

Q109.273
3


ეროვნული
ბიბლიოთეკა

Килинг - Кахети



Уполномоч. Главлита № А—215. Зак. 661 Тираж 1000.

2-я типография Сахелгами, ул. Орджоникидзе, 50.

„Реки—продукт климата“.

Проф. А. И. Воейков.

В В Е Д Е Н И Е

Общее описание местности, метеорологических станций и методов обработки материалов

Кахетия, разделяющаяся на собственно Кахетию, расположенную в бассейне р. Алазани, левого притока р. Куры, и внешнюю Кахетию (Гаре-Кахетия), расположенную в долине р. Иоры, правого притока р. Алазани, находится у юго-западного склона Главного Кавказского хребта, восточнее горы Барбало, и вытянута в направлении на юго-восток, почти параллельно направлению Главного Кавказского хребта.

Примерные географические координаты, ограничивающие Кахетию: 41° — $42^{\circ}15'$ северной широты и 45° — $46^{\circ}30'$ восточной долготы от меридиана Гринвича.

В верхней своей части бассейн р. Алазани заключен между Главным Кавказским хребтом и отходящим от него Кахетинским хребтом.

Кахетинский хребет, отходя от находящейся в Главном Кавказском хребте горы Барбало, направляется сначала к югу, с легким уклоном к западу; не доходя до горы Цива, он поворачивает к юго-востоку и (под названием Циви-Гомборского хребта) тянется в этом направлении почти параллельно Главному хребту с легким уклоном от него к югу.

В северной части Кахетинский хребет достигает высоты 3 км; постепенно снижаясь, он уже в районе Цива имеет высоту около 2 км; далее Циви-Гомборский хребет понижается все больше—до высоты 1 км и за Сигнахом, у Красных колодцев незаметно сливается с Иорским плоскогорьем, оканчивающимся в юго-восточном углу водораздела рр. Иоры и Алазани степями Ширакской и Эльдарской.

Река Иора отделяет Кахетинский хребет от расположенного западнее него хребта Карталинского, также отходящего от горы Барбало.

Еще далее к западу тянется ряд хребтов (Ломиси, Харули, Гудиси), отходящих веерообразно от Главного Кавказского хребта в районе горы Казбек, и наконец очень важный, водораздельный между Восточным и Западным Закавказьем хребет Месхийский.

Этот хребет важен не только в водораздельном отношении, но и в климатическом, т. к. вместе с западной частью Главного Кавказского хребта и Аджаро-Ахалцихскими горами он отделяет влажную, субтропическую Западную Грузию от более сухой Грузии, Восточной.

Алазанская равнина—наибольшая из всех равнин у южной подошвы Главного Кавказского хребта—занимает продольные долины р. Алазани и текущего навстречу ей ее потока Айри-чая.

Высокий гребень Главного Кавказского хребта, ограничивающий Алазанскую равнину с северо-востока, круто обрывается к ней своим лесистым скатом; с юго-запада ее ограничивает сперва более низкий, чем Главный, Кахетинский хребет и его продолжение—Циви-Гомборский, затем степное плоскогорье и на востоке, у устья р. Айри-чай, она незаметно сливается с Нухинской равниной и долиною Автаран.

Алазанская равнина представляет собою плоскость, наклоненную к юго-востоку, по направлению течения р. Алазани, и лежит в среднем на севере на высоте 450 м над уровнем моря, а на юге—на высоте около 200 м над ур. м. В длину она занимает около 160 км и в ширину—от 16 км в верхней своей части до 40 км в нижней; расстояние же между гребнями окаймляющих равнину хребтов находится в среднем в пределах до 50 км.

Прорезанная рр. Алазанью и Айри-чаем и впадающими в них многочисленными стекающими преимущественно с Главного Кавказского хребта речками, Алазанская равнина образована их наносами и принесенными ими наносами древних ледников.

Левая сторона равнины покрыта частично заболоченными лесами, правая, почти вся,—полями, садами и виноградниками.

Для климатического освещения Кахетии может быть использован материал наблюдений небольшого количества метеорологических станций, расположенных частью у подножия Главного Кавказского хребта, преимущественно же на склонах в долину р. Алазани Циви-Гомборского хребта.

Станции эти возникали случайно, вне плановых расчетов исследования значительной по площади и важной в народно-хозяйственном отношении физико-географической единицы — бассейна р. Алазани.

Возникли эти станции преимущественно в связи с необходимостью обслуживания запросов виноградарства в бывших удельных имениях, частью же в связи с задачами обслуживания транспорта. Их пространственное размещение и их количество совершенно недостаточны ни для детального изучения климата бассейна р. Алазани, ни для выявления несомненно имеющихся закономерностей в зональном распределении метеорологических элементов по рельефу и влияния этого рельефа на термо- и гидродинамическое преобразование притекающих сюда извне воздушных масс.

Задачи, стоящие перед народным хозяйством СССР, требуют от климатологии дать не только качественную характеристику климата, но и его точное количественное оформление и динамику климатических процессов.

Однако современная динамическая климатология еще не располагает достаточно углубленными материалами, на которых могут быть основаны методы исследования. Поэтому при составлении настоящего очерка для ориентировочного обслуживания производства были использованы с применением методов статистики материалы наблюдений метеорологических станций, расположенных как в бассейне р. Алазани непосредственно, так и в бассейне ее притока — р. Иоры, а частично, главным образом для контроля и для лучшего уяснения атмосферных процессов, и находящихся в смежных бассейнах рр. Куры и Арагвы.

В отношении использованных метеорологических материалов необходимо отметить следующие моменты: случайность в открытии и распределении станций естественно отозвалась отрицательно на качестве наблюдений: ряды наблюдений имеют

много пропусков лет, месяцев, дней и сроков, а потому сравнимость во времени может быть выполнена только с большим трудом и приблизительно, а иногда и для некоторых элементов (осадки, облачность, ветер) и совсем не может быть проведена по ряду станций; визуальные наблюдения часто не заслуживают доверия (во всяком случае в целях их сравнимости), а наблюдения такого чрезвычайно важного и для гидротехники, и для экологии, и для уточнения характеристики динамических процессов атмосферы элемента, как влажность воздуха, проводились в „обычном“ для этого элемента небрежном отношении. Это обстоятельство вызывало необходимость для Тифлисской геофизической обсерватории (ныне отдела сети Груз. ГМК) проводить „выравнивание“ непосредственных наблюдений по влажности воздуха, а потому при составлении настоящей сводки приходилось в данном случае иметь дело больше с исправленными в обсерватории, чем с непосредственными наблюдениями.

Для данной сводки можно было использовать материалы следующих метеорологических станций: 1) Напареули, 2) Кварели, 3) Икалто, 4) Телав, 5) Циондали, 6) Уриатубани, 7) Мукузани, 8) Цоднис-қари, 9) Ахтала, 10) Цнорис-цхали, 11) Сигнах, 12) Карданахи, 13) Красные колодцы, 14) Сагареджо, 15) Гомборы, 16) Тетрис-цхали. Географические координаты станций даны в табл. 1.

Описания местоположения всех станций не имеется, но так как материал, доставляемый ими, использовался обсерваторией и ею критически проверялся, можно считать установку всех этих станций достаточно удовлетворительную.

Здесь приводится поэтому только описание местностей, где находились, а отчасти еще и находятся вышеперечисленные метеорологические станции.

1. Напареули ($\varphi = 42^{\circ} 03'$, $\lambda = 45^{\circ} 31'$, $H = 423$ м). Находится в совхозе Напареули, б. удельном имени. Совхоз расположен на левом берегу р. Алазани, между Алазанью и ее притоком Лопото, на плоской открытой местности, у подножья круто обрывающихся лесистых отрогов Главного Кавказского хребта. Первые отроги Кавказского хребта находятся в 2—5 км к северу от совхоза и уже на расстоянии около

15 км к северу и северо-востоку находится гребень Главного Кавказского хребта, достигающий здесь высоты свыше 3 км; к востоку от совхоза находится лесистая долина, к югу—пологая покатость, по которой протекает р. Алазань.

2. Кварели ($\varphi = 41^{\circ} 58'$, $\lambda = 45^{\circ} 52'$, $H = 410$ м)—дождемерная станция, находилась в сел. Кварели; сел. Кварели находится на конусе выноса левого притока р. Алазани, Дурджа, протекающего в ущелье между отрогами Главного Кавказского хребта. Хребет этот уже на расстоянии 15 км к северо-востоку достигает высоты от 2,7 до 3,0 км.

3. Икалто ($\varphi = 41^{\circ} 57'$, $\lambda = 45^{\circ} 23'$, $H = 700$ м). Станция находится на окраине селения Икалто, выше его по склону. Селение Икалто расположено на северо-восточном склоне Кахетинского хребта, с правой стороны долины небольшой речки Земо-ходашени, правого притока р. Алазани; р. Алазань километрах в 10 от селения, Кахетинский хребет с юго-запада и Главный Кавказский с северо-востока замыкают здесь долину р. Алазани.

4. Телав ($\varphi = 41^{\circ} 55'$, $\lambda = 45^{\circ} 29'$, $H = 738$ м)—дождемерная станция, находилась в Телаве. Телав расположен на крутом северо-восточном склоне отрогов хребта Циви-Гомборского, вблизи горы Цива. Дождемер был установлен в центре города с северной стороны северной стены крепости, на незначительном расстоянии от этой стены, ниже ее, на небольшой площадке выступающей здесь терраски склона.

5. Цинондали ($\varphi = 41^{\circ} 53'$, $\lambda = 45^{\circ} 34'$, $H = 602$ м). Станция находится в совхозе Цинондали, б. удельном имении; совхоз Цинондали расположен на возвышенном плато северо-восточного склона Циви-Гомборского хребта, прорезанном небольшой речкой Кисис-хеви. Станция установлена на правом обрывистом берегу р. Кисис-хеви, у южного обрыва плато.

6. Уриатубани ($\varphi = 41^{\circ} 49'$, $\lambda = 45^{\circ} 41'$, $H = 556$ м)—станция Института виноградарства, расположена на пологом северо-восточном склоне Циви-Гомборского хребта.

7. Мукузани ($\varphi = 41^{\circ} 48'$, $\lambda = 45^{\circ} 43'$, $H = 469$ м). Станция находится в совхозе Мукузани, расположенном в 3 км к юго-востоку от Уриатубани на более пологом и более



открытом месте долины р. Алазани, у подножья Циви-Гомборского хребта.

8. Цоднис-кари ($\varphi = 41^{\circ} 46'$, $\lambda = 46^{\circ} 09'$, $H = 327$ м). Станция расположена к юго-западу от Главного Кавказского хребта в холмистой, относительно ровной местности, покрытой лесами и постепенно возвышающейся по направлению к Главному Кавказскому хребту, достигающему уже в 15 км к северу от Цоднис-кари высоты в 2 км, а в 25—22 км поднимающемуся уже выше 3 км.

9. Ахтала ($\varphi = 41^{\circ} 45'$, $\lambda = 45^{\circ} 48'$, $H = 484$ м). Местность расположения станции представляет пологий шлейф северо-восточного склона Циви-Гомборского хребта.

10. Цнорис-цхали ($\varphi = 41^{\circ} 36'$, $\lambda = 46^{\circ} 02'$, $H = 273$ м). Станция находится в открытом месте правобережья долины р. Алазани.

11. Сигнах ($\varphi = 41^{\circ} 37'$, $\lambda = 45^{\circ} 53'$, $H = 792$ м). Сигнах, где находился дождемерный пункт, расположен к юго-востоку от Циви-Гомборского хребта, на плоской возвышенной местности склонов его юго-восточных отрогов.

12. Карданахи ($\varphi = 41^{\circ} 40'$, $\lambda = 45^{\circ} 54'$, $H = 600$ м)—дождемерный пункт, находился в усадьбе имения Шереметьева, Карданахи, близ сел. Карданахи. Само селение находится у подошвы юго-восточных склонов юго-восточного же отрога Циви-Гомборского хребта, не превышающего здесь высоты 1 км. Усадьба имения находилась на западной окраине селения, почти на середине горы, входящей в Циви-Гомборский хребет; с запада и северо-запада от усадьбы—ущелье с выходом в долину р. Алазани. Километрах в трех от усадьбы—ровный спуск в долину р. Алазани.

13. Красные колодцы ($\varphi = 41^{\circ} 28'$, $\lambda = 46^{\circ} 07'$, $H = 820$ м)—дождемерный пункт в селении того же названия. Селение расположено на высоком плоскогорье среди конечных отрогов Циви-Гомборского хребта.

14. Сагареджо ($\varphi = 41^{\circ} 44'$, $\lambda = 45^{\circ} 20'$, $H = 804$ м). Станция находится в сел. Сагареджо. Селение находится на южном склоне Циви-Гомборского хребта, на склоне горы, круто обрывающемся в долину р. Иоры, представляющую со-

бою высокое плоскогорье; селение огибает гору, заходя в узкие долины с обеих ее сторон.

15. Гомборы ($\varphi = 41^{\circ} 52'$, $\lambda = 45^{\circ} 13'$, $H = 1.200$ м)—дождемерный пункт, в ущелье между западными лесистыми отрогами Циви-Гомборского хребта; бассейн непосредственно р. Иоры.

16. Тетрис-цхали ($\varphi = 41^{\circ} 57'$, $\lambda = 45^{\circ} 20'$, $H = 1.220$ м)—дождемерный пункт, находился на северо-восточном склоне Циви-Гомборского хребта, в гористо-лесистой местности; в бассейне непосредственно р. Алазани.

По описанию климата Кахетии уже имеется печатная работа, выполненная с применением методов статистической климатологии, довольно подробная и составленная в классическом стиле описания различных метеорологических элементов. Это—работа Н. Домбровского „Климат Кахетии“, в которой использован метеорологический материал наблюдений по 1923 г. включительно. Наличие уже выполненной работы Н. Домбровского не исключило однако необходимости в проведении настоящей работы, по следующим мотивам: во-первых, по всем элементам климата собственно Кахетии в работе Н. Домбровского имеются главным образом данные только двух станций—Напареули и Цинондали; во-вторых, материал метнаблюдений использован по 1923 г., к настоящему же моменту накопились материалы еще за 6—8 лет и данные новых станций, в-третьих, тираж книги—500 экземпляров, но ее нет даже во многих библиотеках Тифлиса, а также нет в продаже.

В приводимом ниже ряде сводных таблиц различных метеорологических элементов по Кахетии использованы по возможности все элементы по всем станциям, причем, по возможности же, эти элементы приведены к сравнимости во времени.

В виду чрезвычайной разнородности материала работа по составлению этих сводных таблиц была связана с большими трудностями, но отказаться от попытки привести все выводы из наблюдений к возможной их между собой сравнимости было бы нецелесообразно, так как, во первых, различные периоды лет наблюдений отдельных станций, во-вторых, вышеупомянутые уже пропуски и перерывы в наблюдениях внесли бы, без приведения выводов из метэлементов к сравнимости, крайне неже-

лательную разнoбoйноcть cредних величин, совершенно не сравнимых между собой пространственно.

