2,9  | 2,5  | 1,6                      | 0,8                  | 1,0                  |
| Абсолютный минимум  | -18                  | -20                  | -18                  | -8           | -3   | 4                    | 9    | 7    | -1                           | -5                   | -12  | -17  | -20                      | -8                   | -20                  |
| Год                 | 1942<br>1950<br>1982 | 1930<br>1976<br>1985 | 1985                 | 1933         | 1933 | 1930                 | 1933 | 1980 | 1977                         | 1946<br>1993<br>1997 | 1932 | 2002 | 1930<br>1976<br>1985     | 1933                 | 1930<br>1976<br>1985 |

Таблица 2.16

Средняя месячная температура почвы ( $^{\circ}\text{C}$ ) на различной глубине (по Савиновским термометрам)

| Глубина, см | Показатель | III | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   |
|-------------|------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5           | Средняя    | 6,5 | 12,6 | 18,6 | 23,6 | 27,0 | 26,2 | 21,1 | 14,4 | 8,8  |
|             | $\sigma$   | 1,1 | 1,5  | 1,5  | 1,3  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,4  | 1,2  |
| 10          | Средняя    | 6,4 | 12,2 | 18,3 | 23,1 | 26,5 | 25,9 | 21,0 | 14,8 | 9,2  |
|             | $\sigma$   | 1,0 | 1,4  | 1,3  | 1,2  | 1,3  | 1,4  | 1,3  | 1,3  | 1,2  |
| 15          | Средняя    | 6,4 | 12,1 | 17,9 | 22,7 | 26,0 | 25,6 | 21,1 | 15,0 | 9,6  |
|             | $\sigma$   | 1,0 | 1,4  | 1,3  | 1,2  | 1,3  | 1,3  | 1,3  | 1,2  | 1,1  |
| 20          | Средняя    | 6,5 | 11,8 | 17,4 | 22,3 | 25,7 | 25,5 | 21,2 | 15,4 | 10,0 |
|             | $\sigma$   | 1,0 | 1,3  | 1,3  | 1,1  | 1,2  | 1,2  | 1,2  | 1,2  | 1,1  |

Таблица 2.17

Средняя месячная температура почвы ( $^{\circ}\text{C}$ ) на различной глубине (по вытяжным термометрам)

| Глубина, см | Показатель | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Холодный период (XI-III) | Теплый период (IV-X) | Год  |
|-------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------|----------------------|------|
| 0,4         | Средняя    | 5,4  | 5,0  | 6,7  | 11,0 | 15,6 | 20,7 | 24,4 | 25,0 | 21,7 | 16,5 | 11,5 | 7,4  | 7,2                      | 19,3                 | 14,2 |
|             | $\sigma$   | 1,1  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,1  | 1,3  | 1,4  | 1,2  | 1,2  | 1,1  | 0,9  | 1,1  | 0,7                      | 0,8                  | 0,6  |
| 0,8         | Средняя    | 7,2  | 6,3  | 7,1  | 10,1 | 14,0 | 18,0 | 21,7 | 23,2 | 21,4 | 17,7 | 13,4 | 9,6  | 8,7                      | 18,0                 | 14,1 |
|             | $\sigma$   | 0,9  | 0,8  | 0,8  | 0,8  | 0,8  | 1,0  | 1,1  | 1,1  | 0,9  | 0,9  | 0,8  | 0,9  | 0,6                      | 0,8                  | 0,6  |
| 1,2         | Средняя    | 8,9  | 7,7  | 7,8  | 9,9  | 12,8 | 16,3 | 19,5 | 21,5 | 20,8 | 18,2 | 14,8 | 11,4 | 10,1                     | 17,0                 | 14,1 |
|             | $\sigma$   | 0,6  | 0,6  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,6  | 0,6  | 0,8  | 0,8  | 0,7  | 0,7  | 0,7  | 0,5                      | 0,6                  | 0,6  |
| 1,6         | Средняя    | 9,9  | 8,5  | 8,2  | 9,7  | 12,2 | 15,2 | 18,1 | 20,3 | 20,3 | 18,4 | 15,6 | 12,4 | 10,9                     | 16,3                 | 14,1 |
|             | $\sigma$   | 0,7  | 0,7  | 0,6  | 0,6  | 0,6  | 0,7  | 0,9  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,7  | 0,6                      | 0,7                  | 0,6  |
| 2,4         | Средняя    | 12,1 | 10,5 | 9,9  | 10,2 | 11,6 | 13,6 | 15,9 | 17,9 | 18,7 | 18,2 | 16,5 | 14,5 | 12,7                     | 15,2                 | 14,1 |
|             | $\sigma$   | 0,5  | 0,3  | 0,4  | 0,4  | 0,4  | 0,4  | 0,5  | 0,5  | 0,6  | 0,5  | 0,4  | 0,4  | 0,7                      | 0,6                  | 0,7  |
| 3,2         | Средняя    | 13,1 | 11,6 | 10,6 | 10,6 | 11,4 | 12,9 | 14,7 | 16,4 | 17,6 | 17,5 | 16,6 | 15,0 | 13,4                     | 14,4                 | 14,0 |
|             | $\sigma$   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,4  | 0,4  | 0,4  | 0,4  | 0,4  | 0,5  | 0,4  | 0,4  | 0,4  | 0,5                      | 0,5                  | 0,5  |

Таблица 2.18

## Многолетняя характеристика глубины промерзания почвы (см) (по визуальным наблюдениям)

| Показатель               | Ноябрь |      |              | Декабрь      |              |      | Январь |      |      | Февраль |      |      | Март |      |      |
|--------------------------|--------|------|--------------|--------------|--------------|------|--------|------|------|---------|------|------|------|------|------|
|                          | I      | II   | III          | I            | II           | III  | I      | II   | III  | I       | II   | III  | I    | II   | III  |
| Средняя многолетняя      | 1      | 0    | 2            | 2            | 3            | 3    | 4      | 7    | 9    | 7       | 4    | 4    | 4    | 3    | 1    |
| σ                        | 0,8    | 0,7  | 1,8          | 1,7          | 2,5          | 2,5  | 3,6    | 5,0  | 5,0  | 6,1     | 3,9  | 3,8  | 3,2  | 2,6  | 1,6  |
| Средняя из наблюдавшихся | 4      | 3    | 4            | 3            | 5            | 4    | 7      | 9    | 9    | 9       | 6    | 6    | 5    | 5    | 4    |
| σ                        | 2,8    | 2,6  | 1,8          | 1,8          | 1,8          | 1,9  | 3,5    | 4,4  | 4,7  | 6,0     | 4,2  | 3,5  | 3,1  | 2,2  | 1,5  |
| Наибольшая               | 9      | 9    | 8            | 7            | 8            | 10   | 15     | >20* | 21   | 23      | 16   | 16   | 13   | 10   | 8    |
| Год                      | 1956   | 1956 | 1956<br>1959 | 1955<br>1958 | 1957<br>1968 | 1961 | 1977   | 1972 | 1950 | 1950    | 1972 | 1965 | 1963 | 1963 | 1969 |

\*По Савиновским термометрам

Таблица 2.19

## Средняя многолетняя месячная и годовая абсолютная влажность воздуха

| Показатели               | I   | II  | III | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI  | XII | Холодный период<br>(XI-III) | Теплый период<br>(IV-X) | Год  |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----------------------------|-------------------------|------|
| Средняя за 1930-2004 гг. | 5,9 | 5,8 | 6,2 | 8,1 | 11,1 | 14,0 | 15,4 | 15,2 | 12,7 | 10,4 | 8,4 | 6,7 | 6,6                         | 12,4                    | 10,0 |
| σ                        | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 1,0  | 1,2  | 1,2  | 1,3  | 1,2  | 1,2  | 1,2 | 0,9 | 0,5                         | 0,7                     | 0,5  |
| Средняя за 1931-1960 гг. | 5,7 | 5,6 | 5,7 | 7,6 | 10,9 | 13,7 | 15,1 | 14,9 | 12,1 | 10,2 | 8,2 | 6,6 | 6,4                         | 12,1                    | 9,7  |
| σ                        | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 1,1  | 1,4  | 1,3  | 1,5  | 1,3  | 1,5  | 1,5 | 1,1 | 0,6                         | 0,9                     | 0,7  |
| Средняя за 1961-1990 гг. | 5,9 | 6,0 | 6,5 | 8,3 | 11,4 | 14,0 | 15,4 | 15,0 | 12,9 | 10,4 | 8,7 | 6,9 | 6,8                         | 12,5                    | 10,1 |
| σ                        | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,8  | 0,9  | 0,8  | 0,9  | 0,9  | 1,0  | 1,0 | 0,7 | 0,4                         | 0,3                     | 0,3  |
| Средняя за 1991-2004 гг. | 6,2 | 5,8 | 6,5 | 8,6 | 11,2 | 15,0 | 16,6 | 16,5 | 13,6 | 11,1 | 8,6 | 6,7 | 6,8                         | 13,2                    | 10,5 |
| σ                        | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,9 | 0,9  | 1,6  | 1,0  | 1,0  | 1,1  | 0,7  | 1,0 | 0,7 | 0,4                         | 0,4                     | 0,4  |