При использовании такого исходного материала не приходится, конечно, делать и попытки применения единообразного, механистического, классического метода приведения коротких рядов лет наблюдений одних станций к длинному ряду лет наблюдений основной станции.

Такой метод был применен только к обработке данных по температуре, и то не везде в его чистом виде, так как (по состоянию материала) привести наблюдения всех станций к какой-либо одной не было возможности, и поэтому иногда допускалось приведение второго и третьего порядка, т. е. приведение по соседней станции, уже приведенной к основной.

Основной станцией была взята ст. Напареули, имеющая по всем элементам 20-летний ряд наблюдений в среднем; но по осадкам—элементу, необычайно изменчивому в Кахетии,—были использованы, как основные, для приведения к сравнимости по ним, три станции с длительным периодом лет наблюдений: Напареули, Карданахи, Икалто; при этом для некоторых станций (Телав, Гомборы, Сагареджо, Цинондали) приходилось делать приведение осадков этих станций к сравнимости по трем станциям и даже делать приведение второго порядка и брать среднее из всех приведений.

В виду этого в сводных таблицах, в окончательном результате, величины осадков даны с округлением до 5 мм (а не как обычно дается до 1 или даже 0,1 мм, что только вводило бы в заблуждение кажущейся формальной точностью); для большей же сравнимости между собой две станции с длительными, но несколько разновременными рядами наблюдений—Карданахи и Напареули—были приведены одна под другой, и в таблицы внесены для них величины осадков, вполне между собой сравнимые.

По другим элементам, по которым приведение коротких рядов к длинным обычно не делается (облачность, число дней с различными явлениями), все же было сделано приведение по ряду соседних станций (иногда второго порядка) методом разностей или отношений в зависимости от величины элементов, и в случае расхождения результатов бралось среднее из всех при-

ведений, как наиболее вероятная величина; это больше позволило сохранить количественную характеристику соотношений метэлементах соседних станций, чем совершенно не сравнимые между собою эти же данные за различные периоды лет наблюдений.

В исключительных случаях, преимущественно в приведении к сравнимости различных моментов исследования температуры, применен был метод наименьших квадратов для составления уравнений прямолинейной связи.

Особенно много времени заняло приведение к сравнимости данных по влажности воздуха. Выше уже упоминалось об исходном материале по этому элементу; к тому же контрольные показания смоченного термометра не исправлялись обсерваторией при исправлении ею цифр влажности воздуха, в то время как показания самой влажности часто представляют почти „сплошное исправление“. Здесь пришлось прибегнуть к очень искусственному приему нахождения коррелятивной связи между абсолютной влажностью и температурой воздуха, причем в большинстве случаев эта связь оказалась настолько высока, что этим методом вполне возможно было привести короткие ряды наблюдений влажности к длинным рядам температуры, непосредственно наблюдаемой или найденной приведением к основной станции.

По отношению же к относительной влажности воздуха было подмечено резкое совпадение на средних выводах по срокам наблюдения нормальной зависимости между температурой воздуха, абсолютной и относительной влажностью, т. е. как бы нарушение принципа Гуттона; для Закавказья это и представляет интерес с точки зрения происходящих здесь термодинамических процессов в атмосфере и дало возможность получения сравнимых в пространстве показаний относительной влажности и испаряемости по температуре и абсолютной влажности воздуха. Показания эти однако возможно было иметь только по шести станциям, притом с оговоркой в более значительной сомнительности выводов по Цоднис-кари.

В виду сказанного необходимо было бы в сводных таблицах взять подобно осадкам и остальные элементы с значительным округлением; тем не менее они даны в этих таблицах с

полученной при приведении их сравнимости точностью показаний до единицы или одной десятой единицы измерения (что непосредственно видно в соответствующих таблицах), причем для практического использования выводов (а для такового и предназначается очерк) было бы правильнее брать данные таблиц по температуре и влажности воздуха с округлением до половины единицы соответствующего измерения.

При ориентировочном рассмотрении полученных климатических таблиц сразу выявляется, что климат Кахетии имеет качественно один тип по всей местности, что и не представляет чего-либо необычайного, в виду сравнительно небольшого пространства, занимаемого бассейном р. Алазани. Но быть может нигде при физических процессах не выделяется так переход данного качества в связи с ростом его количественного выражения в свою противоположность, как в климатологии; поэтому, несмотря на наличие в Кахетии качественно одного только типа климата, его различное количественное оформление в отдельных местностях бассейна р. Алазани вызывает и различные последствия в жизнедеятельности данной физико-географической области.

Как самая качественная характеристика отдельных элементов климата, так и ее количественное выражение будут приведены дальше при разборе этих элементов; здесь же следует пока отметить крайне важный момент, связанный с географическим положением бассейна р. Алазани и заключающийся в следующем: низкая широта местности (41° — 42°) обуславливает астрономически высокую степень солнечной радиации; горный рельеф вызывает дифференцировку воздействия этой радиации и теплоизлучения, способствуя появлению микроклиматов по ущельям, склонам гор и долинам; различный почвенный и растительный покров еще более видоизменяет эту дифференцировку, и в микроклиматическом отношении создается здесь чрезвычайно сложная действительность.

В то же время низкая широта места, соответственно которой Закавказье должно было бы входить в зону нахождения здесь тропического воздуха, не служит гарантией от проявления в Закавказье последствий деятельности атмосферы очень отдаленных к северу географических областей; и Кахетия, как

и все Закавказье, стоит как бы в узле воздействий атмосферных процессов южных (пояса высокого давления пассатов, теплых воздушных масс с Атлантического океана и Средиземного моря), с одной стороны, с другой стороны—очень мощных процессов северных: воздействия холодных полярных и арктических воздушных масс как Сибирского максимума, так в особенности Карского и Гренландского.

Высокий Главный Кавказский хребет не является достаточной защитой от этих воздействий с севера: мощные, холодные арктические массы Гренландского максимума часто входят через Черное море вдоль южных (а быть может, одновременно и северных) склонов Главного Кавказского хребта и, поддержанные, особенно в зимнее время, выхоложенными массами воздуха высокогорий Главного Кавказского хребта и высокого плоскогорья Малого Кавказа, вызывают здесь сильные похолодания; Карский максимум, а быть может и Сибирский в зависимости, повидимому, от путей их проникновения в Закавказье и их мощности иногда также приносят чувствительные похолодания, но иногда, как-будто бы термодинамически преобразуясь Главным Кавказским хребтом в фенообразные воздушные массы, несут сухую жаркую погоду.

Эти основные для понимания динамики климатических процессов бассейна р. Алазани (и всего Закавказья) моменты требуют для их выяснения специальной, академической разработки, после чего результаты такой разработки могут несомненно быть использованными в практической повседневной работе как предвидения резких колебаний погоды, так и постановки защиты от вредных ее воздействий. Не лишена вероятности возможность разрешения здесь вопросов не только предвидения ливней и града, но и выработки общих мероприятий по их ликвидации или ослаблению. Для выявления этих закономерностей необходимо детальное климатологическое рассмотрение ежедневных синоптических бюллетеней, и конечно, эти закономерности не могут быть установлены при использовании только среднемесячных величин метэлементов: происходящее в Закавказье сложное взаимодействие воздушных масс различного их происхождения, часто к тому же термодинамически преобразованных, отражается на среднемесяч-

ных величинах метеэлементов только тем, что эти элементы являются сравнительно довольно неустойчивыми и в отношении осадков эта неустойчивость достигает огромных размеров; при рассмотрении же например среднемесячных величин давления воздуха о характере влияния на распределение и величину давления воздуха Главного Кавказского хребта можно отметить только то, что хребет этот является не только водораздельным, но как-будто и ветрораздельным между Закавказьем и Северным Кавказом.

АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

(табл. 2, 3)

Для характеристики распределения и хода атмосферного давления имеются удовлетворительные материалы только по двум станциям—Напареули и Цинондали.

Обе станции дают показания согласного хода давления континентального типа, т. е. повышенного с сентября по апрель и пониженного в летнее время. Градиент пространственного падения давления направлен все время в сторону Цинондали (табл. 2а, 2б), т. е. имеет северо-восточную составляющую.

Приведение к уровню моря (табл. 2б) сделано грубое по средним месячным величинам; в виду этого представляло интерес использовать помещенные в „Ежемесячном метеорологическом бюллетене Тифлисской обсерватории“ данные по атмосферному давлению этих же станций, но уже приведенному к уровню моря. Для более детального рассмотрения распределения и хода давления оно взято не только для станций Напареули и Цинондали, но и для высокогорной станции Коби, находящейся на Главном Кавказском хребте с его северо-восточного склона, и для станций Орджоникидзе и Грозный, расположенных также с северо-восточной стороны хребта. Средние выведены за пять лет, с 1909 по 1913 г. включительно (табл. 2в).

При наличии у всех пяти станций согласного годового хода атмосферного давления выявляется по южную сторону Главного хребта пространственный градиент падения давления,



имеющий направление почти во все месяцы года (кроме июня) от Коби к Напареули и Цинондали или к Цинондали и Напареули (сентябрь, октябрь, ноябрь). Обратное направление градиента к Коби, т. е. к Главному Кавказскому хребту, отмечено только в июне.

Самое простое объяснение наличия здесь такого распределения давления—это неизбежная неточность приведения атмосферного давления высокогорных станций к уровню моря; но в данном случае это едва ли так: во-первых, вполне допустимо здесь местное влияние высокого гребня Главного Кавказского хребта с его покрытыми ледниками и вечным снегом вершинами, сильно охлаждающего относительно сухой здесь воздух и в силу этих причин являющегося и ветрораздельным, а не только водораздельным хребтом между Северным Кавказом и Закавказьем; это подтверждается тем, что и на Северном Кавказе тоже намечается как-будто градиент падения давления, направленный к северу от Главного Кавказского хребта (Коби—Орджоникидзе—Грозный); во-вторых, движение барометрических минимумов большей частью проходит в форме обтекания Главного хребта с двух его сторон, т. е. часть с более повышенной областью давления, периферическая часть циклона, проходит вдоль Главного Кавказского хребта; в-третьих, частое воздействие северных максимумов Карского и Сибирского также способствует здесь ослаблению в среднем выводе градиента, направленного к северу от Главного Кавказского хребта на Северном Кавказе, и усилению его направления к югу, в Закавказье.

В суточном ходе направления градиента происходит дифференцировка, имеющая повидимому исключительно местное значение. Иллюстрацию этой дифференцировки дает таблица распределения давления по трем срокам его наблюдения на уровне ст. Напареули (табл. 3) за май, июнь и июль 1916 г. по данным наблюдений станций Напареули и Цинондали: здесь в утренние и вечерние часы градиент давления или нулевой или направлен от Цинондали к Напареули, в дневные же часы его направление—обратное.

Общее рассмотрение этого скудного материала по атмосферному давлению все же позволяет сделать вывод о большом



местном климатическом влиянии Главного Кавказского хребта. Этот хребет служит барьером проникновению холодных масс воздуха с севера; если эти массы все же проникают за хребет к югу, то они термодинамически преобразованы; если же они все-таки являются холодными массами, то, повидимому, вследствие их обвалов в соединении с выхолаженными массами воздуха над плато Малого Кавказа, что имеет место преимущественно в зимнее время.

Воздушные потоки проносятся преимущественно над хребтами Циви-Гомборским и Главным Кавказским, защищающими долину р. Алазани как с юго-запада, так и с северо-востока, и внизу в долине и на склонах хребтов или вовсе не проявляются или проявляются крайне ослабленными, подтверждением чему служат наблюдения над ветровым режимом.

ВЕТЕР, ЕГО НАПРАВЛЕНИЕ И СКОРОСТЬ

(табл. 4, 5, 6, 7, 8, 9)

Определение скоростей и направления ветра трудно поддается географической сравнимости, при использовании для этой цели наблюдений по флюгеру Вильда, даже на равнинных станциях. Тем более это имеет место в горных местностях: здесь флюгер является прибором скорее для выявления микроклиматического режима ветров местности, а не для выявления общего направления движения потоков атмосферы.

В Кахетии это выражено достаточно ясно.

Материал для выявления направления ветра имеется суммарный за три срока наблюдений по 8 румбам. Для выявления преобладающего направления ветра на всех станциях материал был обработан по методу А. А. Каминского с применением формул Е. С. Рубинштейна; выделенные при этом почти по всем станциям два квадранта наибольшей повторяемости ветров (табл. 4) отражают почти исключительно местные влияния макро- и мезорельефа и дают изображения ясно выраженных горно-долинных ветров, причем преобладающие местные воздушные потоки находятся под направляющим их течения влиянием основной долины р. Алазани, а также и ее боковых разветвлений.



Квадранты наибольшей повторяемости ветров для одной и той же станции одни и те же во все месяцы года, поэтому для сравнительного разбора режима ветров можно ограничиться рассмотрением по всем приведенным в таблицах станциям только среднегодовых выводов.

Ст. Напареули дает два основных квадранта наибольшей повторяемости ветров: 1) W 13° N 40%, т. е. ветер с запада с уклоном его на 13° к северу бывает в 40 случаях из 100 случаев ветра, и 2) E 1° S 41%, т. е. ветер с востока с уклоном его на 1° к югу бывает в 41 случае из 100; первый поток воздуха идет вниз по долине вдоль Главного хребта в направлении самой долины р. Алазани, и второй поток идет вверх по долине р. Алазани с отражением влияния на направление ветра долины р. Лопото. Первый поток является, повидимому, преимущественно ночным, второй—дневным. Этому имеется прямое подтверждение (табл. 5): потоки воздуха для станции Напареули, взятые только в дневной срок их наблюдений (1 час дня) для месяцев с мая по ноябрь в среднем за 3 года (1915, 1916, 1917) дают основное преобладание (55 проц. повторяемости) направлению E 21° S, второе место (33 проц. повторяемости) занимает направление N 14° E; Цинондали для этого же момента дневных наблюдений дает соответственно E 48° S 52% и W 28° N 25%. Здесь еще более резко отражается направляющее влияние очертаний долины на дневной поток воздуха (вверх по долине, следуя ограничивающим ее хребтам).

В Икалто ночной поток воздуха S 58° W 63%, т. е. со склонов Кахетинского хребта, в направлении имеющейся здесь небольшой поперечной долины р. Земо-ходашени и долины р. Турдо, а дневной поток тот же, что и в Напареули E 1° S 27%, в направлении изгиба здесь долины р. Алазани.

В Цинондали ночной поток S 26° W 55% со склонов Циви-Гомборского хребта, совпадающий здесь с направлением долины речки Кисис-хеви, и дневной E 36° S 25%, совпадающий с направлением долины р. Алазани, направляющее влияние которой еще больше подчеркивается определением преобладающего направления потока воздуха по наблюдениям в 1 час дня (см. выше).

R 109.273.
3





В Мукузани и Уриатубани дневные потоки выражены очень слабо ($E 12^{\circ} S 16\%$), а ночные ($W 6^{\circ} N 49\%$ и $W 3^{\circ} N 50\%$) скорее совпадают с направлением северных склонов имеющейся здесь в Циви-Гомборском хребте поперечной долины, чем с общим направлением склонов хребта.

Наконец в Сагареджо имеется только одно резко выраженное преобладающее направление ветра $W 15^{\circ} N 87\%$, поддержанное, повидимому, направлением наиболее частых здесь верхних северо-западных воздушных потоков, проявляющих резче свое собственное влияние в виду незначительного (не более 200 м) превышения в этом месте хребта над долиною р. Иоры.

Микроклиматический характер ветров вышеперечисленных местностей Кахетии подтверждается и большим количеством здесь штилей (табл. 6); при этом станции, находящиеся более под защитой близлежащих высоких хребтов (Напареули, Икалто) имеют штилей больше; более отдаленные от хребтов станции (Мукузани, Уриатубани, Цинондали или Сагареджо), находящиеся под защитой невысокого хребта, имеют штилей меньше. Это явление наблюдается во все месяцы года.

Скорость ветра (табл. 7) по всем станциям вообще невелика и в среднем выводе крайне редко достигает величины 3 м/сек; обычная же скорость в среднем находится в пределах от 1 до 2 м/сек. Здесь также станции, находящиеся на более открытом месте (Мукузани, Цинондали), показывают большую скорость ветра, чем станции, более защищенные близостью высоких гор (Икалто, Напареули, отчасти Уриатубани).

Необходимо отметить также своеобразие суточного хода скорости ветров (табл. 8): более защищенные близостью гор станции (Напареули, отчасти Икалто, Уриатубани) показывают увеличение скорости ветра в полуденные часы; более открытые станции (Мукузани, Цинондали, отчасти Сагареджо) показывают увеличение скорости ветра в ночное время. Здесь налицо повидимому влияние горно-долинных ветров, более мощных в холодное время суток и совпадающих часто к тому же с общим преимущественным западным направлением потоков общего движения воздуха над Кахетией, в противовес местным дневным токам с восточной составляющей.



Сильные ветры (табл. 9), как бы врывающиеся в долину р. Алазани, встречаются крайне редко, и опять-таки, что характерно, они все же более часты у склона Главного Кавказского хребта, чем у Циви-Гомборского, так как ветры эти преимущественно имеют направление вест-норд-вест, совпадающее с квадрантом наибольшей повторяемости ветров в Напареули.

Особенно часты эти ветры в Сагареджо, где единственным квадрантом наибольшей повторяемости ветров также является квадрант W 15° N.

Можно, действительно, сделать общий вывод, что доходящие в долину р. Алазани потоки воздуха из различных центров действия атмосферы сильно ослаблены здесь системой горных хребтов, замыкающих эту долину с северо-востока и юго-запада. Потоки воздуха, вызванные влиянием центров действия атмосферы, проносятся поэтому преимущественно в верхних слоях над долиной, только отчасти вовлекая в оборот нижележащие слои воздуха; в самой же долине большей частью происходит своя циркуляция воздуха, имеющая направление вверх и вниз по основной долине, с составляющими, направленными к оси основной долины от вторичных поперечных долин обоих хребтов.

Общие потоки воздуха западного направления, проносясь над сравнительно низким Кахетинским и Циви-Гомборским хребтами и далее над долиною р. Алазани, задерживаются в своем движении более высоким Главным Кавказским хребтом; частично освобожденные здесь от влаги и выхолаженные снежным высокогорьем, они создают стимул к повышению давления в области Главного Кавказского хребта и у его юго-восточного подножья, а следовательно и к усилению внизу в долине ветров с восточной составляющей. Такое же, еще более резко выраженное воздействие должны вызвать общие потоки воздуха северо-восточного направления, вызванные действием Сибирского и Карского максимумов.

В силу этого происходит как бы накопление воздушных масс у юго-восточного подножья Главного Кавказского хребта, вызывающее сток их в долину и дальнейший подъем в направ-



лении Циви-Гомборского и Кахетинского хребтов: часто здесь, повидимому, имеется как бы обмен воздуха между склонами Главного Кавказского хребта, где поток воздуха имеет нисходящую составляющую его движения к западу, и склонами Циви-Гомборского и Кахетинского хребтов, где этот поток приобретает составляющую движения восходящую. Так, повидимому, это происходит в дневное время, что отчасти подтверждается и вышеприведенными цифрами барометрического давления (табл. 3).

В ночное же время этот поток воздуха совместным воздействием системы обоих окаймляющих долину реки хребтов направляется вниз по долине Алазани, а частично, быть может, в верхних горизонтах, от Главного Кавказского и Кахетинского хребтов через Циви-Гомборский хребет в долину р. Куры.

Такое направление движения воздушных потоков создает своеобразное распределение как температуры, так и влажности воздуха и вносит своеобразные особенности в климатический режим спускающихся в долину Алазани склонов горных хребтов.

Стоит пожалеть, что на склонах Главного Кавказского хребта здесь нет ни одной метеорологической станции, так как станции Напареули и Цоднис-кари находятся уже у подножия этого хребта.

ОБЛАЧНОСТЬ

(табл. 10—19)

Наличие в Кахетии токов воздуха, восходящих по склонам гор в дневное время и нисходящих в ночное, должно вызывать соответствующие обратные токи над долиной, в силу чего облачность над долиной должна быть уменьшена в дневное время и увеличена в ночное. Обнаружить это на материалах наблюдений станций достаточно убедительно все же не представляется возможным прежде всего потому, что все станции, для которых имеются наблюдения над облачностью, расположены не в долине, а по склонам хребтов, и только станция Мукузани отчасти приближается по своему положению к до-



линной станции; затем потому, что наблюдения над облачностью поставлены вообще малоудовлетворительно: в отметку степени облачности включались повидимому облака над хребтами, имеются пропуски наблюдений, что крайне затруднило установление сравнимости облачности по станциям; поэтому материалы таблиц необходимо рассматривать в первую очередь, как ориентировочные.

Средняя годовая облачность (табл. 10) невелика, всего в пределах 50—55 проц. по основным станциям бассейна р. Алазани на склонах хребтов и у их подножий; в Мукузани, более выдвинутой в долину станции, средняя годовая облачность значительно ниже, всего 39 проц.; также и в Сагареджо, находящемся в бассейне р. Иоры, с юго-западной стороны Циви-Гомборского хребта, снижающегося здесь до высоты 1 км, среднегодовая облачность—44 проц.

В годовом ходе облачности (табл. 10) отмечается, что месяцы с июня по октябрь включительно дают для всех станций облачность ниже среднегодовой ее величины, а остальные месяцы—выше. Самый низкий процент облачности имеется в августе (в Цоднис-кари—в июле), а самый высокий—в феврале, частично и в апреле. Такое соотношение в годовом ходе облачности наблюдается не только по средним многолетним выводам, но и по крайним пределам фактически наблюденных величин облачности (табл. 10, 12).

Абсолютно безоблачных периодов пределом в 1 месяц в Кахетии не наблюдалось, хотя в августе процент облачности падает так низко, что в отдельные годы в Напареули например отмечено в этом месяце 25 ясных дней, в Икалто—20 и в Цинондали—16 (табл. 17).

Максимальная среднемесячная облачность (табл. 11) заключается в отдельные годы между 80—90 проц. и приходится на зимние и первые весенние месяцы; в это же время отмечено и максимальное число пасмурных дней—до 20—22 за месяц (табл. 15).

Не исключается, конечно, наличие в отдельные годы и ясных зимних месяцев с облачностью в пределах 30—40 проц., с числом пасмурных дней за месяц не более 5 и ясных—от 15 до 19 дней (табл. 16, 17).



В среднем же выводе наибольшее число пасмурных дней (табл. 13), в полном соответствии с ходом облачности, приходится на зимние месяцы начала весны, а наибольшее число ясных дней за месяц приходится на период с середины до конца лета и на начало осени (табл. 14); Сагареджо и Мукузани дают по сравнению с остальными станциями пониженное количество пасмурных дней и повышенное—ясных, причем ослабление этого явления в Мукузани по сравнению с Сагареджо, возможно, имеет причину в недостаточной точности и аккуратности наблюдений в Мукузани.

В отношении суточного хода облачности (табл. 19) необходимо отметить, что, как правило для всех станций склонов, облачность понижается от утренних часов к вечерним, т. е. дневная облачность ниже утренней, вечерняя—ниже дневной; для Мукузани почти во все месяцы, а для Уриатубани и Напареули (станций, более выдвинутых в долину)—в летнее время отмечено понижение среднемесячной облачности в дневной срок наблюдений по отношению как к утреннему, так и вечернему срокам наблюдений; это отчасти как-будто подтверждает высказанное выше соображение о наличии в долине местной циркуляции воздуха, противоположной его течению по склонам гор.

В тесной связи со степенью облачности находится относительная продолжительность солнечного сияния.

СОЛНЕЧНОЕ СИЯНИЕ

(табл. 20, 21)

Обработанные материалы по солнечному сиянию имеются только для ст. Напареули, где эти наблюдения с перерывами велись с 1907 по 1918 гг.

Сводные данные по этому элементу взяты здесь (табл. 20) из опубликованной работы В. А. Кочергина „Солнечное сияние на Кавказе“.

Согласно этим данным в Напареули в году—56 дней совершенно без солнца; наибольшее количество дней без солнца приходится в период с октября по апрель включительно, наименьшее—в июле, августе; это вполне соответствует такому

же распределению в году пасмурных дней, вычисленных по отметкам состояния облачности.

Годовой ход относительной продолжительности солнечного сияния по месяцам также соответствует такому же ходу облачности, идя обратно ему.

Необходимо подчеркнуть, что в горной местности при учете солнечного сияния возможно затенение места установки прибора как горными, так и облачными образованиями над близлежащими горными хребтами; поэтому для сравнения с ходом облачности было бы более целесообразно использовать показания абсолютной продолжительности солнечного сияния за месяц в промежуток времени от 10 до 2 часов дня. При рассмотрении этого момента по месяцам для Напареули также обнаруживается хорошая обратная связь между количеством часов солнечного сияния для данного промежутка времени дня за месяц и среднемесячной облачностью; это позволяет сделать вывод об относительно высокой ценности средних величин облачности по Напареули.

Характер суточного хода облачности в Напареули, с повышением ее в утренние и вечерние сроки наблюдений по отношению к дневному сроку, также подтверждается данными об абсолютной величине солнечного сияния в часах за месяц для каждого часа дня: максимум здесь приходится на период суток от 12 до 2 часов дня, откуда равномерно снижается в обе стороны.

При учете баланса солнечной энергии в данном месте основное значение имеет величина солнечной радиации. Прямого учета солнечной радиации по Кахетии не имеется; косвенные же расчеты (по относительной продолжительности солнечного сияния и абсолютной влажности воздуха) прихода прямой и рассеянной солнечной радиации по Напареули в больших калориях на квадратный сантиметр поверхности за месяц приведены для всех месяцев в табл. 21.

Необходимо обратить особое внимание на больший приход прямой солнечной радиации в июле по сравнению с июнем; это зависит от комбинированного воздействия в данном месте астрономических факторов и общего движения атмосферы и для Кахетии создает некоторые особенности температурного режима.

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

(табл. 22—34)

Для исчерпывающей характеристики температурного режима бассейна р. Алазани совершенно недостаточно наблюдений имеющихся станций, расположенных преимущественно внизу склонов горных хребтов и у их подошв, в зоне высотой всего от 400 до 700 м над уровнем моря. Высокогорные станции отсутствуют совершенно. В бассейне собственно р. Иоры также имеется только одна станция (Сагареджо), тоже у подошвы невысокого здесь хребта, при переходе его в Иорское плоскогорье на высоте 804 м над ур. м.

Материал станций характеризует, следовательно, температурный режим только нижней зоны склонов горных хребтов, окаймляющих долину р. Алазани в Кахети.

По этому материалу можно сделать общий вывод, что в отношении температуры эта зона бассейна р. Алазани качественно климатически однородна, количественное же изменение температуры подчинено закону ее вертикальной зональности: наиболее высокая средняя годовая температура воздуха ($14,0^{\circ}$) имеется в Цорис-цхали (высота над уровнем моря $H=273$ м), далее следует Цоднис-кари ($t=12,9^{\circ}$; $H=327$ м); далее—Напареули ($t=12,7^{\circ}$; $H=700$ м). Эта же закономерность повидимому продолжается и для бассейна р. Иоры, где Сагареджо ($H=804$ м) имеет среднегодовую температуру $11,4^{\circ}$, т. е. ниже, чем Икалто (табл. 23).

Вывести на основании этих данных вертикальный градиент падения температуры по мере поднятия местности над уровнем моря все же затруднительно прежде всего в виду его явной незакономерности. Допустимо, что причина такой незакономерности—случайная, зависящая от разнородности материала наблюдений во времени, и хотя выводы из этого материала приведены к сравнимости, однако, разумеется, недостаточно точно для проведения таких тонких теоретических расчетов, как выведение вертикального градиента падения температуры с повышением местности над уровнем моря.

Более все же вероятно, что на величину и ход вертикального температурного градиента оказывает влияние различный



суточный ход температуры воздуха в связи с орографией местности. По плавности падения температуры с увеличением высоты местности можно выделить две группы станций: 1) Цинондали, Мукузани, Напареули, Цоднис-кари, где градиент крайне мал — всего $0,18^{\circ}$ на 100 м разности высот и 2) Сагареджо, Икалто, Уриатубани, Ахтала, Цнорис-цхали, где этот градиент достаточно велик — $0,42^{\circ}$, хотя и ниже обычно принимаемого за норму $0,45^{\circ}$.

Повидимому, имеется налицо комбинация двух условий: 1) несомненное повышение температуры в широтном направлении, снижаемое 2) наличием инверсии, т. е. стоком холодного воздуха с гор в ночное время. Это явление более резко сказывается на станциях, расположенных у подошвы склонов хребтов, имеющих притом извилистый характер, и менее резко на станциях, расположенных в более открытых местах, допускающих более свободный обмен воздуха.

Наличие моментов инверсии в общем выводе подтверждается и изменением величины годичной амплитуды температуры, увеличивающейся по мере снижения места над уровнем моря.

Распределение же амплитуды суточного хода температуры (табл. 22) заставляет выделить в бассейне р. Алазани три группы мест: нижние склоны хребтов, долину р. Алазани, подножия Главного хребта; здесь суточная амплитуда температуры наибольшая у подножия Главного хребта, наименьшая — на склонах Циви-Гомборского и промежуточная — в долине р. Алазани. Во всех этих местностях суточная амплитуда температуры увеличивается от холодного периода года к теплomu и обратно — уменьшается от теплого периода к холодному. Более углубленные выводы из рассмотрения суточного хода температуры сделать не представляется возможным по причине уже упомянутой разнородности материала наблюдений во времени, хотя и приведенного к сравнимости, но недостаточно точно для установления теоретических закономерностей и расчетов.

При рассмотрении годового хода температуры (табл. 23) достаточно убедительно подтверждается наличие во всей местности качественно одного типа климата. Легче всего это видеть при рассмотрении относительного хода температуры, т. е. выраженного в процентах годовой амплитуды температуры (табл.