Таблица 2.20

## Средняя многолетняя месячная и годовая относительная влажность воздуха

| Показатели               | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII | Холодный<br>период (XI-III) | Теплый<br>период (IV-X) | Год |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|-------------------------|-----|
| Средняя за 1930-2004 гг. | 76  | 74  | 71  | 67  | 66  | 62  | 56  | 56   | 60  | 68  | 74  | 75  | 74                          | 62                      | 67  |
| σ                        | 3,8 | 4,0 | 3,9 | 4,4 | 4,7 | 5,0 | 3,7 | 4,4  | 3,8 | 3,7 | 4,1 | 3,2 | 2,1                         | 2,0                     | 1,7 |
| Средняя за 1931-1960 гг. | 76  | 75  | 71  | 67  | 68  | 62  | 57  | 56   | 59  | 69  | 75  | 75  | 74                          | 63                      | 68  |
| σ                        | 3,2 | 4,3 | 4,0 | 4,1 | 5,0 | 4,7 | 4,7 | 3,7  | 3,2 | 4,3 | 3,5 | 3,7 | 2,0                         | 2,1                     | 1,7 |
| Средняя за 1961-1990 гг. | 74  | 74  | 72  | 67  | 66  | 61  | 56  | 55   | 61  | 67  | 74  | 74  | 74                          | 62                      | 67  |
| σ                        | 3,2 | 3,7 | 4,2 | 4,6 | 4,1 | 4,8 | 2,9 | 4,3  | 3,9 | 3,1 | 4,2 | 3,0 | 2,3                         | 1,7                     | 1,6 |
| Средняя за 1991-2004 гг. | 77  | 73  | 72  | 69  | 65  | 65  | 57  | 58   | 63  | 70  | 74  | 76  | 74                          | 64                      | 68  |
| σ                        | 4,7 | 3,4 | 2,6 | 4,4 | 5,3 | 5,4 | 3,6 | 5,9  | 3,6 | 3,3 | 4,4 | 2,6 | 1,8                         | 1,8                     | 1,4 |

Таблица 2.21

Число дней с туманом и относительной влажностью воздуха  $\geq 80\%$ 

| Показатели                                                         |                          | I    | II   | III  | IV           | V    | VI   | VII          | VIII         | IX   | X    | XI   | XII  | Холодный<br>период<br>(XI-III) | Теплый<br>период<br>(IV-X) | Год  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|------|------|--------------|------|------|--------------|--------------|------|------|------|------|--------------------------------|----------------------------|------|
| Число дней с<br>туманом                                            | Наибольшее 1930-2004 гг. | 13   | 15   | 20   | 16           | 18   | 6    | 2            | 1            | 2    | 7    | 11   | 12   | 42                             | 28                         | 70   |
|                                                                    | Год                      |      |      |      |              |      |      | 1930<br>1980 | 1941<br>1983 |      |      |      |      |                                | 1940<br>1941<br>1957       |      |
|                                                                    |                          | 1970 | 1942 | 1951 | 1963<br>1982 | 1957 | 1949 | 1985         | 1968         | 1988 | 1997 | 1968 | 1950 | 1987                           | 1987                       | 1987 |
|                                                                    | Среднее 1930-2004 гг.    | 4    | 5    | 5    | 7            | 6    | 1    | 0            | 0            | 0    | 1    | 3    | 3    | 20                             | 15                         | 35   |
|                                                                    | $\sigma$                 | 2,4  | 2,5  | 2,9  | 3,0          | 2,8  | 1,1  | 0,3          | 0,1          | 0,2  | 1,1  | 2,1  | 2,4  | 5,9                            | 4,6                        | 8,6  |
|                                                                    | Среднее 1931-1960 гг.    | 4    | 5    | 4    | 6            | 7    | 1    | 0            | 0            | 0    | 1    | 2    | 3    | 18                             | 15                         | 33   |
|                                                                    | $\sigma$                 | 2,5  | 2,9  | 2,8  | 2,4          | 2,8  | 1,1  | 0,3          | 0,1          | 0,2  | 1,0  | 1,6  | 2,4  | 5,9                            | 4,8                        | 8,9  |
|                                                                    | Среднее 1961-1990 гг.    | 4    | 5    | 7    | 8            | 7    | 1    | 0            | 0            | 0    | 1    | 4    | 4    | 24                             | 17                         | 41   |
|                                                                    | $\sigma$                 | 2,2  | 2,4  | 2,6  | 3,4          | 2,6  | 1,2  | 0,4          | 0,1          | 0,2  | 0,9  | 2,6  | 2,3  | 5,8                            | 4,1                        | 7,6  |
|                                                                    | Среднее 1991-2004 гг.    | 4    | 4    | 4    | 6            | 4    | 1    | 0            | 0            | 0    | 2    | 3    | 3    | 18                             | 13                         | 31   |
|                                                                    | $\sigma$                 | 2,4  | 2,0  | 2,6  | 2,6          | 2,6  | 0,9  | 0,0          | 0,0          | 0,0  | 1,8  | 1,9  | 2,0  | 3,8                            | 3,7                        | 5,4  |
| Число дней с<br>относительной<br>влажностью<br>воздуха $\geq 80\%$ | Наибольшее 1930-2004 гг. | 23   | 19   | 19   | 14           | 21   | 11   | 7            | 9            | 9    | 16   | 21   | 25   | 84                             | 44                         | 122  |
|                                                                    | Год                      | 1930 | 1942 | 1951 | 1960<br>1963 | 1957 | 1949 | 1935         | 1935         | 1949 | 1939 | 1940 | 1938 | 1934                           | 1940                       | 1934 |
|                                                                    | Среднее 1930-2004 гг.    | 11   | 9    | 8    | 6            | 6    | 3    | 1            | 1            | 2    | 4    | 9    | 10   | 47                             | 23                         | 70   |
|                                                                    | $\sigma$                 | 4,1  | 4,2  | 3,6  | 2,9          | 3,7  | 2,2  | 1,2          | 1,0          | 1,5  | 2,8  | 4,4  | 4,0  | 16,9                           | 10,5                       | 26,6 |
|                                                                    | Среднее 1931-1960 гг.    | 14   | 12   | 10   | 8            | 9    | 5    | 2            | 2            | 2    | 7    | 12   | 13   | 61                             | 35                         | 96   |
|                                                                    | $\sigma$                 | 3,0  | 3,1  | 3,2  | 2,5          | 3,2  | 2,1  | 1,6          | 1,3          | 1,6  | 2,7  | 3,3  | 3,3  | 8,4                            | 6,1                        | 10,2 |
|                                                                    | Среднее 1961-1990 гг.    | 9    | 9    | 8    | 6            | 6    | 2    | 1            | 1            | 2    | 3    | 8    | 9    | 43                             | 21                         | 64   |
|                                                                    | $\sigma$                 | 3,4  | 3,9  | 3,2  | 2,6          | 2,9  | 1,8  | 0,8          | 0,8          | 1,5  | 2,3  | 4,5  | 4,0  | 16,2                           | 8,2                        | 23,5 |
|                                                                    | Среднее 1991-2004 гг.    | 6    | 3    | 3    | 3            | 1    | 1    | 0            | 0            | 0    | 2    | 4    | 6    | 22                             | 7                          | 29   |
|                                                                    | $\sigma$                 | 2,7  | 1,7  | 2,0  | 2,0          | 1,4  | 0,9  | 0,0          | 0,2          | 0,1  | 1,5  | 3,1  | 2,5  | 6,1                            | 4,1                        | 6,9  |