24), принимая при этом условно за 0 проц. температуру самого холодного месяца.

Без большой погрешности (с точностью до $0,2^{\circ}$ — $0,3^{\circ}$, а практически точность выводов в $0,5^{\circ}$ вполне достаточна) можно принять для всей нижней зоны склонов хребтов, ограничивающих долину р. Алазани, следующий ход температуры в процентах ее годовой амплитуды:

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I
Процент амплитуды	0	2	24	48	71	88	100	100	80	54	31	9	0

Нарастание и падение тепла от месяца к месяцу идет следующими темпами (в процентах той же амплитуды):

Месяцы	I—II	II—III	III—IV	IV—V	V—VI	VI—VII
Процент амплитуды	+2	+22	+24	+23	+17	+12
Месяцы	VII—VIII	VIII—IX	IX—X	X—XI	XI—XII	XII—I
Процент амплитуды	0	-20	-26	-23	-22	-9

Самый холодный месяц—январь; затем идет медленный подъем тепла в феврале; февраль почти такой же холодный, как январь; далее, быстрое нарастание тепла в марте, апреле и мае, количественно почти одинаково во все месяцы; далее, постепенное снижение темпа нарастания тепла в июне и июле, остановка в августе и затем более быстрое, чем весенний подъем, падение температуры с сентября по ноябрь включительно, замедленное в декабре.

Характерным климатическим моментом является температура августа, одинаковая с температурой июля, что повидимому зависит от комбинированного воздействия (см. выше гл. „Солнечное сияние“) астрономических и географических факторов, почему солнечная радиация здесь в июле выше, чем в июне (обычно же должно было быть наоборот), а вследствие повышенной июльской солнечной радиации и накопленного под ее влиянием избытка тепла в почве создаются условия для удержания в августе такой же высокой температуры, как и в июле.

В зимние же месяцы доминирует радиационное выхолаживание, и поэтому температура зимних месяцев здесь, как и всюду в средних широтах, более находится под воздействием потоков отдаленных воздушных масс, какими для Кахетии чаще всего являются холодные массы арктического происхождения.



(Гренландский и Карский максимумы), отчасти Сибирского максимума.

Однако, несмотря на температурно отрицательные внешние воздействия холодных арктических масс, особенно в зимнее время, температура воздуха в рассматриваемой зоне Кахетии, даже на высоте до 1 км над ур. м. не бывает в многолетнем среднемесечном выводе отрицательной: здесь нет среднемесячной многолетней температуры воздуха ниже $0,0^{\circ}$; в отдельные годы, в зимнее время, в период декабрь—январь—февраль средняя температура этих месяцев падает ниже $0,0^{\circ}$, в другие же годы стоит значительно выше (иллюстрация чего и приводится в нижепомещаемой таблице по данным ст. Напареули):

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура за отдельн. годы	6,6	4,8	10,1	16,6	19,9	23,4	25,5	26,5	22,2	17,0	10,3	5,5
	-3,9	-2,7	2,0	9,9	15,3	19,3	21,8	21,0	17,1	10,9	2,6	-1,4

В среднем же многолетнем выводе ни один месяц в году не имеет температуры ниже $0,0^{\circ}$ и в ходе температуры за месяц также нет значительного сплошного периода с температурой ниже $0,0^{\circ}$ (нет даже кратковременного сплошного морозного периода в многолетнем выводе).

В отдельные годы под воздействием потоков арктических масс воздуха устанавливаются морозные периоды различной длительности, но так как ежегодно они не приходятся на одни и те же дни месяца, то в многолетнем статистическом выводе такие периоды исчезают.

Статистически подсчитанные морозные периоды дают по Кахетии следующие показатели (табл. 25): наибольшее число морозных дней, без оттепели в течение суток, приходится на январь, затем на февраль (в Цнорис-цхали—наоборот) и декабрь; в апреле и октябре морозных дней уже нет.

Число таких дней в месяце невелико—в среднем по различным станциям от 3 до 12, с колебаниями в многолетнем периоде, взятом по Цинондали и Напареули от 0 до 13 дней в зависимости от степени суровости зимы.

Число морозных дней с оттепелью (табл. 26), естественно, значительно больше; но и период этих дней ни на одной из станций не охватывает в среднем выводе целого месяца; даже



944135940
охватывает

общая сумма всех морозных дней (табл. 27) не охватывает в среднем выводе целого месяца; только в отдельные годы, как то имеется по данным Напареули и частично Циондали (табл. 28), в январе или феврале весь месяц стоят морозные дни, большинство которых все же с оттепелью среди дня.

Однако и совершенно безморозных дней в зимние месяцы нет, и наименьшее число дней с среднесуточной температурой выше $0,0^{\circ}$, но со снижением ее ниже $0,0^{\circ}$ в суточном ходе по данным Напареули и Циондали следующее: ходе

Месяцы	XI	XII	I	II	III
Напареули	1	9	12	13	2
Циондали	0	4	3	12	2

Большое в многолетнем среднем выводе количество морозных дней за месяц (хотя бы и с оттепелью) дает в среднесуточном ходе температуры отрицательные величины в январе и феврале по всем станциям и в декабре—по некоторым, причем в декабре и для остальных станций величины эти только незначительно выше $0,0^{\circ}$ (табл. 29).

Среднемесячные минимумы температуры невелики и более низки для января, чем для февраля (табл. 29).

Несколько иную картину дают средние многолетние абсолютные месячные минимумы: здесь для всех станций абсолютное отрицательное снижение температуры в среднем имеется уже в ноябре (табл. 30), усиливается постепенно до февраля включительно и в марте прекращается; по средним абсолютным минимумам температуры самым холодным месяцем в году является февраль, когда в среднем температура может падать ниже 10° в Напареули и Цоднис-кари и даже в наиболее теплом Цнорис-цхали снижается до $-7,5^{\circ}$. Характерно, что в более высоко расположенных местах этой зоны, не исключая и Сагареджо, имеется более высокий минимум, и это явление отмечается в течение всего года, т. е. налицо имеется инверсия температуры, вызываемая отчасти стоком холодного воздуха со склонов гор в долины и своеобразием его циркуляции здесь, отчасти радиационным выхолаживанием.

Фактические абсолютные минимумы (табл. 31) имеют тот же годовой ход, что и среднеабсолютные многолетние (т. е. наинизшие падают на февраль), причем наиболее низки они



в ниже расположенных над уровнем моря местностях, и при этом даже Сагареджо в феврале дает минимум выше, чем Напареули и Цоднис-кари; в другие месяцы хотя этого и нет для Сагареджо, но для этих месяцев высотный градиент снижения температуры очень мал и находится в пределах от $0,00^{\circ}$ до $+0,18^{\circ}$, т. е. очень близок к инверсионному типу.

При наличии в году все же двух месяцев со средним отрицательным минимумом температуры месяцев, со средним отрицательным максимумом температуры не имеется (табл. 32); при этом даже в самые холодные месяцы года средний максимум температуры значительно выше нуля (от $+5,0^{\circ}$ до $+7,0^{\circ}$), средний абсолютный максимум в это же время $13-16^{\circ}$; в июле и августе средний максимум по зоне $27-31^{\circ}$ и средний абсолютный $33^{\circ}-37^{\circ}$; в отдельные годы абсолютные максимумы температуры в нижней части склонов гор превышают в августе 38° , а в самой долине р. Алазани должны быть еще выше; в другие же годы в это же время они опускаются до 31° .

Колебания температуры для одних и тех же месяцев в ряде лет, или иначе „изменчивость температуры“, в Кахетии, являясь закономерным следствием внешних воздействий атмосферы, представляют значительную величину, тем самым подчеркивая неустойчивость средних статистических выводов.

Для математического определения коэффициента изменчивости необходим длительный ряд наблюдений, что имеется далеко не для всех станций Кахетии, и даже для взятой за основную ст. Напареули этот ряд использованных наблюдений, с 1911 г. по 1930 г. включительно, невелик и для отдельных месяцев находится в пределах от 17 до 20 величин.

Устойчивость, или иначе „изменчивость“ температуры в Кахетии вычислена здесь поэтому только для Напареули, но ее можно считать достаточно показательной для всей описываемой зоны Кахетии, в виду однотипности для нее климата.

Устойчивость среднемесячной температуры по Напареули дана в табл. 33 в трех видах: 1) в виде σ —среднеквадратичного отклонения от среднестатистической, 2) в процентах, в виде отношения к среднестатистической, и 3) в виде числа лет с температурой выше среднестатистической и ниже ее, выраженных в процентах от всего числа лет наблюдений.



Здесь наблюдается обычное повсеместно явление большой устойчивости температуры летних месяцев и крайней ее неустойчивости в зимние месяцы. Однако практические выводы из величины коэффициентов изменчивости σ и σ^0_0 , выраженных в градусах температуры или в процентах от нее, сделать не легко; более наглядно изменчивость отражается соотношением числа лет с температурой выше и ниже среднестатистической. На основании последних соотношений можно установить: среднемесячная температура января, марта, июля и ноября чаще бывает выше среднестатистической, чем ниже; температура июня, августа и особенно октября и апреля чаще бывает ниже среднестатистической.

Выше уже упоминалось о недостаточном в Кахетии количестве станций для выведения величины вертикального термического градиента по рельефу; имеющаяся сеть станций допускает сделать только попытку установления в этом явлении закономерности; прежде всего, этот градиент различен для отдельных местностей Кахетии: для одних местностей и среднегодовой температуры он всего около $0,2^\circ$, для других местностей и той же температуры—он несколько выше— $0,4^\circ$; кроме положения местности (см. выше) на величину градиента оказывает влияние смена воздушных масс в бассейне р. Алазани и их термодинамическое здесь преобразование, причем не исключена возможность прохождения здесь фронтов и преимущественно холодных. В виду этого большой интерес представляет установление величины градиента по рельефу, с исключением возможности влияния фронтов, во всяком случае при распространении фронтальной зоны на весь бассейн р. Алазани в Кахетии.

При крайней трудности использовать для этой цели синоптические карты с фронтологическим анализом остается пока только один путь—путь установления величины градиентов в моменты наступления крайних величин температур, имеющих обширный пространственный охват, т. е. во время охватывающих большое пространство одновременных стойких максимумов и минимумов температуры; в эти моменты налицо следующие явления: во время стойких минимумов температуры средний градиент между Напареули и Цинондали инверсионный; во время



стойких максимумов температуры этот градиент близок к адиабатическому.

Вот эта-то смена знака градиента в зависимости от хода температуры оказывает сильное влияние на его среднюю величину, не позволяя установить общей средней вертикальной величины градиента; к тому же, для отдельных стойких, пространственно обширных максимумов или минимумов температуры имеются резкие колебания в величине градиента; так, часто во время наступления максимумов температуры Напареули теплее Цинондали более, чем на 2° , иногда даже на 3° , т. е. налицо отрицательный по знаку градиент, значительно более адиабатического по величине, вызванный сильным перегреванием нижних масс воздуха; но отмечаются также моменты тоже отрицательного градиента, но очень незначительного по величине (разница в температуре между Цинондали и Напареули— $0,7^{\circ}$ — $0,9^{\circ}$ и даже— $0,1^{\circ}$), обычно такие градиенты наблюдаются при наступлении абсолютных максимумов температуры в зимние месяцы; во время наступления абсолютных стойких, пространственно обширных минимумов температуры градиент между Цинондали и Напареули—положительный по знаку, т. е. инверсионный, причем величина его также колеблется в значительных пределах (табл. 34).

Эта смена знака градиента, в зависимости от нагревания или охлаждения воздуха, от приноса извне теплых или холодных масс воздуха, имеется не только при резко выраженных моментах наступления предельных температур, но существует повседневно как в годовом, так и в суточном ходе температуры; эта же смена знака градиента является и причиной наличия горно-долинных ветров.

Наличие значительного обмена воздуха вдоль склонов гор в течение суток вызывает явление различного для различных мест Кахетии суточного хода температуры (табл. 22, 29), не поддающегося такому общему его объединению, как это имело место для годового хода температуры (табл. 24), и смену величины и знака градиента в течение суток даже в среднем его выводе, особенно для летнего времени и станций, расположенных у подошвы Главного Кавказского хребта (Напареули и Цоднис-кари) и на склонах Циви-Гомборского: здесь в ночное



время градиент—положительный, т. е. инверсионный, хотя и небольшой по величине, в дневное время он—отрицательный, по величине близкий к адиабатическому и даже иногда превышающий его; это обуславливает, даже в среднемесечном выводе, обмен воздуха между склонами гор и долиною, что и отмечено уже при рассмотрении режима ветров.

Выше уже были выделены две группы станций по признаку плавности падения их средней годовой температуры по мере поднятия высоты места над уровнем моря, причем в первой группе станций температурный градиент средней годовой меньше обычного в 2,5 раза, во второй группе—приближающийся к обычному; станции первой группы (Напареули, Цинондали) дают горно-долинный тип суточной смены знака градиента и наличие инверсии температуры; станции второй группы этой смены знака градиента почти не обнаруживают, и инверсия в них температуры или очень слабая или отсутствует совершенно; показать это вполне рельефно—по условиям качества и количества использованного материала наблюдений—затруднительно, но даже сопоставление температурных данных станций второй группы по парам (Цнорис-цхали — Уриатубани, Уриатубани—Сагареджо, Сагареджо—Цнорис-цхали) иллюстративно подтверждает этот вывод.

Повидимому, в основной долине р. Алазани, в Кахетии, инверсия температуры, как правило, отсутствует, но она имеется всюду там, где резко сказывается влияние поперечных долин и ущелий, выходящих в основную долину перпендикулярно к ней и особенно с уклоном вверх по направлению к основной долине.

В среднем выводе выведенные по среднемесячному минимуму и такому же максимуму температуры, температурные градиенты Цинондали—Напареули имеют следующий месячный ход:

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Градиент по минимуму	0,6	0,7	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,6	0,4	0,6	0,9	0,8



Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Градиент по минимуму	0,6	0,7	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,6	0,4	0,6	0,9	0,8
Градиент по максимуму	-0,8	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,9	-1,1	-0,9	-0,6	-0,7	-0,6	-0,3

Особенной правильности в соотношении градиентов по минимуму температур и по максимуму их не наблюдается; все же можно подметить как-будто бы обратный их друг другу ход, хотя и недостаточно четко выраженный; в отношении же хода градиента, выведенного по минимуму температуры, необходимо отметить увеличение градиента в холодное время года и уменьшение—в теплое. Здесь помимо влияния явления общего порядка, т. е. преимущественного приноса холодных масс воздуха в зимнее время, несомненна и роль зимнего радиационного выхолаживания, имеющего место в период с октября по март включительно, что иллюстративно подтверждается ходом температуры почвы.

ТЕМПЕРАТУРА ПОЧВЫ

(табл. 35—38)

По температуре почвы возможно было использовать наблюдение по станции Мукузани за три года и по ст. Напареули тоже за три года, но не за те же самые. Поэтому выводы, сделанные на основании этих наблюдений, являются ориентировочными, хотя все же достаточно показательными, т. к. средняя температура воздуха за эти три года незначительно разнилась от средней многолетней.

При этом по ст. Напареули представилось возможным использовать данные наблюдений над температурой почвы только на глубинах 5 и 40 см и по Мукузани — на глубинах 10, 20 и 40 см (табл. 35—36).

В среднемесечном выводе температура почвы стоит выше 0,0° в течение всего года, а с марта по декабрь включительно—выше +5,0°. Суточные колебания температуры почвы проникают на глубину 40 см, причем на этой глубине они уже значительно затухают. В верхних горизонтах почвы (до глубины 40 см) наименьшая температура падает на утренние часы и наивысшая—на послеполуденные.



В зимнее время—январь и февраль—в моменты общего похолодания возможно промерзание почвы, но исключительно в верхних горизонтах, не глубже 20 см (табл. 35—36), причем в среднем снижение температуры у поверхности почвы доходит до—1,5°. В эти моменты приноса извне в Кахетию сильных холодов снижение температуры почвы проникает значительно глубже 40 см, но уже на глубине около 20 см отрицательных величин температуры не вызывает.

Очень существенно отметить годичный ход разности показаний температуры почвы приповерхностных слоев и на глубине 40 см; разность эта дважды в году меняет свой знак; смена знака, или—что то же самое—направления в почве потоков тепла, происходит в марте и октябре: месяцами потери накопленного в почве тепла являются октябрь, ноябрь, декабрь, январь, февраль; месяцами накопления тепла в почве—все остальные, с марта по сентябрь включительно (табл. 37, 38).

Отсюда можно сделать чрезвычайно важный вывод, что почва долины р. Алазани служит регулятором тепла в нижних припочвенных слоях атмосферы, уже начиная с конца марта и по сентябрь включительно; поэтому есть основание утверждать, что только период с октября по март включительно является периодом возможного радиационного выхолаживания припочвенных горизонтов воздушных масс в долине р. Алазани и что, следовательно, в апреле заморозки радиационного происхождения не должны иметь места, т. е. в апреле не может быть заморозков узко местного происхождения, а могут быть они только в результате приноса извне холодных масс воздуха, охватывающих большие пространства бассейна р. Алазани; в осеннее же время—наоборот: в последние месяцы осени заморозки радиационного типа вполне возможны.

ЗАМОРОЗКИ

(табл. 39)

Фактический материал по заморозкам небогат и в целях полной сравнимости мог быть использован только по четырем станциям Кахетии и одной Гаре-Кахетии (табл. 39); на этом материале подтверждается вывод, что самые поздние апрельские заморозки охватывают одновременно всю Кахетию; самый ранний из последних весенних заморозков—мартовский—также охватил почти всю Кахетию, хотя в Напареули отмечен все же с запозданием на 5 дней по сравнению с другими станциями, повидимому, в результате инверсии температуры.

Средним сроком конца весенних утренников в Кахетии необходимо считать конец марта.

В отношении первых осенних заморозков выводы несколько иного порядка: наиболее ранние осенние заморозки наблюдаются в Напареули (инверсия температуры в результате радиационного выхолаживания); здесь же отмечен и наиболее поздний за ряд лет первый осенний заморозок. В среднем многолетнем выводе это явление также сохраняется.

На основании ранее высказанных соображений можно полагать, что вообще осенние заморозки в среднем по долине р. Алазани приходятся на 3-ю декаду ноября за исключением мест, способствующих проявлению инверсии температуры, т. е. пониженных мест у выходов в основную долину р. Алазани поперечных долин и ущелий, где появление осенних заморозков может сдвинуться и на более ранний срок, до 1-й декады ноября включительно.

ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

(табл. 40, 43, 44)

Режим влажности воздуха находится вообще в тесной связи с его тепловым режимом; количественное выражение взаимной связи теплового состояния и состояния влажности

воздуха многообразно, однако преимущественное преобладание в данном месте одного какого-либо типа связи является прекрасным моментом климатической характеристики данного места.

Материал по влажности воздуха в Кахетии мог быть использован в качестве достаточно приемлемого для получения ориентировочных выводов только по 6 станциям; из них 2 расположены у подножий Главного Кавказского хребта, 3—на северо-восточных склонах Циви-Гомборского хребта и одна—на юго-западном склоне этого хребта, при переходе его в высокое плато долины р. Иоры.

I. Абсолютная влажность воздуха

Средняя годовая абсолютная влажность воздуха для трех станций Кахетии (Напареули, Уриатубани, Цинондали) и одной станции Гаре-Кахетии (Сагареджо), приведенная к уровню моря по формуле Гергезеля,—около 9,4 мм; для Ахталы она равна 10,0 мм и для Цоднис-кари — 10,2 мм (табл. 40).

Несомненен как-будто бы вывод об увеличении влажности воздуха вниз по долине р. Алазани, что вполне допустимо по двум мотивам: 1) климатический тип местности качественно один, 2) вниз по долине р. Алазани температура воздуха увеличивается, а потому, при наличии качественно одного типа климата, с увеличением температуры воздуха вполне вероятно и увеличение содержания в нем водяного пара.

Об этом можно было бы говорить с полной уверенностью, имея в подтверждение этого выводы, полученные из длинного ряда достаточно доброкачественных наблюдений; однако ряд наблюдений ст. Ахтала и Цоднис-кари этими свойствами не обладает, поэтому и сделанный вывод является выводом не строго экспериментального характера, а более теоретического порядка; тем не менее вывод этот хорошо увязывается с общеклиматическими факторами бассейна р. Алазани.

В годовом ходе влажности (табл. 40) все станции дают минимум ее в феврале, максимум—в июле; уменьшение годовой амплитуды идет по мере увеличения высоты места наблюдений над уровнем моря.

Прямая положительная связь между среднемесячными абсолютной влажностью воздуха и его температурой, отмеченная для годового хода этих элементов по всем станциям, сохраняется и для их среднего суточного хода: все станции, для всех месяцев дают увеличение влажности воздуха в дневной срок наблюдений и уменьшение ее в утренние и вечерние часы; ео ipso наступление в суточном ходе минимума абсолютной влажности в среднем связано с наступлением в том же ходе минимума температуры и наступление максимума влажности—с максимумом температуры (табл. 43).

Количественное выражение этой закономерности для отдельных мест Кахетии дает однако ее дифференцировку микроклиматического порядка; яснее всего это можно видеть при сравнении наиболее длинных рядов наблюдений над влажностью воздуха по станциям Цинондали и Напареули.

На основании показаний влажности воздуха по этим станциям, приведенной по формуле Гергезеля к уровню Цинондали (600 м над ур. м.), необходимо притти к следующим выводам (табл. 43).

1. Абсолютная влажность воздуха в бассейне р. Алазани на склонах Главного Кавказского хребта во все моменты времени выше, чем на склонах Циви-Гомборского хребта.

2. Разность между влажностью воздуха на склонах Главного Кавказского и Циви-Гомборского хребтов уменьшается в теплое время суток и увеличивается в холодное.

3. Особенно значительно уменьшение этой разности в теплое время суток и увеличение—в холодное для периода года с апреля по сентябрь включительно.

Для подтверждения этих выводов приводятся также (табл. 44) средние данные температуры и влажности воздуха для ст. Напареули и Цинондали по месяцам: май—июль, август, октябрь, ноябрь за время с 1911 г. по 1915 г. включительно. Эти месяцы и годы взяты не произвольно, но выбраны из всего ряда лет наблюдений потому, что согласно подлинным таблицам, имеющимся в Тифлисской обсерватории, в наблюдениях за эти месяцы почти нет, а в некоторых местах и совсем нет никаких исправлений, т. е. обсерваторией эти наблюдения признаны наиболее доброкачественными.



Все вышеприведенные три вывода в отношении распределения абсолютной влажности в зависимости от местности на этих материалах подтверждаются вполне. Необходимо только отметить, что ряд засушливых лет рассматриваемого периода наблюдений (1914 и особенно 1912 и 1913 гг.) вызвал в суточном ходе абсолютной влажности воздуха в августе снижение ее в дневное время, резко заметное в Напареули и сглаженное в Цинондали.

Эти выводы в отношении абсолютной влажности воздуха служат еще раз доказательством неоднократно уже упоминавшихся выводов о влиянии на детали климатического режима бассейна р. Алазани географических особенностей бассейна и в частности вызываемых ими горно-долинных ветров: ночной бриз со склонов Циви-Гомборского хребта снижает здесь влажность воздуха более резко, чем тот же бриз вдоль склонов Главного Кавказского хребта, а обратная дневная тяга воздуха вверх по долине несет для склонов обоих окаймляющих долину хребтов воздух с почти одинаковым количеством влаги (см. гл. „Ветер“); в результате этого процесса получается более резкий ход абсолютной влажности на склонах Циви-Гомборского хребта и более сглаженный—у склонов Главного Кавказского; в самой же долине р. Алазани величины абсолютной влажности воздуха в ее суточном ходе должны занимать промежуточное значение между величинами абсолютной влажности на склонах обоих хребтов с соответствующей поправкой на высоту места над уровнем моря.

Эти выводы, разумеется, закономерны только в отношении среднестатистической оценки климата; отдельные же моменты климатических процессов проходят не так закономерно: выше уже приводился пример влияния засушливой погоды на изменение суточного хода абсолютной влажности: при распределении абсолютной влажности в отдельные физические моменты основными являются свойства приходящих извне в Кахетию воздушных масс и их преобразование под влиянием местных особенностей рельефа. Анализ динамики атмосферных процессов в Кахетии—дело будущего, быть может и ближайшего; сейчас же на основании рассмотрения только статистического материала метеорологических наблюдений можно предположить, что



холодные массы Гренландского максимума доходят до Кахетии почти всегда сухими, такие же массы Карского максимума могут преобразовываться Главным Кавказским хребтом в зависимости от времени года как в жаркие сухие, так и в теплые, достаточно влажные.

В связи с этим в Кахетии часты фенообразные воздушные течения как с Циви-Гомборского хребта, так и с Главного Кавказского; специально обработанного материала по фенам в Кахетии не имеется, общую же иллюстрацию этого явления можно иметь по данным относительной влажности воздуха.

II. Относительная влажность воздуха

(табл. 41, 44, 45)

Степень насыщения воздуха водяными парами (относительная влажность воздуха) в Кахетии у подножья Главного Кавказского хребта и по склонам Циви-Гомборского различна.

Среднегодовая относительная влажность воздуха у подножья Главного Кавказского хребта—около 75 проц., по склонам же Циви-Гомборского хребта не достигает 70 проц.; это превышение относительной влажности местностей вдоль Главного Кавказского хребта над относительной влажностью местностей вдоль склонов Циви-Гомборского хребта имеется в течение всего года.

Годовой ход относительной влажности в Кахетии (табл. 41) не отличается такой же правильностью, как годовой ход влажности абсолютной. Обычно годовой ход относительной влажности идет обратно ходу абсолютной влажности воздуха; это имеется и в Кахетии, с той особенностью, что минимум относительной влажности воздуха наступает в августе, а максимум в ноябре; подъем от августа к ноябрю имеет плавный ход, в падении же от ноября к августу имеется вторичный слабый минимум в марте и отчасти в апреле.

Такое своеобразное проявление годового хода относительной влажности воздуха, не связанное точно с ходом температуры воздуха, находится повидимому в зависимости от регулярного вторжения в Кахетию в зимнее время холодных и в те





же время сухих масс Гренландского максимума; обычно вторжение имеет место с ноября по март, изредка захватывая и апрель.

В суточном ходе относительной влажности воздуха (табл. 45) необходимо отметить два момента: 1) повсеместно в Кахетии в течение всего года между ходом относительной влажности и ходом температуры имеется обычная обратная связь; при этом относительная влажность воздуха, наименьшая днем, в утренние часы больше, чем в вечерние, т. е. наступление минимума относительной влажности в течение суток приходится во время наступления максимума температуры воздуха и наступление максимума относительной влажности воздуха приходится перед восходом солнца, т. е. в момент наступления минимума температуры; 2) это явление более резко выражено у подножья Главного Кавказского хребта (и можно полагать, что и на его склонах), чем на склонах Циви-Гомборского хребта: среднемесячные амплитуды суточного хода относительной влажности воздуха по Напареули и Цодникари находятся в течение года в пределах 23 — 33 проц., в то время как такие же амплитуды в Циондали, Уриатубани и даже Сагареджо находятся соответственно в пределах 10—21 проц.; на снижение суточной амплитуды относительной влажности в нижней зоне Циви-Гомборского и, надо полагать, Кахетинского хребтов, помимо общего влияния горно-долинных бризов, сглаживающих резкость суточного хода абсолютной влажности у этих хребтов менее, чем у Главного, оказывают еще свое влияние фенообразные потоки воздуха с этих же хребтов в ночное время, как следствие тех же бризов; в результате по склонам Циви-Гомборского хребта имеется в ночное время легкое повышение температуры и тем самым снижение относительной влажности, и без того уже сниженной за счет уменьшения влажности абсолютной.

Разность амплитуды суточного хода относительной влажности воздуха местностей в нижней зоне склонов Циви-Гомборского и Кахетинского хребтов и местностей у склонов Главного Кавказского хребта создается преимущественно за счет



увеличения разности относительной влажности воздуха в местностях в ночное время: относительная влажность воздуха на склонах Циви-Гомборского (и Кахетинского) хребта в ночное время значительно ниже (табл. 45), чем у подножья (и на склонах) Главного Кавказского хребта; в дневное же время такой разности не наблюдается и даже иногда имеется превышение относительной влажности воздуха у Циви-Гомборского хребта по отношению к Главному.

Вышеупомянутые (табл. 44) более строго сравнимые между собою материалы наблюдений по температуре и влажности воздуха для станций Напареули и Цинондали во время с 1911 г. по 1915 г. также прекрасно подтверждают и иллюстрируют эти выводы.

Показания степени насыщения воздуха водяными парами, взятые совместно с температурой воздуха, являются прекрасными показателями высушивающей (или иссушающей) способности воздуха.

Достаточными для целей определения этой иссушающей способности воздуха (или так называемой „испаряемости“ воздуха в тени) служит приближенная формула „испаряемости“ (А. Л. Шатского): $F = 0,06 (t - 15,0^\circ) (100 - a)$, где F —минимальная среднемесячная иссушающая способность воздуха, выраженная в миллиметрах слоя воды на поверхности (земли или воды) площади испарения, t —среднемесячная температура воздуха и a —среднемесячная относительная влажность воздуха.

При наличии вычислительных метеорологических таблиц „испаряемость“ может быть вычислена проще по формуле: $F = 20 (t - t^1)$, где F обозначает то же самое, что и в предыдущей формуле, $(t - t^1)$ —разность сухого и смоченного термометров психрометра августа, вычисленная по таблицам согласно среднемесячным величинам температуры и относительной влажности воздуха; по последней формуле в настоящей работе и вычислена „испаряемость“ в Кахетии; более точно она могла бы быть вычислена по непосредственным подсчетам разности сухого и смоченного термометров, но такие подсчеты в таблицах наблюдений не делаются, а при наличии ошибок в отсчете смоченного термометра эти ошибки обычно не исправляются при проверке наблюдений в ГМК.