Таблица 2.22

Число дней с относительной влажностью воздуха  $\leq 30\%$ 

| Показатели               | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X            | XI   | XII  | Холодный пе-<br>риод (XI-III) | Теплый пе-<br>риод (IV-X) | Год  |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|-------------------------------|---------------------------|------|
| Наибольшее 1930-2004 гг. | 7    | 6    | 9    | 10   | 9    | 10   | 11   | 16   | 12   | 6            | 6    | 6    | 16                            | 48                        | 61   |
| Год                      | 1977 | 1972 | 1943 | 1948 | 2002 | 1947 | 1939 | 1971 | 1975 | 1966<br>1992 | 1982 | 1932 | 1972                          | 1975                      | 1975 |
| Среднее 1930-2004 гг.    | 1    | 1    | 2    | 3    | 2    | 2    | 3    | 3    | 2    | 1            | 1    | 1    | 6                             | 16                        | 22   |
| $\sigma$                 | 1,0  | 1,0  | 1,7  | 1,9  | 2,0  | 1,6  | 2,4  | 2,5  | 1,5  | 1,1          | 1,0  | 1,2  | 2,8                           | 6,5                       | 7,7  |
| Среднее 1931-1960 гг.    | 1    | 1    | 2    | 3    | 2    | 2    | 2    | 3    | 2    | 1            | 1    | 1    | 6                             | 15                        | 21   |
| $\sigma$                 | 0,8  | 1,0  | 1,6  | 1,8  | 1,9  | 1,7  | 2,2  | 1,8  | 1,4  | 0,6          | 0,9  | 1,0  | 2,1                           | 5,6                       | 6,0  |
| Среднее 1961-1990 гг.    | 2    | 2    | 2    | 3    | 3    | 2    | 3    | 4    | 2    | 2            | 1    | 1    | 8                             | 19                        | 27   |
| $\sigma$                 | 1,3  | 1,0  | 1,7  | 2,3  | 2,1  | 1,6  | 2,2  | 3,2  | 1,8  | 1,1          | 1,2  | 1,3  | 3,6                           | 8,0                       | 10,0 |
| Среднее 1991-2004 гг.    | 1    | 1    | 2    | 2    | 3    | 1    | 3    | 3    | 1    | 3            | 1    | 1    | 6                             | 16                        | 22   |
| $\sigma$                 | 0,7  | 1,0  | 1,7  | 1,1  | 2,1  | 1,5  | 2,8  | 2,5  | 0,9  | 1,3          | 1,0  | 1,2  | 2,3                           | 5,1                       | 5,9  |

Таблица 2.23

## Средний месячный и годовой дефицит влажности воздуха (гПа)

| Показатели                    | I                    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI           | XII  | Холодный пе-<br>риод (XI-III) | Теплый<br>Период (IV-X) | Год  |
|-------------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|------|-------------------------------|-------------------------|------|
| Средний за 1930-2004 гг.      | 1,9                  | 2,1  | 2,7  | 4,5  | 6,3  | 9,3  | 12,8 | 12,8 | 8,8  | 5,0  | 3,0          | 2,3  | 2,4                           | 8,5                     | 6,0  |
| $\sigma$                      | 0,3                  | 0,4  | 0,5  | 1,0  | 1,2  | 1,7  | 2,0  | 2,1  | 1,4  | 0,7  | 0,5          | 0,4  | 0,3                           | 0,8                     | 0,5  |
| Средний за 1931-1960 гг.      | 1,8                  | 1,9  | 2,6  | 4,3  | 5,8  | 9,1  | 12,3 | 12,3 | 9,0  | 4,8  | 2,8          | 2,3  | 2,3                           | 8,2                     | 5,8  |
| $\sigma$                      | 0,4                  | 0,5  | 0,6  | 0,9  | 1,3  | 1,7  | 2,3  | 2,0  | 1,6  | 0,8  | 0,4          | 0,4  | 0,3                           | 1,0                     | 0,6  |
| Средний за 1961-1990 гг.      | 2,0                  | 2,1  | 2,7  | 4,7  | 6,5  | 9,7  | 12,8 | 12,8 | 8,8  | 5,1  | 3,0          | 2,4  | 2,4                           | 8,6                     | 6,1  |
| $\sigma$                      | 0,3                  | 0,3  | 0,5  | 1,0  | 1,0  | 1,8  | 1,6  | 2,0  | 1,3  | 0,6  | 0,4          | 0,3  | 0,2                           | 0,7                     | 0,4  |
| Средний за 1991-2204 гг.      | 1,8                  | 2,1  | 2,7  | 4,3  | 6,8  | 8,6  | 13,6 | 12,8 | 8,0  | 4,9  | 2,9          | 2,1  | 2,3                           | 8,4                     | 5,9  |
| $\sigma$                      | 0,3                  | 0,3  | 0,4  | 0,9  | 1,4  | 1,5  | 2,3  | 2,6  | 1,1  | 0,6  | 0,4          | 0,3  | 0,2                           | 0,8                     | 0,5  |
| Максимальный за 1930-2004 гг. | 3,2                  | 3,6  | 4,1  | 7,6  | 10,7 | 14,9 | 18,9 | 18,0 | 13,7 | 7,4  | 4,3          | 3,6  | 3,1                           | 11,1                    | 7,6  |
| Год                           | 1932                 | 1932 | 1983 | 1950 | 1968 | 1975 | 2001 | 2001 | 1975 | 1966 | 1938         | 1959 | 1990                          | 1975                    | 1975 |
| Минимальный за 1930-2004 гг.  | 1,0                  | 1,0  | 1,3  | 2,2  | 2,7  | 5,8  | 6,9  | 7,3  | 5,2  | 2,7  | 1,6          | 1,1  | 1,4                           | 5,2                     | 3,5  |
| Год                           | 1933<br>1937<br>1996 | 1954 | 1987 | 1935 | 1957 | 1987 | 1933 | 1934 | 1996 | 1933 | 1935<br>1968 | 1938 | 1935                          | 1933                    | 1935 |

Таблица 2.24

## Месячное и годовое количество осадков, (мм)

| Период        | Показатель | I            | II   | III  | IV                   | V    | VI   | VII          | VIII                 | IX   | X    | XI   | XII  | Холодный период (XII-III) | Теплый период (IV-XI) | Год        |
|---------------|------------|--------------|------|------|----------------------|------|------|--------------|----------------------|------|------|------|------|---------------------------|-----------------------|------------|
| 1930-2004 гг. | Наибольшее | 185          | 158  | 165  | 129                  | 107  | 133  | 98           | 207                  | 352  | 193  | 174  | 206  | 551                       | 566                   | 1009       |
|               | Год        | 2004         | 1955 | 1987 | 1965                 | 1957 | 1983 | 1982<br>2004 | 1939                 | 1968 | 2002 | 1955 | 1940 | 1940                      | 1997                  | 1939       |
|               | Среднее    | 75           | 63   | 47   | 32                   | 33   | 40   | 32           | 35                   | 42   | 45   | 66   | 79   | 330                       | 259                   | 589        |
|               | $\sigma$   | 38,1         | 23,9 | 23,0 | 20,0                 | 17,9 | 20,8 | 20,9         | 22,5                 | 34,9 | 26,9 | 30,5 | 36,6 | 77,2                      | 69,2                  | 113,1      |
|               | Наименьшее | 12           | 10   | 6    | 0                    | 1    | 2    | 0            | 0                    | 0    | 1    | 2    | 4    | 151                       | 112                   | 311, 314   |
|               | Год        | 1965<br>1993 | 2002 | 1943 | 1952<br>1968<br>1971 | 1947 | 1946 | 2000         | 1943<br>1956<br>1957 | 1994 | 1993 | 1982 | 1956 | 1994                      | 1948                  | 1993, 1975 |
| 1931-1960 гг. | Наибольшее | 181          | 158  | 123  | 59                   | 107  | 98   | 94           | 207                  | 99   | 131  | 174  | 206  | 551                       | 523                   | 1009       |
|               | Год        | 1938         | 1955 | 1940 | 1938                 | 1957 | 1954 | 1949         | 1939                 | 1939 | 1944 | 1955 | 1940 | 1940                      | 1939                  | 1939       |
|               | Среднее    | 80           | 65   | 44   | 25                   | 33   | 39   | 33           | 32                   | 32   | 48   | 74   | 77   | 340                       | 242                   | 582        |
|               | $\sigma$   | 37,5         | 22,2 | 22,2 | 14,4                 | 17,2 | 23,9 | 22,3         | 24,4                 | 25,7 | 28,0 | 27,7 | 39,2 | 72,5                      | 68,9                  | 96,2       |
|               | Наименьшее | 15           | 17   | 6    | 0                    | 1    | 2    | 1            | 0                    | 1    | 3    | 11   | 4    | 192                       | 112                   | 362        |
|               | Год        | 1932         | 1931 | 1943 | 1952                 | 1947 | 1946 | 1937         | 1943                 | 1954 | 1949 | 1949 | 1956 | 1949                      | 1948                  | 1953       |
| 1961-1990 гг. | Наибольшее | 182          | 123  | 165  | 129                  | 81   | 133  | 98           | 79                   | 352  | 90   | 167  | 191  | 521                       | 546                   | 982        |
|               | Год        | 1967         | 1985 | 1987 | 1965                 | 1970 | 1983 | 1982         | 1970                 | 1968 | 1990 | 1965 | 1962 | 1967                      | 1968                  | 1968       |
|               | Среднее    | 72           | 63   | 49   | 37                   | 32   | 41   | 31           | 30                   | 50   | 37   | 62   | 82   | 328                       | 258                   | 586        |
|               | $\sigma$   | 38,5         | 20,4 | 24,3 | 24,7                 | 18,4 | 21,3 | 19,0         | 18,0                 | 42,0 | 21,0 | 31,9 | 34,5 | 81,4                      | 57,3                  | 108,7      |
|               | Наименьшее | 12           | 24   | 9    | 0                    | 3    | 3    | 4            | 1                    | 1    | 4    | 2    | 7    | 191                       | 147                   | 314        |
|               | Год        | 1965         | 1987 | 1976 | 1971                 | 1968 | 1975 | 1986         | 1962                 | 1965 | 1964 | 1982 | 1972 | 1973                      | 1961                  | 1975       |
| 1991-2004 гг. | Наибольшее | 185          | 118  | 122  | 80                   | 76   | 83   | 98           | 185                  | 157  | 193  | 125  | 193  | 443                       | 566                   | 949        |
|               | Год        | 2004         | 2003 | 1997 | 1997                 | 2004 | 1992 | 2004         | 1997                 | 1996 | 2002 | 1994 | 1999 | 2003                      | 1997                  | 1997       |
|               | Среднее    | 71           | 60   | 53   | 39                   | 36   | 37   | 34           | 51                   | 47   | 55   | 58   | 80   | 322                       | 299                   | 621        |
|               | $\sigma$   | 38,6         | 34,3 | 21,4 | 19,7                 | 19,0 | 14,8 | 23,0         | 29,8                 | 37,1 | 37,6 | 32,3 | 34,4 | 74,1                      | 91,1                  | 141,7      |
|               | Наименьшее | 12           | 10   | 17   | 7                    | 2    | 15   | 0            | 8                    | 0    | 1    | 8    | 23   | 151                       | 128                   | 311        |
|               | Год        | 1993         | 2002 | 2004 | 2004                 | 2003 | 1994 | 2000         | 2003                 | 1994 | 1993 | 1993 | 2003 | 1994                      | 1994                  | 1993       |