ИСПАРЯЕМОСТЬ

(табл. 42, 46, 47)

Средняя годовая испаряемость в Кахетии (табл. 42, 47), выраженная в величине психрометрической разности ($t-t^1$), изменяется порайонно в пределах от 2,2 до 3,1°, причем увеличение испаряемости идет по мере увеличения высоты местности над уровнем моря. По крайней мере это имеет место в нижней зоне склонов хребтов до высот 1 км над ур. м.; на какой высоте наступает обратное явление, в настоящий момент выяснить пока затруднительно.

Самый сухой месяц по потребности воздуха во влаге — август, относительная влажность которого — наименьшая в году, а температура воздуха приближается к наивысшей; от августа идет снижение испаряемости в обе стороны, и минимум испаряемости в противовес максимуму относительной влажности приходится на декабрь (данные по Цоднискари все же не безупречны) (табл. 47).

В виду преимущественной зависимости испаряемости от степени насыщения воздуха водяными парами, своеобразие распределения и хода относительной влажности воздуха в бассейне р. Алазани резко отражается и на ходе испаряемости; испаряемость в дневные часы больше у Главного Кавказского хребта по сравнению с испаряемостью на склонах Циви-Гомборского хребта, в ночные часы, наоборот, больше на склонах Циви-Гомборского хребта; при этом увеличение испаряемости в ночные часы для склонов Циви-Гомборского хребта не компенсируется ее дневным снижением, в результате чего, как правило, на склонах Циви-Гомборского хребта испаряемость в течение всего года больше, чем у подножья Главного Кавказского хребта, причем суточный ход испаряемости на склонах Циви-Гомборского хребта более сглаженный, чем у подножья (надо полагать, и на склонах) Главного Кавказского хребта (табл. 46).

„Испаряемость“, как метод для учета минимальной величины расхода влаги на испарение, позволяет установить ориентировочно, относится ли данная местность к климатически засушливым или избыточно увлажненным, что определяется по



выведению баланса влаги путем учета расхода ее в данном месте на испарение и прихода в виде осадков.

О С А Д К И

(табл. 48—53)

Для изучения режима осадков бассейна рр. Алазани и Иоры в Кахетии имелась более густая сеть метеорологических станций, чем для изучения остальных метеорологических элементов; всего могли быть использованы данные 15 станций. Эти 15 станций могли бы дать хороший материал по изучению режима других метэlementов, но для изучения режима осадков число их мало; к тому же и здесь—та же неодновременность периодов наблюдений, та же неоднородность установок, те же перерывы в наблюдениях и т. д.

Рассмотрение годового количества осадков Кахетии (табл. 48) позволяет сделать следующие выводы:

1. Бассейн р. Алазани имеет более богатое орошение атмосферными осадками, чем бассейн р. Иоры. Так: Гомборы—690 мм осадков за год, Тетрис-цхали—785 мм, Сагареджо—640 мм, соответственно ему Цинондали—775 мм, Уриатубани—725 мм и даже Ахтала—655 мм.

2. Орошение атмосферными осадками склонов Кахетинского и Циви-Гомборского хребтов уменьшается в направлении удаления этих хребтов от Главного Кавказского хребта, т. е. вниз по течению р. Алазани.

3. В орошении атмосферными осадками склонов Главного Кавказского хребта этой закономерности не наблюдается; скорее наоборот, здесь можно делать вывод об увеличении количества осадков вдоль Главного Кавказского хребта в направлении с севера на юг, т. е. также вниз по течению р. Алазани: Напареули—725 мм, Кварели—960 мм, Цоднис-кари—775 мм; как ясно из этих величин осадков, этот вывод все же недостаточно закономерен; причина этой недостаточности заключается, быть может, в кратковременности наблюдений в Кварели и Цоднис-кари, быть может, в географических особенностях расположения сел. Кварели, но во всяком случае более южные



пункты Цоднис-кари и Кварели дают большие величины осадков, чем находящийся севернее их пункт Напареули (т. е. противоположно распределению осадков вдоль Циви-Гомборского хребта); по высоте же над уровнем моря все эти пункты друг от друга разнятся незначительно.

Годовое количество осадков правобережья р. Алазани сверху вниз по ее течению изменяется от 825 (Икалто) до 540 мм (Красные колодцы); на протяжении всего около 80 км снижение количества осадков более, чем на треть, в то время как Красные колодцы находятся выше Икалто над уровнем моря на 120 м, и годовой ход осадков в обоих пунктах можно считать одинаковым.

Годовой ход выпадения осадков в среднестатистическом его выводе вообще одинаков по всему бассейну рр. Алазани и Иоры: минимум осадков выпадает в январе, к весне количество осадков постепенно увеличивается, в мае их выпадает максимум, далее идет постепенное снижение к августу, легкий подъем в сентябре (вторичный максимум) и затем вновь снижение к минимуму в январе. Такой закономерный ход осадков дают в среднем выводе все станции за исключением Телава, где вторичный максимум в сентябре не обнаруживается в виду достаточно обильного осадками августа. Причину такого исключения в ходе осадков в Телаве, хотя и несущественного, выяснить не удалось, и в то же время отнести ее к недоброкачественности наблюдений нет достаточных оснований.

Необходимо при этом подчеркнуть, что в отдельные годы такой ход осадков резко нарушается (табл. 49); так, в 1907 г. в Карданахи максимум осадков был в сентябре, вторичный—в марте; в Циондали главный максимум—в июле, вторичный—в ноябре; в Икалто главный—в июне, вторичный—в ноябре и апреле; в 1911 г. в Карданахи главный максимум осадков опять был в сентябре и вторичный—в апреле и мае; в 1928 г. в Напареули главный максимум был в октябре и вторичный—в феврале; то же было и в Икалто.

Такое извращение среднего годового хода осадков вызывается крайне высокою степенью изменчивости их выпадения; представление о степени изменчивости выпадения осадков можно иметь по предельным (в многолетнем ряду наблюдений) величи-

нам месячных и годовых сумм осадков (табл. 50): годовая сумма осадков по Напареули в ряде лет наблюдений заключается в пределах 562 мм и 1148 мм; по Икалто—465 мм и 1680 мм; по Карданахи—508 мм и 1270 мм. Для отдельных месяцев эти же пределы дают следующие величины: февраль в Напареули—0 мм и 117 мм; февраль в Карданахи—0 мм и 77 мм; май в Напареули—40 мм и 316 мм; май в Карданахи—33 мм и 261 мм; май в Икалто—6 мм и 371 мм и т. д.

Изменчивость $\frac{\sigma \cdot 100\%}{P}$ среднестатистической величины осадков для Напареули (табл. 48), вычисленная по методу Гаусса в виде среднеквадратичного отклонения (σ) и выраженная в процентах по отношению к среднестатистической сумме осадков (P), достигает громадных величин: для годовой суммы осадков изменчивость $\frac{\sigma \cdot 100\%}{P}$ равна 20 проц, для отдельных месяцев колеблется от 37 до 120 проц. На основании этих величин изменчивости можно утверждать, что например в Напареули сумма осадков по отдельным годам может колебаться в пределах от 300 мм до 1150 мм (фактически наблюдаемые годовые количества осадков колебались в пределах от 562 мм до 1148 мм); многолетняя же средняя годовая сумма осадков (725 мм) в зависимости от периода взятых лет может давать величину от 625 мм до 825 мм; наличие в Кахетии большой изменчивости осадков послужило еще одним доводом к вышеприведенным о том, что практически многолетние средние величины осадков допустимо взять с округлением их до 5 мм.

Эта колоссальная изменчивость осадков в Кахетии, вызывающая в отдельные годы резкое нарушение годового хода осадков, обуславливается исключительно типом выпадающих осадков: осадки в Кахетии в максимальной степени являются тучевыми осадками неустойчивых масс воздуха, холодных фронтальных зон, в то время как выпадение осадков теплой фронтальной зоны ничтожно редко; в виду этого осадки Кахетии носят локальный характер даже и в том случае, когда они одновременно охватывают здесь весь бассейн р. Алазани. Обложных



морозящих осадков ни в теплое, ни в холодное время года здесь почти нет, а выпадают преимущественно, почти исключительно, осадки, свойственные холодным неустойчивым массам воздуха, почему в зимнее время часты обильные снегопады, в летнее—грозовые ливни с градом.

В силу этого же например предельные величины (табл. 51) суточных осадков для многих месяцев как летних, так и зимних превышают многолетние средние месячные суммы осадков; среднесуточные максимумы осадков по месяцам также составляют очень высокий процент от среднемесечной суммы осадков; при этом необходимо все же отметить, что годовой ход величины среднесуточных максимумов по месяцам вполне соответствует общему среднемноголетнему годовому ходу осадков.

Такой же в среднемноголетнем выводе годовой ход, как сумма осадков по месяцам, имеет и частота выпадения осадков по месяцам, учитываемая числом дней с осадками за месяц (табл. 52): наиболее дождливым временем в бассейне рр. Алазани и Иоры в Кахетии является период с апреля по июнь включительно; к августу дождливость уменьшается, затем вновь уменьшаясь к зиме, достигает минимума в январе. Самый дождливый месяц—май, за ним в порядке постепенности следуют апрель и июнь: в мае в среднем более половины дней с выпадением осадков; в отдельные годы в мае в Напареули число дождливых дней доходило до 28 (табл. 52), в Карданахи—до 23 и менее 5 дней с осадком в мае в Напареули и 4 в Карданахи не наблюдалось.

Максимальное число дней с осадками за месяц—только в Карданахи и Мукузани, и то в зимнее время—опускается до 10—9 дней; в выше расположенной по долине р. Алазани местности. Это число не падает ниже 12 дней за месяц; однако в отдельные годы в некоторые зимние месяцы отмечено полное отсутствие дней с осадками (табл. 52).

В среднем выводе осадки в Кахетии выпадают в форме двух- и в мае месяце даже трехдневных осадков с пятью-шестью бездождными между ними промежутками (табл. 53); в наиболее дождливый период года—апрель, май, июнь—бездождные периоды уменьшаются до 3 и в мае даже до 2 дней.



Максимальные средние бездождные периоды в апреле—мае около 6—8 дней, но в отдельные годы, как это возможно было иметь только по материалам наблюдений Напареули и Икалто, абсолютные максимальные бездождные периоды в это время могут доходить до 25 дней (табл. 53), с августа по март средние максимальные бездождные периоды около 10—12 дней, и в отдельные годы абсолютные максимальные бездождные периоды (Напареули, Икалто) доходят до 28—30 дней.

Абсолютные максимальные дождливые периоды во все месяцы года кроме мая доходят до 8—10 дней, а в мае—до 20 дней.

I. Снег и снеговой покров

(табл. 54, 55, 56)

Дождь в Кахетии выпадает в течение всего года, но в холодное время года часть осадков выпадает в виде снега; выпадение снега в общем начинается в ноябре и кончается в апреле; в Гомборах (высота над ур. м. 1200, бассейн р. Иоры) возможно выпадение снега с октября по май и в Тетрис-цхали (высота над ур. м. 1220, бассейн р. Алазани)—даже с сентября, но по апрель (табл. 54).

Число дней со снегом по отношению ко всему числу дней с осадками постепенно увеличивается с ноября по февраль, когда достигает максимума, и затем снижается к апрелю, когда и заканчивается частичное выпадение осадков в виде снега.

Как ясно из изложенного, в Кахетии нет устойчивого ежегодного снегового покрова до высоты почти 1 км над уровнем моря; снеговой покров появляется, вскоре исчезает, иногда вновь появляется и вновь, под влиянием дневного тепла, испарения и дождей, вскоре исчезает.

Подробных материалов для снегового покрова в Кахетии нет, и только, как иллюстрация, могли быть разработаны отрывочные материалы по ст. Напареули за время с 1924 по 1931 г. Данные по снеговому покрову в Напареули приведены в табл. 56 и особого пояснения не требуют: чаще всего снеговой покров здесь образуется и держится наиболее продолжительное время в феврале, т. е. в наиболее холодное время

года, когда особенно проявляется воздействие холодных неустойчивых арктических масс воздуха; длительность снежного покрова здесь около месяца, и наибольшей высоты снежный покров достигает в феврале, но в отдельные годы в феврале его уже нет, а иногда его здесь вообще нет ни в одном месяце.

II. Град

(Табл. 57, 58)

Град является в отдельные годы основным бедствием для Кахетии, и разработке вопроса о граде должна быть отведена специальная работа. Необходимо при этом различать два понятия: 1) градовой процесс в атмосфере вместе с связанным с ним выпадением града различной величины и силы падения и 2) произведенные выпадением града последствия (градобития).

Ясно, что не всякое выпадение града сопровождается градобитием; ясно также, что при одновременном охвате градовыми процессами большого пространства и даже при выпадении града на всем этом пространстве совершенно не обязательно на всем этом же пространстве и градобития.

По вопросу о градобитиях материалов к настоящей работе не имелось; исследование градобитий, как и более детальное изучение явлений, сопровождающих выпадение града в Кахетии, составляет неотложное задание для работ ближайшего времени, в настоящей же работе явление выпадения града в Кахетии рассматривается только как метеорологический процесс.

Этот процесс повидимому тесно связан с преимущественным воздействием холодных неустойчивых арктических масс воздуха в моменты накопления в долине р. Алазани значительной абсолютной влажности воздуха и в то же время недостаточного еще прогрева верхних горизонтов горных хребтов; допустимо, что детальная проработка вопроса о граде в Кахетии даст установки не только к уточнению возможности предвидения выпадения града, но и укажет пути к выработке мер защиты против града и даже борьбы с ним. Здесь же на основании общеклиматических материалов можно отметить и притом только ориентировочно следующие моменты в освещении вопроса о граде (табл. 57, 58).



Совершенно свободны от выпадения града—ноябрь, декабрь, январь, февраль. В марте уже возможно выпадение града в более высокой зоне склонов Кахетинского хребта, с вероятностью такого выпадения не свыше 10 проц. (в одном году из 10 лет). В апреле град уже возможен по склонам всех трех окаймляющих долину хребтов, с вероятностью его выпадения около 15 проц. С мая по октябрь град уже возможен по всему бассейну р. Алазани, в том числе и в ее долине, с вероятностью его выпадения: в мае до 60 проц. на склонах гор и до 40 проц. в долине; в июне—с вероятностью до 40 проц. на склонах гор и до 35 проц. в долине; в июле вероятность градовых процессов снижается до 20 проц., в августе—до 15 проц. и несколько возрастает по сравнению с августом в сентябре; в октябре вероятность градовых процессов—около 10 проц. и в ноябре града уже нет.

Вероятность случаев выпадения града в мае и июне значительно выше вероятности его выпадения в эти месяцы для отдельного ряда лет, так как в отдельные годы в мае град выпадает 2, 3 и даже 4 раза за месяц и в июне часто выпадает 2 раза в месяц; вероятность случаев выпадения града для ряда лет в мае по склонам гор превышает 80 проц. и в июне—50 проц., в долине в мае доходит до 55 проц., а в июне—до 35 проц., т. е. в долине в июне такая же, как и для отдельного ряда лет; иначе говоря, в июне случаев выпадения града более одного раза в месяц в долине не наблюдалось.