Таблица 2.25

## Среднее число дней с различным количеством осадков

| Количество осадков, мм | Годы          | Месяцы |      |     |     |     |     |     |      |     |     |     |      | Холодный период (XI-III) | Теплый период (IV-X) | Год  |
|------------------------|---------------|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|--------------------------|----------------------|------|
|                        |               | I      | II   | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII  |                          |                      |      |
| ≥1                     | 1930-2004 гг. | 10,5   | 9,2  | 7,6 | 5,1 | 5,5 | 5,5 | 3,7 | 4,2  | 4,0 | 5,5 | 8,3 | 9,9  | 45,5                     | 33,5                 | 79,0 |
|                        | 1931-1960 гг. | 11,1   | 10,0 | 7,4 | 4,6 | 5,2 | 5,1 | 3,4 | 3,5  | 3,2 | 6,0 | 9,3 | 9,7  | 47,5                     | 31,0                 | 78,5 |
|                        | 1961-1990 гг. | 10,2   | 9,1  | 7,3 | 4,9 | 5,5 | 5,3 | 3,9 | 4,1  | 4,3 | 4,6 | 7,9 | 10,3 | 44,8                     | 32,6                 | 77,4 |
|                        | 1991-2004 гг. | 9,8    | 8,1  | 8,5 | 6,6 | 6,1 | 6,8 | 4,1 | 5,7  | 5,0 | 6,4 | 7,3 | 9,5  | 43,2                     | 40,7                 | 83,9 |
| ≥5                     | 1930-2004 гг. | 4,8    | 4,1  | 2,9 | 2,0 | 1,9 | 2,2 | 1,6 | 2,0  | 2,1 | 2,5 | 4,0 | 4,7  | 20,5                     | 14,3                 | 34,8 |
|                        | 1931-1960 гг. | 5,3    | 4,3  | 2,8 | 1,4 | 1,9 | 2,1 | 1,6 | 1,8  | 1,7 | 2,7 | 4,4 | 4,7  | 21,5                     | 13,2                 | 34,7 |
|                        | 1961-1990 гг. | 4,4    | 3,9  | 2,7 | 2,3 | 1,5 | 2,1 | 1,9 | 1,8  | 2,4 | 2,0 | 3,6 | 5,2  | 19,8                     | 14,0                 | 33,8 |
|                        | 1991-2004 гг. | 4,1    | 3,8  | 3,6 | 2,7 | 2,1 | 2,5 | 1,6 | 2,7  | 2,4 | 2,9 | 3,6 | 4,3  | 19,4                     | 16,9                 | 36,3 |
| 10,1-20,0              | 1930-2004 гг. | 1,8    | 1,3  | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,7 | 0,5 | 0,6  | 0,6 | 0,8 | 1,4 | 1,8  | 7,3                      | 4,6                  | 11,9 |
|                        | 1931-1960 гг. | 2,1    | 1,6  | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,5 | 0,6  | 0,4 | 1,0 | 1,5 | 1,6  | 7,6                      | 4,4                  | 12,0 |
|                        | 1961-1990 гг. | 1,8    | 1,2  | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0,4  | 0,8 | 0,6 | 1,1 | 1,9  | 7,0                      | 4,6                  | 11,6 |
|                        | 1991-2004 гг. | 1,4    | 1,1  | 1,2 | 1,1 | 0,8 | 0,6 | 0,3 | 1,3  | 0,7 | 0,9 | 1,6 | 1,9  | 7,2                      | 5,7                  | 12,9 |
| >20,0                  | 1930-2004 гг. | 0,5    | 0,4  | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4  | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,8  | 2,7                      | 2,8                  | 5,5  |
|                        | 1931-1960 гг. | 0,5    | 0,4  | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,2  | 0,4 | 0,5 | 0,9 | 0,8  | 2,8                      | 2,4                  | 5,2  |
|                        | 1961-1990 гг. | 0,5    | 0,4  | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4  | 0,6 | 0,4 | 0,7 | 0,7  | 2,8                      | 2,9                  | 5,7  |
|                        | 1991-2004 гг. | 0,6    | 0,5  | 0,4 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,6  | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,8  | 2,8                      | 2,6                  | 5,4  |

Таблица 2.26

Наибольшее суточное количество осадков (мм) по месяцам и за год

| Показатель    | Месяц        |      |      |      |              |      |      |      |      |      |              |              | Год  |
|---------------|--------------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|------|--------------|--------------|------|
|               | I            | II   | III  | IV   | V            | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI           | XII          |      |
| 1930-2004 гг. | 61           | 54   | 46   | 40   | 42           | 64   | 70   | 158  | 240  | 61   | 52           | 69           | 240  |
| Год           | 1958<br>1967 | 1992 | 1987 | 1969 | 1959<br>1963 | 1983 | 2004 | 1939 | 1968 | 1990 | 1937<br>1958 | 1962<br>1999 | 1968 |
| 1931-1960 гг. | 61           | 47   | 43   | 30   | 42           | 61   | 51   | 158  | 92   | 50   | 52           | 47           | 158  |
| Год           | 1958         | 1955 | 1940 | 1938 | 1959         | 1943 | 1949 | 1939 | 1950 | 1934 | 1958         | 1942         | 1939 |
| 1961-1990 гг. | 61           | 48   | 46   | 40   | 42           | 64   | 59   | 35   | 240  | 61   | 52           | 69           | 240  |
| Год           | 1967         | 1990 | 1987 | 1969 | 1963         | 1983 | 1982 | 1979 | 1968 | 1990 | 1981         | 1962         | 1968 |
| 1991-2004 гг. | 57           | 54   | 30   | 19   | 34           | 35   | 70   | 43   | 48   | 47   | 34           | 69           | 70   |
| Год           | 2003         | 1992 | 2003 | 2001 | 2004         | 1992 | 2004 | 1998 | 1996 | 1997 | 1997         | 1999         | 2004 |

Таблица 2.27

Число случаев очень сильных дождей с суточным количеством осадков различной величины

| Годы      | Количество осадков, мм |     |      |      |      |      |      |
|-----------|------------------------|-----|------|------|------|------|------|
|           | ≥30                    | ≥50 | ≥100 | ≥150 | ≥200 | ≥250 | ≥285 |
| 1930-1940 | 20                     | 4   | 2    | 1    | -    | -    | -    |
| 1941-1950 | 9                      | 2   | -    | -    | -    | -    | -    |
| 1951-1960 | 15                     | 2   | -    | -    | -    | -    | -    |
| 1961-1970 | 16                     | 6   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| 1971-1980 | 15                     | 2   | -    | -    | -    | -    | -    |
| 1981-1990 | 21                     | 3   | -    | -    | -    | -    | -    |
| 1991-2000 | 19                     | 3   | -    | -    | -    | -    | -    |
| 2001-2004 | 8                      | -   | -    | -    | -    | -    | -    |
| 1930-2004 | 123                    | 22  | 3    | 2    | 2    | 1    | 1    |

Таблица 2.28

Средняя из максимальных высота снежного покрова ( $h_{cp}$ ), абсолютная высота снежного покрова ( $h_{max}$ ), среднее ( $n_{cp}$ ) и максимальное ( $n_{max}$ ) количество дней со снежным покровом за декаду

| Показатель     | Ноябрь |     |     | Декабрь |     |     | Январь |     |      | Февраль |     |     | Март |     |     |
|----------------|--------|-----|-----|---------|-----|-----|--------|-----|------|---------|-----|-----|------|-----|-----|
|                | I      | II  | III | I       | II  | III | I      | II  | III  | I       | II  | III | I    | II  | III |
| $h_{cp}$ (см)* | 2,0    | 4,4 | 6,5 | 4,2     | 6,5 | 6,3 | 7,3    | 8,1 | 10,5 | 9,1     | 7,6 | 8,1 | 7,9  | 7,5 | 5,8 |
| $h_{max}$ (см) | 2      | 9   | 20  | 11      | 22  | 31  | 31     | 30  | 48   | 45      | 31  | 56  | 48   | 38  | 20  |
| $n_{cp}$       | 0,0    | 0,1 | 0,2 | 0,3     | 0,8 | 1,3 | 1,5    | 1,9 | 2,3  | 2,3     | 2,0 | 1,6 | 1,3  | 0,6 | 0,3 |
| $n_{max}$      | 1      | 2   | 5   | 8       | 9   | 7   | 10     | 10  | 11   | 10      | 10  | 9   | 9    | 10  | 7   |

\*  $h_{cp}$  вычисленная за дни со снежным покровом

Таблица 2.29

## Повторяемость (%) направления ветра и штилей (1931-2004 гг.)

| Месяц | С   | ССВ | СВ   | ВСВ  | В   | ВЮВ | ЮВ  | ЮЮВ | Ю   | ЮЮЗ | ЮЗ   | ЗЮЗ | З   | ЗСЗ | СЗ  | ССЗ | ЗА И ШЬЕ |
|-------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| I     | 4,3 | 7,9 | 34,3 | 6,3  | 4,0 | 1,6 | 1,8 | 0,8 | 1,4 | 2,3 | 11,4 | 7,2 | 6,2 | 3,3 | 5,4 | 1,9 | 10,2     |
| II    | 3,3 | 5,6 | 31,6 | 7,4  | 4,3 | 1,5 | 2,2 | 1,1 | 1,9 | 3,0 | 13,5 | 7,0 | 6,8 | 3,3 | 6,0 | 1,5 | 10,7     |
| III   | 3,3 | 5,4 | 31,6 | 9,4  | 6,1 | 2,2 | 2,7 | 1,3 | 2,4 | 3,6 | 11,7 | 5,6 | 6,0 | 2,9 | 4,6 | 1,4 | 12,3     |
| IV    | 2,9 | 4,6 | 28,0 | 11,2 | 7,7 | 2,5 | 3,4 | 1,7 | 3,1 | 4,3 | 12,5 | 5,6 | 4,9 | 2,4 | 3,8 | 1,4 | 14,0     |
| V     | 3,6 | 4,6 | 24,7 | 11,0 | 7,0 | 2,7 | 4,6 | 1,8 | 3,6 | 5,3 | 13,3 | 5,8 | 4,3 | 2,5 | 3,7 | 1,7 | 13,5     |
| VI    | 4,7 | 5,2 | 22,2 | 8,6  | 6,9 | 2,9 | 4,4 | 2,2 | 4,1 | 5,4 | 13,4 | 5,8 | 4,3 | 2,7 | 5,1 | 2,1 | 12,9     |
| VII   | 5,4 | 5,8 | 20,4 | 9,0  | 6,1 | 2,8 | 4,5 | 1,8 | 3,6 | 5,9 | 12,7 | 5,8 | 4,6 | 3,1 | 5,7 | 2,9 | 13,0     |
| VIII  | 6,0 | 5,8 | 25,5 | 8,7  | 6,4 | 3,1 | 3,7 | 1,7 | 3,5 | 5,7 | 11,5 | 3,7 | 3,5 | 2,4 | 5,7 | 3,1 | 12,3     |
| IX    | 5,4 | 6,5 | 28,1 | 9,6  | 5,7 | 2,9 | 3,9 | 2,3 | 2,8 | 4,5 | 8,8  | 4,2 | 4,6 | 2,7 | 5,1 | 3,0 | 12,9     |
| X     | 4,9 | 7,4 | 31,1 | 8,7  | 5,4 | 2,5 | 3,0 | 1,4 | 2,2 | 3,3 | 9,3  | 4,3 | 5,1 | 3,1 | 6,0 | 2,4 | 12,4     |
| XI    | 4,9 | 7,4 | 33,0 | 7,6  | 5,2 | 1,8 | 2,8 | 1,2 | 1,4 | 2,3 | 10,1 | 5,7 | 6,1 | 3,1 | 5,5 | 2,0 | 11,5     |
| XII   | 4,4 | 8,5 | 29,7 | 6,8  | 3,5 | 1,2 | 1,9 | 0,8 | 1,4 | 1,9 | 12,0 | 7,7 | 7,6 | 4,0 | 6,1 | 2,5 | 10,5     |
| Год   | 4,4 | 6,2 | 28,4 | 8,7  | 5,7 | 2,3 | 3,2 | 1,5 | 2,6 | 4,0 | 11,7 | 5,7 | 5,3 | 3,0 | 5,2 | 2,2 | 12,2     |

Таблица 2.30

## Средняя месячная, годовая скорость ветра (м/с) и их среднее квадратичное отклонение

| Период                   | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII | Год |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1931-1980, 1997-2004 гг. | 3,5 | 3,4 | 3,4 | 3,0 | 2,7 | 2,5 | 2,5 | 2,7  | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,4 | 3,0 |
| $\sigma$                 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,4  | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,5 |