В мае и отчасти в июне выпадение града в Кахетии более зависит от внешних атмосферных воздействий, чем от местных физико-географических особенностей, и чаще одновременно охватывает большие пространства, чем в другие месяцы, когда выпадение града более приобретает характер явления узкоместного порядка; в июне и особенно в мае выпадение града в один и тот же день на очень большом пространственном охвате происходит чаще, чем в другие месяцы; при этом пространственный охват проявления градовых процессов в один и тот же день иногда далеко выходит за пределы Кахетии; из 100 случаев такого одновременного охвата градовыми процессами больших пространств на апрель приходится примерно 10



проц., на май—47 проц., на июнь—30 проц., июль—7 проц., август—3 проц. и сентябрь—3 проц.

По имеющимся скудным материалам записей числа случаев выпадения града можно наметить как-будто бы их положительную связь с повышением местности над уровнем моря, особенно по данным за май и июнь; так, вероятность случаев выпадения града за эти месяцы: в Икалто—70 проц., в Цинондали—65 проц., в Уриатубани—65 проц., в Мукузани—50 проц., в Напереули—45 проц., в Ахтале—25 проц., в Карданахи—78 проц.

Вывод этот, разумеется, имеет приблизительное ориентировочное значение тем более, что некоторое несоответствие вносят данные о выпадении града по Уриатубани особенно за сентябрь месяц; здесь за 6 лет, с 1924 по 1930 г. включительно, отмечено 4 года с выпадением града в этом месяце, в то время как в Напереули и Икалто за этот же ряд лет отмечен только 1 случай. Возможно, что здесь оказывают свое влияние узко местные особенности рельефа, именно своеобразное расположение ст. Уриатубани между двух отрогов Циви-Гомборского хребта, и в результате этого местное влияние восходящих токов воздуха. Однако утверждать такие детали в распределении выпадения града в Кахетии с полной уверенностью пока нет основания; необходимо специальное исследование этого вопроса с созданием специальной сети градовых наблюдений; пока же можно с большей долей вероятности утверждать, что 1) частота выпадения града на склонах и тем самым величина градин, а следовательно, и возможное нанесение ими вреда, на склонах гор, больше, чем в долине; 2) частота выпадения града и величина градин тем больше, чем выше по склону расположено место его выпадения, т. е. частота выпадения града уменьшается по течению р. Алазани, на склонах же окаймляющих долину реки горных хребтов град выпадает тем чаще и тем крупнее, чем выше место над уровнем моря.

Есть основание полагать, что выпадение града в бассейне р. Алазани связано с дневными горно-долинными ветрами при

наличии надвижения в это время холодных масс воздуха, вырывающихся в долину из-за окаймляющих ее горных хребтов; в результате этих процессов возникает здесь сверхadiaбатический градиент и вызывает мощные восходящие потоки влажного воздуха долины; влага выброшенного на большую высоту над горными хребтами воздуха долины здесь сильно переохлаждается, возникают мощные кучево-дождевые облака с грозowymi и градовыми образованиями и, подхваченные верхними холодными воздушными потоками, переносятся над долиною р. Алазани.

Поэтому выпадение града происходит преимущественно в послеполуденное время, и движение градовых туч направлено одинаково с общим направлением верхних потоков холодного воздуха от WNW к ESE.

III. Остальные гидрометеоры

Сведения о росе, изморози, инее, тумане (визуальные наблюдения) совершенно ненадежны по станциям Кахетии и потому статистически-климатической обработке не подвергались. Наблюдения над направлением и скоростью движения облаков не велись совершенно; здесь только общие соображения, подтверждаемые личными неинструментальными наблюдениям автора, позволяют сделать утверждение о том, что в течение всего года в Телаве при наступлении каждого дождевого периода дождевые тучи появляются преимущественно прежде всего над местом соединения Кахетинского с Циви-Гомборским хребтом, как бы выходя из-за горы Цива, и движутся в направлении ESE; образованию дождевых облаков за некоторое время до их появления предшествует сначала появление перисто-кучевых облаков, скоро сменяющееся образованием чечевицеобразных (*alto-cumuli lentilulares*), над Кахетинским, Циви-Гомборским и Главным Кавказским хребтами, причем длиною своей осью облака эти направлены вдоль направления хребтов.

БАЛАНС ВЛАГИ

(табл. 59)

Общую характеристику баланса влаги в Кахетии можно иметь по данным станций, проводивших наблюдения над температурой и влажностью воздуха, а потому, как ясно из ранее изложенного о наблюдениях над влажностью воздуха, эта характеристика будет приближенно ориентировочная (табл. 59).

Основные выводы этой ориентировочной характеристики следующие: 1) верхняя часть склонов хребтов в долину левобережья р. Алазани имеет больший избыток орошения, чем соответствующие склоны хребтов правобережья (Циви-Гомборский и Кахетинский); 2) Орошение этой части Кахетии в общем годовом выводе избыточное; 3) избыточность орошения особенно значительна с апреля по июнь включительно; вторично это имеется в более слабом виде в октябре—ноябре; 4) декабрь, январь и март в среднем—с недостатком орошения; 5) месяцами с значительным в среднем выводе недостатком орошения являются июль и особенно август.

В Гаре-Кахетии, в районе Сагареджо, годичный баланс влаги—отрицательный: здесь в среднем выводе большинство месяцев года (с июня по март включительно) имеет недостаток орошения и только апрель и май имеет избыточное орошение; особенно велик недостаток орошения в августе.

Детальный разбор баланса влаги в Кахетии по месяцам за ряд лет возможен только для ст. Напареули и частично—Циондали; рассмотрение этого материала позволяет прийти к выводу, что недостаточность орошения в отдельные годы в июне зависит преимущественно от недобора осадков; в июле же и августе недостаточность орошения в одинаковой мере зависит как от недобора осадков, так и от избыточности расхода влаги на испарение, от повышения температуры воздуха и снижения его относительной влажности.

Отклонения баланса влаги по месяцам за ряд лет в сторону избыточности или недостаточности орошения могут быть охарактеризованы основанными на сравнительном рассмотрении баланса влаги по месяцам за все годы наблюдений ст. Напареули и Циондали расчетами вероятности иметь в ряде лет

для данного месяца отрицательный баланс влаги; вероятность иметь здесь отрицательный баланс влаги, выраженная в процентах лет наблюдений по месяцам, следующая:

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Проц. вероятности отрицательного баланса влаги . . .	70	65	50	20	10	35	65	65	60	40	40	40

Эта же вероятность для суммы двух месяцев сряду следующая:

Месяцы	I—II	III—IV	V—VI	VII—VIII	IX—X	XI—XII
Процент вероятности .	80	25	5	75	40	40

Наиболее вероятна засушливость в зимнее время (январь—февраль) и в конце лета (июль—август); наименее она вероятна в апреле—мае и особенно маловероятна для баланса влаги соединенных месяцев май—июнь.

В жизнедеятельности почвы и растительности особенное значение приобретает частая недостаточность влаги в июле—августе, очень значительная в это время по своей абсолютной величине (в среднем выводе свыше 50 мм и в отдельные годы доходящая до 100—130 мм, вызывая в эти годы засуху). Метеорологическая характеристика условий, вызывающих засуху, может быть установлена пока только на основе общих соображений об отношении растения к засухе.

З А С У Х А

Общие соображения по вопросу отношения растения к засухе могут быть выражены следующим образом:

Растение питается исключительно посредством непрерывного в нем тока воды.

Передвижение воды в растении зависит преимущественно от внешних условий среды, главным образом температуры и относительной сухости воздуха и температуры и сухости почвы (коэффициент количественного расхода воды для каждого отдельного растения обуславливается самим растением, как его реакция на требования внешней среды).



Количество расхода воды растением должно соответствовать размерам требования среды; в расходовании растением влаги, как реакции на требование среды, существует оптимум: за крайними пределами уклонения от оптимума наступает гибель растения (вымокание в одном случае, высыхание—в другом).

В явлении засухи надо различать два момента:

1) метеорологические явления, определяющие размер требований внешней среды на влагу, 2) реакцию растения на это требование.

Метеорологически, вне связи с растительным миром, понятия засухи не существует, так как нет физического смысла этого явления и нет способов его определения.

Засуха поэтому—понятие социально-биологическое, но не физическое: физические (метеорологические) условия являются моментом, не определяющим засуху, а вызывающим ее в качестве внешнего агента воздействия на растение.

Явление засухи в жизни растения повседневно. Почти каждый день растение переживает моменты засухи, не будучи в состоянии удовлетворить требования среды на транспортировку в воздух влаги; планомерное повторение таких моментов засухи только укрепляет растительный организм, создает в нем конструктивную приспособляемость для перенесения без большого для себя вреда более высоких и более длительных периодов засухи.

Отсутствие в начальные периоды жизни растения моментов засухи создает в растении тенденцию к гидрофильности и делает его менее способным к перенесению в дальнейшем засухи; чем дольше отсутствуют такие моменты в начальном периоде развития растения и чем резче, внезапно появляются требования со стороны воздуха на усиленную транспортировку в него влаги, чем длительнее такие требования, тем тяжелее растение переносит засуху, реагируя на внешние условия среды все большим и большим снижением урожая до его полной гибели.

Биологически расходование влаги растением связано для него с необходимостью бороться с перегревом от высокой температуры среды (понятие перегрева относительное—для каж-

дого вида и даже сорта растения имеется своя величина перегрева).

Растение, которое может удовлетворить требование среды на усиленную транспортировку воды как по своим конструктивным свойствам, так и по наличию в его распоряжении легко доступных запасов воды, в этом случае только повышает свою урожайность (отсюда громадный эффект снегозадержания на повышение урожая в сухие годы, эффект орошения в сухих местностях).

То растение, которое не может удовлетворить таких требований среды, даже при наличии легко доступных для него запасов влаги в почве, начинает сильно страдать, увядать и подсыхать; при отсутствии же запасов влаги в почве это страдание переходит в гибель.

Итак, метеорологическим моментом засухи является условие повышенного требования со стороны воздуха на подачу в него растением воды, причем чем резче, внезапнее и длительнее это требование, тем хуже для растения.

Предъявление к растению повышенного спроса на транспортировку влаги имеется при наличии сильной инсоляции, высокой температуры воздуха и его большой относительной сухости (малой относительной влажности). Ветер при увеличении своей скорости в десять раз может увеличить этот спрос примерно в два раза.

Ясно, что комбинации температуры, относительной сухости воздуха и его движения могут быть очень многообразны, а потому различные их комбинации могут предъявить один и тот же спрос на влагу — вызвать у растения одну и ту же величину испарения им влаги.

Одна высокая температура воздуха еще не вызывает засухи; одна высокая относительная сухость воздуха так же может не вызвать засухи; но сочетание высокой температуры и большой относительной сухости воздуха, т. е. высокая абсолютная сухость воздуха, иначе высокая степень испаряемости, обязательно создает условия для

появления засухи, а усиление движения воздуха эти условия увеличивает.

У проф. Л. А. Иванова в его „Физиологии растений“ (изд. 1931 г., стр. 30) имеется указание на наибольшее соответствие транспирации растений с „психрометрической разностью“, т. е. с тем, что автор настоящего очерка в течение почти 20 лет предлагает использовать в метеорологии и климатологии для характеристики повторяемости и учета баланса влаги, как это и проведено в настоящей работе.

Данные по испаряемости и балансу влаги, вычисленному на основании испаряемости и величины осадков, использованы в настоящей работе для общего освещения степени сухости климата Кахетии в отдельных ее местностях; провести же этим методом выделение периодов исключительно высокой испаряемости в отдельные годы, способствующих появлению в эти годы засухи, было по имеющимся материалам невозможно; для этой цели необходима специальная обработка таблиц метеорологических наблюдений, почему выполнение этой работы отнесено на ближайшее будущее.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИМАТА КАХЕТИИ И ЕГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА

Основным климатическим фактором, определяющим особенности климата бассейна р. Алазани в Кахетии являются помимо общего географического положения этого бассейна особенности его рельефа: высокие горные барьеры, с трех сторон охватывающие долину р. Алазани, защищают эту долину от непосредственного проникновения в нее холодных масс воздуха по поверхности долины; поток холодных масс воздуха идет обычно над поверхностью долины в направлении с WNW на ESE на высоте 2—3 км, вызывая тем самым в долине сверхадиабатический градиент и обратный ток воздуха вниз в долине к ее вершине и склонам горных хребтов.

Надвижение холодных масс воздуха заметно по появлению (преимущественно над Кахетинским хребтом) перисто-кучевых облаков, вскоре сменяющихся чечевицеобразными или близкими к ним по форме вытянутыми облаками, располагающимися ча-

сто над Главным Кавказским, Кахетинским и Циви-Гомборским хребтами длинными осями вдоль основного направления хребтов; вслед за чечевицеобразными облаками вскоре появляются, главным образом со стороны стыка Кахетинского и Циви-Гомборского хребтов (в Телаве—из-за горы Цива), дождевые облака; дневной восходящий ток воздуха из долины усиливает развитие кучево-дождевых облаков, которые верхними воздушными потоками проносятся в направлении их собственного движения над долиной и дают при этом в зависимости от времени года снегопад, сильный дождь с грозой и иногда с градом.

Вслед за этим наступает похолодание, в долине относительно более сильное, чем на склонах; температурный градиент сильно снижается, и даже наступает в зависимости от особенностей рельефа вместо сверхадиабатического инверсионный градиент.

Такой именно характер вторжения холодных масс воздуха наиболее част для Кахетии. В зимнее время он обуславливает временами наличие больших снегопадов, сменяющихся морозной погодой, в результате чего Кахетия имеет настоящий зимний период покоя растительности, охватывающий почти три месяца—с декабря по февраль включительно.

Хотя в зимний период почти каждый день имеются оттепели и длительные морозы бывают не каждый год, тем не менее зимою устанавливаются снежный покров и отрицательные температуры воздуха ночью, а отчасти и днем, причем в отдельные годы минимум температуры может доходить до -18° .

Зимний период протекает с повышенной облачностью, с самым большим в году числом пасмурных дней, с самой высокой степенью насыщения воздуха влагою при наименьшем в то же время в году числе дней с осадками и наименьшем количестве осадков.

Относительно пасмурная, сырая, умеренно холодная и малоснежная зима постепенно сменяется прохладной, также довольно пасмурной, с сырым воздухом весной; весна проходит с частым возвратом холодов, с самым большим количеством дождливых дней в году и наибольшим по сезонам за год количеством осадков; в конце весны наиболее часты выпадения гра-



да; дожди—тучевого характера и выпадают 2—3 дня подряд через 2—3-дневные промежутки бездождия.