Таблица 2.31

**Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с) различных направлений  
(1931-1980, 1997-2004 гг.)**

| Месяц | С   | ССВ | СВ  | ВСВ | В   | ВЮВ | ЮВ  | ЮЮВ | Ю   | ЮЮЗ | ЮЗ  | ЗЮЗ | З   | ЗСЗ | СЗ  | ССЗ |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| I     | 2,0 | 2,8 | 4,5 | 3,6 | 2,2 | 2,0 | 2,2 | 1,8 | 1,6 | 2,8 | 5,0 | 4,7 | 3,8 | 4,3 | 3,5 | 2,4 |
| II    | 2,1 | 3,0 | 4,4 | 3,6 | 2,4 | 2,0 | 2,0 | 1,7 | 1,9 | 2,8 | 4,8 | 4,3 | 3,7 | 4,1 | 3,5 | 2,7 |
| III   | 1,9 | 3,0 | 5,0 | 4,1 | 2,8 | 2,2 | 2,0 | 1,8 | 1,8 | 2,7 | 4,1 | 4,1 | 3,5 | 3,7 | 3,2 | 2,2 |
| IV    | 1,9 | 3,0 | 4,8 | 4,2 | 2,7 | 2,0 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 2,2 | 3,2 | 3,6 | 2,9 | 2,8 | 2,5 | 2,0 |
| V     | 1,6 | 2,5 | 4,4 | 3,9 | 2,7 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 2,0 | 2,7 | 3,1 | 2,8 | 2,5 | 2,1 | 1,8 |
| VI    | 1,7 | 2,3 | 3,6 | 3,6 | 2,7 | 2,1 | 1,8 | 1,6 | 1,7 | 2,1 | 2,9 | 3,2 | 2,8 | 2,8 | 2,2 | 1,8 |
| VII   | 1,7 | 2,3 | 3,8 | 4,0 | 2,8 | 2,2 | 1,8 | 1,9 | 1,7 | 2,3 | 2,7 | 3,3 | 3,1 | 2,8 | 2,3 | 2,0 |
| VIII  | 1,8 | 2,4 | 4,2 | 4,0 | 2,9 | 2,3 | 2,1 | 1,9 | 1,8 | 2,2 | 2,9 | 2,9 | 2,7 | 2,8 | 2,3 | 2,0 |
| IX    | 1,7 | 2,6 | 4,4 | 4,5 | 3,0 | 2,2 | 2,0 | 1,9 | 1,7 | 2,4 | 3,3 | 3,5 | 3,2 | 2,9 | 2,3 | 1,8 |
| X     | 1,8 | 2,7 | 4,3 | 4,0 | 2,8 | 2,0 | 2,1 | 2,0 | 1,7 | 2,5 | 3,8 | 3,8 | 3,1 | 3,3 | 2,4 | 2,0 |
| XI    | 1,9 | 2,3 | 4,2 | 3,3 | 2,4 | 1,9 | 1,9 | 1,8 | 1,7 | 3,0 | 4,3 | 4,3 | 3,5 | 3,3 | 2,9 | 2,0 |
| XII   | 1,9 | 2,9 | 4,2 | 3,5 | 2,3 | 2,1 | 2,0 | 1,8 | 1,8 | 3,3 | 4,8 | 4,8 | 3,5 | 3,9 | 3,4 | 2,2 |
| Год   | 1,8 | 2,7 | 4,3 | 3,9 | 2,6 | 2,1 | 1,9 | 1,8 | 1,7 | 2,5 | 3,7 | 3,8 | 3,2 | 3,3 | 2,7 | 2,1 |

Таблица 2.32

**Число случаев с ветром, скорость которого достигала значения СГЯ**

| Годы      | Скорость ветра, м/с |     |     |     |
|-----------|---------------------|-----|-----|-----|
|           | ≥25                 | ≥30 | ≥35 | ≥40 |
| 1930-1940 | 1                   | 1   | -   | -   |
| 1941-1950 | 5                   | 2   | 1   | 1   |
| 1951-1960 | 2                   | 1   | 1   | 1   |
| 1961-1970 | 17                  | 10  | 3   | 3   |
| 1971-1980 | 30                  | 13  | 3   | 3   |
| 1981-1990 | 21                  | 9   | 3   | -   |
| 1991-2000 | 20                  | 7   | 1   | 1   |
| 2001-2004 | 10                  | 2   | -   | -   |
| 1930-2004 | 106                 | 45  | 12  | 9   |

Таблица 2.33

## Максимальные скорость и порывы ветра (м/с)

| Показатель            | Январь                  |                      | Февраль                 |                    | Март                    |                    | Апрель                  |                    | Май                     |                    | Июнь                    |                    |
|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
|                       | Максимальная из средних | Максимальный порыв   | Максимальная из средних | Максимальный порыв | Максимальная из средних | Максимальный порыв | Максимальная из средних | Максимальный порыв | Максимальная из средних | Максимальный порыв | Максимальная из средних | Максимальный порыв |
| Среднее 1936-2004 гг. | 15,5                    | 22,4                 | 13,6                    | 20,6               | 13,5                    | 21,0               | 12,3                    | 18,5               | 11,2                    | 17,1               | 9,4                     | 14,5               |
| $\sigma$              | 4,45                    | 6,37                 | 3,24                    | 5,24               | 3,06                    | 4,33               | 3,35                    | 4,49               | 2,76                    | 3,85               | 1,98                    | 3,55               |
| Максимум              | 30                      | 40                   | 28                      | 40                 | 28                      | 40                 | 28                      | 40                 | 20                      | 40                 | 16                      | 24                 |
| Год                   | 1986                    | 1960<br>1968<br>1995 | 1977                    | 1971<br>1977       | 1968                    | 1949<br>1971       | 1965                    | 1965<br>1968       | 1966<br>1999            | 1968               | 1966<br>1975            | 1962               |

| Показатель            | Июль                         |                    | Август                  |                    | Сентябрь                |                    | Октябрь                 |                    | Ноябрь                  |                    | Декабрь                 |                              |
|-----------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------|
|                       | Максимальная из средних      | Максимальный порыв | Максимальная из средних | Максимальный порыв | Максимальная из средних | Максимальный порыв | Максимальная из средних | Максимальный порыв | Максимальная из средних | Максимальный порыв | Максимальная из средних | Максимальный порыв           |
| Среднее 1936-2004 гг. | 9,9                          | 15,0               | 9,9                     | 15,7               | 10,6                    | 16,3               | 12,2                    | 18,9               | 11,9                    | 18,8               | 13,7                    | 21,1                         |
| $\sigma$              | 2,16                         | 3,42               | 2,27                    | 3,48               | 2,32                    | 3,27               | 3,24                    | 4,59               | 3,25                    | 5,24               | 2,70                    | 4,99                         |
| Максимум              | 16                           | 24                 | 18                      | 25                 | 20                      | 34                 | 28                      | 34                 | 24                      | 40                 | 21                      | 34                           |
| Год                   | 1959<br>1968<br>1969<br>1972 | 1972               | 1960                    | 1988               | 1976                    | 1976               | 1974                    | 1974<br>1976       | 1964                    | 1964               | 1981                    | 1961<br>1967<br>1973<br>1986 |

Таблица 2.34

Среднее ( $N_{\text{ср}}$ ) и максимальное ( $N_{\text{max}}$ ) число дней со скоростью ветра различных градаций

| Скорость ветра, м/с | Январь          |                  | Февраль         |                  | Март            |                  | Апрель          |                  | Май             |                  | Июнь            |                  | Июль            |                  | Август          |                  | Сентябрь        |                  | Октябрь         |                  | Ноябрь          |                  | Декабрь         |                  |
|---------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
|                     | $N_{\text{ср}}$ | $N_{\text{max}}$ | $N_{\text{ср}}$ | $N_{\text{max}}$ | $N_{\text{ср}}$ | $N_{\text{max}}$ | $N_{\text{ср}}$ | $N_{\text{max}}$ | $N_{\text{ср}}$ | $N_{\text{max}}$ | $N_{\text{ср}}$ | $N_{\text{max}}$ | $N_{\text{ср}}$ | $N_{\text{max}}$ | $N_{\text{ср}}$ | $N_{\text{max}}$ | $N_{\text{ср}}$ | $N_{\text{max}}$ | $N_{\text{ср}}$ | $N_{\text{max}}$ | $N_{\text{ср}}$ | $N_{\text{max}}$ | $N_{\text{ср}}$ | $N_{\text{max}}$ |
| <10                 | 16,6            | 27               | 13,4            | 18               | 17,3            | 24               | 16,3            | 22               | 19,5            | 26               | 20,3            | 26               | 19,9            | 27               | 20,4            | 26               | 19,0            | 24               | 18,8            | 27               | 16,1            | 25               | 14,5            | 23               |
| 10-14               | 8,7             | 16               | 10,1            | 13               | 9,8             | 16               | 10,7            | 17               | 9,2             | 16               | 8,0             | 14               | 9,2             | 14               | 9,2             | 14               | 8,5             | 14               | 8,7             | 20               | 9,4             | 16               | 10,7            | 18               |
| 15-20               | 3,9             | 8                | 3,5             | 8                | 2,9             | 6                | 2,6             | 9                | 1,8             | 4                | 1,7             | 7                | 1,7             | 7                | 1,1             | 4                | 2,2             | 6                | 2,9             | 10               | 4,0             | 9                | 4,2             | 8                |
| 21-24               | 1,3             | 6                | 0,3             | 2                | 0,7             | 2                | 0,3             | 2                | 0,4             | 2                | 0,0             | 1                | 0,1             | 1                | 0,2             | 1                | 0,3             | 2                | 0,4             | 3                | 0,1             | 1                | 1,0             | 5                |
| 25-28               | 0,3             | 1                | 0,5             | 2                | 0,1             | 1                | 0,1             | 1                | 0,0             | 1                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 1                | 0,0             | 0                | 0,1             | 1                | 0,2             | 1                | 0,4             | 3                |
| 29-34               | 0,2             | 2                | 0,2             | 2                | 0,1             | 1                | 0,0             | 1                | 0,0             | 1                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,1             | 1                | 0,1             | 1                | 0,1             | 1                |
| 35-40               | 0,1             | 1                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 1                | 0,0             | 0                |
| 41-50               | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                | 0,0             | 0                |

Таблица 2.35

Максимальная скорость из средних и порывы ветра (м/с) по анеморумбметру 1978-2004 гг.

| Показатель | Январь |      | Февраль |      | Март |      | Апрель |      | Май  |      | Июнь |      | Июль |      | Август |      | Сентябрь |      | Октябрь |      | Ноябрь |      | Декабрь |      |
|------------|--------|------|---------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|----------|------|---------|------|--------|------|---------|------|
|            | A      | B    | A       | B    | A    | B    | A      | B    | A    | B    | A    | B    | A    | B    | A      | B    | A        | B    | A       | B    | A      | B    | A       | B    |
| Среднее    | 13,6   | 24,4 | 12,6    | 22,7 | 12,0 | 21,9 | 10,5   | 19,5 | 10,1 | 19,1 | 8,1  | 16,3 | 8,4  | 16,5 | 8,6    | 17,1 | 9,1      | 17,6 | 10,5    | 21,0 | 10,5   | 20,5 | 13,0    | 24,1 |
| $\sigma$   | 3,26   | 5,23 | 2,81    | 4,84 | 2,04 | 3,64 | 2,06   | 3,21 | 2,01 | 3,19 | 1,12 | 2,00 | 1,57 | 2,65 | 1,21   | 3,08 | 1,46     | 2,98 | 2,05    | 3,67 | 2,58   | 4,35 | 2,57    | 3,76 |
| Максимум   | 30     | 40   | 21      | 34   | 18   | 30   | 19     | 29   | 20   | 32   | 11   | 22   | 12   | 22   | 12     | 25   | 14       | 24   | 15      | 30   | 22     | 38   | 21      | 34   |
| Год        | 1986   | 1995 | 2004    | 1981 | 2001 | 1983 | 1983   | 1987 | 1999 | 1999 | 1995 | 1978 | 1978 | 1978 | 1988   | 1983 | 1983     | 1992 | 2003    | 1984 | 1981   | 1981 | 1981    | 1986 |

Примечание: А – Максимальная скорость ветра из средних, м/с; В – Максимальный порыв, м/с

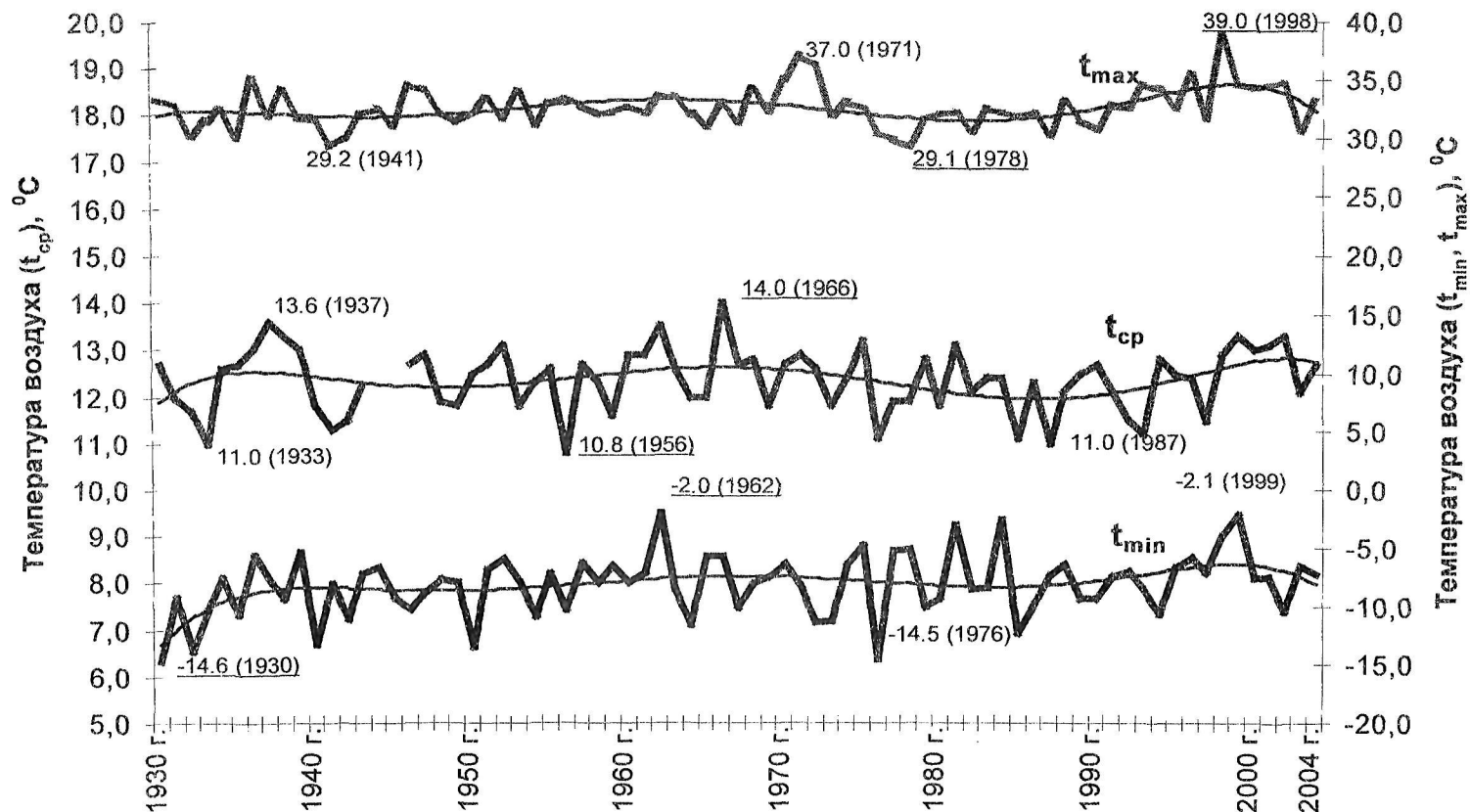


Рис. 1. Температура воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) за последние 75 лет в районе агрометеостанции "Никитский сад"

$t_{\text{cp}}$ ,  $t_{\max}$ ,  $t_{\min}$  - средняя, абсолютный максимум и абсолютный минимум температуры воздуха за год

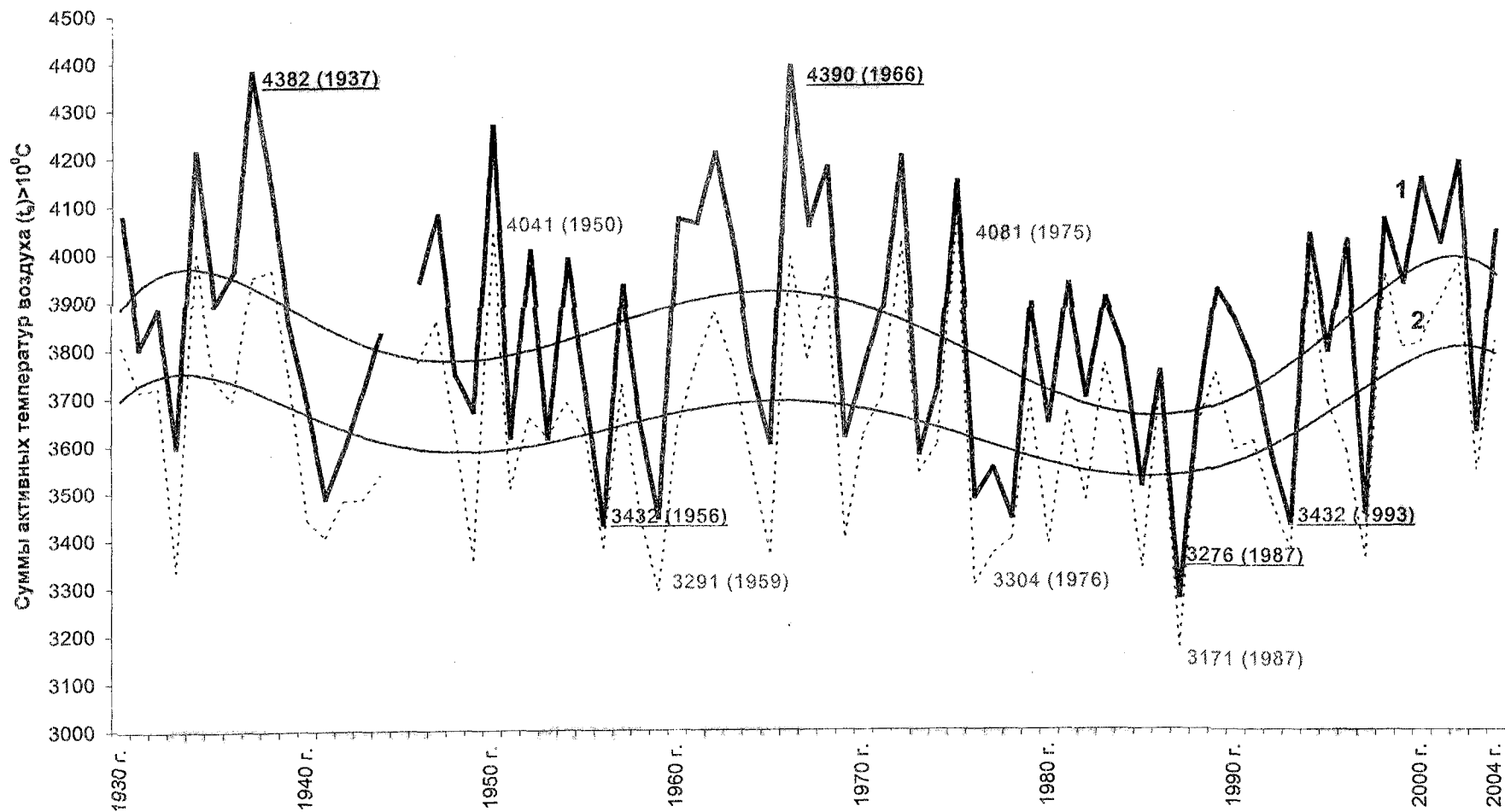


Рис.2. Суммы активных температур воздуха  $>10^\circ\text{C}$  за последние 75 лет в районе агрометеостанции "Никитский сад"

1 и 2 - сумма активных температур воздуха  $t_a > 10^\circ\text{C}$  нарастающим итогом на конец года и на 31.X

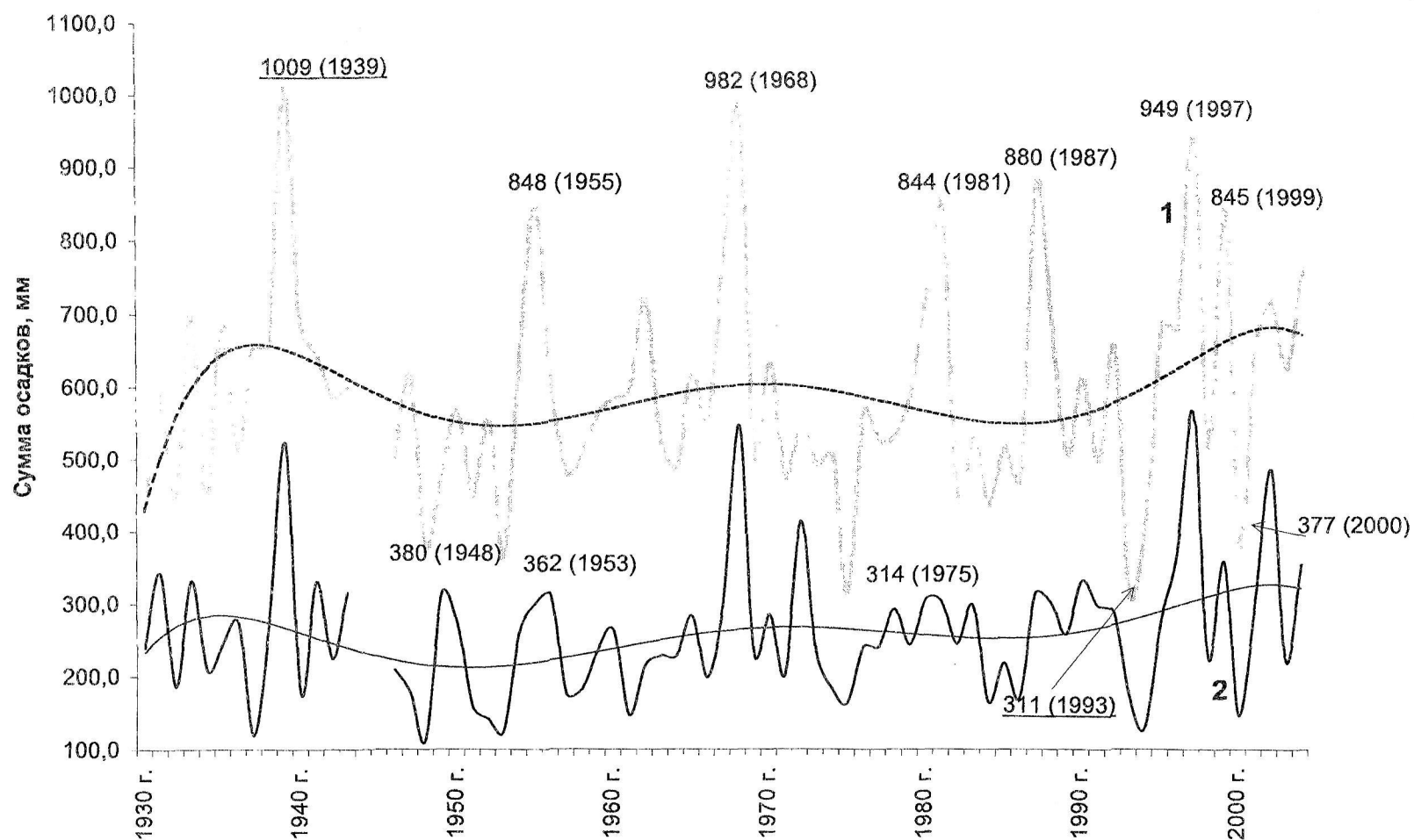


Рис. 3. Суммы осадков (мм) за последние 75 лет в районе агрометеостанции "Никитский сад"  
 1 - сумма осадков за год, 2 - сумма осадков за теплый период (IV-X)

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амирджанов А.Г. Солнечная радиация и продуктивность виноградника. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 200 с.
2. Важов В.И., Фурса В.П. Радиационный режим в районе Никитского ботанического сада. // Бюлл. ГНБС, вып. 1(8). – Изд-во «Крым», 1969. – С.64-67.
3. Зац Е.Н. Характеристика климатических условий в Никитском ботаническом саду: Труды Никит. Ботан. Сада, 1960. Т.ХХХII. С.161-167.
4. Климат и опасные гидрометеорологические явления Крыма /Под ред. К.Г.Логвинова, М.Б.Барабаш – Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 318 с.
5. Краткий агроклиматический справочник Украины / Под ред. К.Т.Логвинова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – 256 с.
6. Научно-прикладной справочник по климату СССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990. - Серия 3. - Вып. 10. - Книга 1: Украинская ССР. – 605 с.
7. Пенюгалов А.В. Климат Крыма. - Крымское гос. издательство, 1930. – 178 с.
8. Судакевич Ю.Е. Микроклиматические характеристики морозоопасности территории Никитского ботанического сада// Труды УкрНИГМИ. – 1958. – Вып. 14. – С.99-110.
9. Тимирязев К.А. Физиология растений как основа рационального земледелия / Избр. соч. – М.: Сельхозгиз, 1948. - Т.2. - С.41-86.
10. Тооминг Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 200 с.
11. Фурса Д.И. Погода, орошение и продуктивность винограда. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 200 с.
12. Фурса Д.И., Фурса В.П. Агроклиматическая характеристика района агрометеостанции Никитский сад. - Минск: НПЭЦ «Верас-Эко», 1992. – 41 с.
13. Фурса Д.И., Корсакова С.П., Фурса В.П. Агроклиматическая характеристика морозоопасности территории Никитского ботанического сада по данным агрометеостанции «Никитский сад» за 1930-2000 гг.//Труды Никит. Ботан. Сада, 2004. – Т.124. – С.113-121.

Наукове видання

Д.И.Фурса, С.П.Корсакова, А.Г.Амирджанов, В.П.Фурса  
РАДИАЦИОННЫЙ И ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА  
ПО ДАННЫМ АГРОМЕТЕОСТАНЦИИ «НИКИТСКИЙ САД» ЗА 1930-2004 гг.  
И ЕГО УЧЕТ В ПРАКТИКЕ ВИНОГРАДАРСТВА  
(російською мовою)

Підписано до друку 27.06.2006  
Формат 60х84 1/8  
Обсяг 4,8 д.а. Наклад 100. Замовлення 45  
98600, Ялта, вул. Кірова, 31, НІВіВ «Магарач»