Такой же характер носит погода начала лета с тем изменением, что уже в начале июня погода теплая, а к концу июня она сменяется на жаркую, малооблачную, довольно ясную погоду с менее частым выпадением осадков, хотя все еще со значительным их количеством, но уже не превышающим потребности в испарении; во вторую половину лета периоды выпадения осадков чередуются с длительными сухими жаркими периодами бездождия; выпадение града во вторую половину лета возможно, но не часто. Такой характер погоды захватывает частично и начало осени, в первой трети которой стоит погода ясная, малооблачная, хотя и с более влажным, чем весной воздухом, но и более теплая и с значительно меньшим, чем весной, количеством дождливых дней, а также меньшим количеством осадков; осадки осенью дают очень легкий подъем их количества по сравнению с концом лета; градовые процессы затихают, но в начале осени (сентябрь) возможно даже как-будто легкое их оживление по сравнению с концом лета, что повидимому связано с усилением прорывов холодных масс воздуха на фоне общего похолодания при достаточно высокой абсолютной влажности воздуха.

Специфическими особенностями климата Кахетии являются: 1) незначительная сила ветра в течение всего года, хотя и имеющая все же слабый годовой ход, с увеличением ее зимой и постепенным уменьшением к осени; 2) высокая степень изменчивости температуры воздуха и особенно режима осадков.

Наличие зимних периодов со снеговым покровом, хотя и непродолжительным, а в самой долине р. Алазани и нежеговым, с значительными периодическими похолоданиями до -7° и -10° и даже еще в марте месяце до -3° , -5° обуславливает наличие длительного периода покоя в жизнедеятельности многолетней растительности; этот период покоя наступает в ноябре и кончается в марте.

Точного учета фенологических моментов по Кахетии и ориентировочно границы вегетационного периода можно установить условно по ходу метеорологических элементов и



гласно этому же ходу иметь и сельскохозяйственную оценку климата Кахетии.

В проведении оценки климата для целей сельского хозяйства (установления агроклиматического кадастра) до сих пор нет общепринятых норм и методов их применения; отчасти это вполне естественно в таком сложном вопросе, решение которого зависит в основном не столько от физических свойств среды (климата), сколько от свойств культивируемого в этой среде объекта (растения). Исходя из попыток дать общие методы составления агроклиматических кадастров, можно выделить наиболее применяемые для этой цели климатические моменты; такими моментами являются: 1) в отношении температуры—время наступления среднесуточных температур 0° , 5° , 10° , 13° и 15° ; длительность периодов с температурами выше этих граничных пределов; средняя температура этих периодов или сумма среднесуточных температур каждого из этих периодов в его границах; 2) в отношении осадков—частота выпадения осадков, превосходящих по величине определенную норму; соотношение количества осадков с испарением или, за отсутствием точного учета потребного количества влаги на испарение, соотношение количества осадков с температурой воздуха (так наз. гидротермический коэффициент). Как специфические моменты для установления агроклиматического кадастра на основе требований, предъявляемых к климату отдельными культурными растениями, могут быть выделены многочисленные климатические моменты преимущественно теплового режима, отчасти режима осадков и света: заморозки, их частота и сила; морозы, их сила и длительность; оттепели, их продолжительность; предельно высокие температуры, резкость и частота их наступления; количество „полезных“ или „вредных“ осадков в отдельные периоды развития растений; особые сочетания условий погоды—сухостей, засуха, и т. д.

Все эти специфические моменты, имеющие различное значение для жизни различных культур, удобнее всего разбирать в отношении каждой культуры в отдельности, что по материалам настоящей работы может быть выполнено в достаточной, хотя и не вполне исчерпывающей степени. Здесь же достаточно будет дать общее описание климата с выделением наиболее



важных, общих для многочисленных культурных растений климатических моментов.

Период времени года со среднесуточными температурами всех отдельных суток периода выше, 00° принято называть теплым периодом; некоторые агроклиматологи называют его рабочим периодом, т. е. периодом сельскохозяйственных полевых работ; период времени года со среднесуточными температурами всех отдельных суток выше $+5,0^{\circ}$ большинство агроклиматологов называет вегетационным периодом, т. е. периодом жизнедеятельности основной массы культурных растений; некоторые из агроклиматологов выделяют из вегетационного периода период интенсивной вегетации, считая за такой период период времени года со среднесуточными температурами всех отдельных суток выше $+10,0^{\circ}$.

Как ясно из вышеприведенного описания отдельных климатических элементов Кахетии, определения теплого и вегетационного периода на основании таких метеорологических индексов для Кахетии неприемлемы: здесь весь год среднесуточная температура стоит выше 0° и в то же время значительную часть года (90 дней зимы) нельзя считать ни „теплым“ периодом года, ни периодом полевых работ.

Настоящим теплым периодом года климатологически целесообразнее было считать тот период года, когда среднесуточный минимум температуры всех отдельных суток стоит выше $0,0^{\circ}$; моменты начала и конца этого периода будут и средними моментами начала и конца возможных полевых работ.

В Кахетии этот период начала полевых работ наступает в первой пятидневке марта, а оканчивается (конец полевых работ) во второй пятидневке декабря, охватывая промежуток около 275 дней; остальной промежуток времени года—зимний промежуток покоя от полевых сельскохозяйственных работ—около 90 дней. Начало периода полевых работ совпадает примерно с наступлением среднесуточной температуры $+5,0^{\circ}$ в марте, конец приходится несколько позже наступления этой же температуры в декабре, т. е. этот период почти совпадает с тем, что большинство агроклиматологов считает вегетационным периодом, начало которого весной ими принимается с момента наступления среднесуточной температуры воздуха $+5,0^{\circ}$.



Для Кахетии ясно, что и это не так: долго еще после наступления среднесуточной температуры $+5,0^{\circ}$ здесь стоит низкая дневная температура воздуха, максимум которой около $+10,0^{\circ}$ в начале марта; часты возвраты холодов с возможностью морозов до $-14,0^{\circ}$ и не меньше $-4,0^{\circ}$; в ноябре же при наступлении среднесуточной температуры $+5,0^{\circ}$ среднесуточный максимум температуры уже ниже $+10,0^{\circ}$ а морозы возможны до $-8,0^{\circ}$.

Общепринятые климатические моменты для установления средних границ времени начала и конца вегетационного периода в Кахетии также неприемлемы; началом вегетационного периода в Кахетии и его концом более целесообразно считать соответственно моменты перехода среднесуточного минимума температуры воздуха через $+5,0^{\circ}$ весной и осенью. Установленный на основании этих климатических моментов средний вегетационный период в Кахетии продолжается около 210 дней, примерно с 5 апреля по 5 ноября; в моменты наступления и конца этого периода средние абсолютные минимумы незначительно ниже $0,0^{\circ}$, т. е. этот период практически почти свободен от утренников; температура почвы в эти моменты на глубине 40 см в апреле уже выше 10° , а в ноябре даже около 13° ; в верхних же горизонтах почвы ее температура в течение суток колеблется в апреле от 10° до $15-16^{\circ}$, а в ноябре от 10° до $13-14^{\circ}$ и в среднесуточном стоит около 12° ; среднесуточная температура воздуха тоже выше 10° .

Климатическими границами лета также необходимо считать моменты наступления не среднесуточной температуры $+15^{\circ}$, как то предлагается некоторыми и принимается другими, а моменты наступления среднесуточного минимума температуры $+15^{\circ}$.

Расчитанные согласно изложенным принципам применительно к жизнедеятельности растительности климатические времена года в долине р. Алазани почти совпадают с обычными астрономическими временами года: 1) зима—декабрь, январь, февраль; 2) весна—март, апрель, май; 3) лето—июнь, июль, август; 4) осень—сентябрь, октябрь, ноябрь.

Начало весны—наступление развития травянистых многолетних, пробуждение озимей, начало полевых работ—начало марта совпадает с метеорологическими индексами среднего минимума температуры 0° , среднесуточной температуры воздуха $+5^{\circ}$, температуры почвы как в поверхностных ее слоях, так и на глубине 40 см—около $+6^{\circ}$.

Март является месяцем начала накопления тепла, и в то же время его все же нельзя считать нормальным, начальным месяцем весны: нарастание тепла идет медленно, часты возвраты значительных холодов, а в отдельные годы в марте еще лежит снеговой покров даже в долине р. Алазани.

В течение марта средний минимум температуры нарастает от 0 до 5° , среднесуточная температура воздуха—от 5 до $+10^{\circ}$, среднесуточная температура почвы—от $+6^{\circ}$ до $+10^{\circ}$.

В среднем выводе по температурным условиям март—месяц весенних полевых работ, но условия влажности почвы не всегда для этого благоприятны; в марте—в среднем около 10 дней с осадками, в отдельные годы их больше 15, причем до 40 проц. из них—со снегом; осадки выпадают в среднем через 5—6 дней, и более 15 непрерывных дней без осадков не наблюдалось; количество осадков однако невелико и распределяется довольно равномерно по всей Кахетии—месячная сумма около 40 мм; минимальная потребность во влаге на испарение—около 50 мм; в результате март—все же месяц просыхания почвы и в отдельные, довольно частые годы это—все же месяц полевых работ; в другие годы такие работы должны сдвигаться на конец марта, начало апреля; Воздух в марте—довольно сырой, облачность—значительная, число пасмурных дней доходит до 11 и ясных только около 6.

Апрель—месяц безусловного начала вегетации всей растительности; среднеминимальная температура в течение апреля нарастает от $+5$ до $+9^{\circ}$, среднесуточная температура воздуха—от $+8$, $+10$ до $+15^{\circ}$; однако часты возвраты холодов; наступает дождливое время: свыше 13 дней—с осадками, причем в отдельные годы возможны один-два дня со снегом; бездождные промежутки снижаются до трех дней, среднемаксимально до 7, хотя в отдельные годы возможен и сухой апрель с бездождем в продолжение 25 дней подряд; количество осад-



ков значительно: для большинства районов Кахетии оно свыше 30 мм при расходе на испарение около 55 мм; апрель—месяц избыточного увлажнения и в отдельные годы уже затрудненных полевых работ; грозовая деятельность в апреле усиливается, начинается более частое выпадение града; полное развертывание весны наступает в зависимости от условий погоды между 10 и 20 апреля; заморозки в это время крайне редки, хотя в исключительных случаях возможны до 3-й декады апреля включительно.

Май—месяц дальнейшего относительно быстрого нарастания тепла: в течение месяца среднеминимальная температура воздуха нарастает от 9 до 13°; среднесуточная температура воздуха—от 15 до 18°, температура почвы—от 15 до 20°; нормально это—самый дождливый месяц в году: в среднем осадки выпадают в течение 2—3 дней подряд с 2-дневными между ними промежутками бездождья; среднемаксимальные бездождные промежутки—около 6 дней; в отдельные годы возможен сухой май с бездождным периодом до 25 дней, но в другие годы выпадение осадков отмечается в течение 20 дней кряду.

В среднем в мае более 15 дней с осадками; в отдельные годы их бывает больше 23, но меньше 5 дней с осадками в мае не наблюдалось.

Количество осадков—максимальное для всех месяцев за год; в верхней части бассейна р. Алазани в Кахетии оно доходит в среднем до 160—190 мм и в нижней части—даже до 80 мм. Это—месяц значительного прихода осадков над потребностью в них для испарения: избыточность осадков в среднем 60—80 мм.

Осадки, как вообще в Кахетии, а в мае в особенности,—тучевые, часто сопровождаются грозой, а несколько реже и градом. Повторяемость лет с градом в этом месяце доходит до 60 проц., и нередко к тому же в мае град выпадает 2, 3 и даже 4 раза за месяц. Как тучевые, эти осадки часто принимают характер местных ливневых осадков, и в отдельные годы местами их выпадает за месяц свыше 300 мм.

В июне наступает летняя погода; в этом месяце еще возможны возвраты значительных похолоданий, но тепло уже достаточно велико и в течение месяца продолжает медленно



нарастать: средний минимум температуры за месяц увеличивается от 13 до 16°; среднесуточная температура воздуха—от 18 до 22°; температура почвы—от 20 до 23°, достигая в дневные часы в верхних горизонтах почвы в среднем выводе 27°; дождливость несколько уменьшается, хотя все еще велика; в среднем с осадками около 12 дней за месяц (в отдельные годы число дождливых дней доходит до 20 и менее 3 дней их не наблюдалось); выпадают осадки в среднем уже с 3-дневными между ними бездождными промежутками в течение 2—3 дней подряд; среднемаксимальные бездождные промежутки больше, чем в мае,—около 8 дней, и в отдельные годы так же, как и в мае, доходят до 20—25 дней; количество осадков несколько уменьшается, доходя до 100—135 мм, характер их (тучевых осадков) остается прежний, и в отдельные годы в июне отмечается количество осадков свыше 200 мм, а в отдельных местах (Карданахи, Икалто)—свыше 370 мм; дожди попрежнему сопровождаются грозами и частично градом, но градовые процессы слегка затихают по сравнению с майскими, их повторяемость для ряда лет доходит уже только до 40 проц., и более 2 дней с градом в этом месяце не наблюдалось. Июнь—месяц значительного избытка увлажнения, и перевес осадков над потребностью в них для испарения доходит до 30—40 мм. Облачность в июне невелика (менее 50 проц.), пасмурных дней—от 4 до 6 и совершенно безоблачных—до 9.

В июле и августе стоит летняя устойчивая жаркая погода со средним минимумом температуры воздуха 17—18°, снижающимся к концу августа до 16°; среднесуточная температура воздуха стоит выше 23° и к концу августа снижается до 21°; среднесуточный максимум температуры находится в пределах 28—31° и абсолютный максимум до 33—37°; средняя температура почвы держится около 28—29° и на глубине 40 см—около 24°; в конце августа в это время суток у поверхности почвы—до 27° и на глубине 40 см—около 23°; дождливость по сравнению с началом лета значительно уменьшается, особенно в августе: число дней с осадками в июле 9 и в августе 7; максимум их в отдельные годы 18—15 и минимум 3—1 день; бездождные периоды в среднем в июле уже 4 дня и в августе 5 дней; среднемаксимальные бездождные периоды



в августе доходят до 12, а абсолютные максимальные—в отдельные годы до 20 и даже 30 дней; осадки—того же тучевого характера; град возможен, но редко, всего около 15 проц. его вероятности для ряда лет; количество осадков по отдельным районам от 30 до 80 мм в месяц, причем в эти месяцы, особенно в августе, это количество далеко не покрывает потребности в испарении, в среднем выводе—миллиметров на 20 для июля и 30 для августа; вероятность засушливости каждого из этих месяцев—около 65 проц. для ряда лет; в отдельные годы в связи с ничтожным количеством осадков в эти месяцы, достигающим иногда всего до 5 мм, и в то же время с повышенной потребностью воздуха во влаге, недостаток осадков для покрытия этой потребности доходит до 100 и даже 130 мм; в результате возникает сильная засуха в июле и особенно августе, когда уже весенние почвенные запасы и без того сильно израсходованы; в другие, более редкие годы, в эти же месяцы возможно выпадение громадного количества осадков, достигающего до 200 мм и выше; такое громадное количество осадков смягчает в эти годы засушливый характер соответствующего месяца, но степень смягчения едва ли велика, так как значительное количество этих осадков, преимущественно ливневого характера, должно уходить на поверхностный сток.

Первая половина сентября по своему температурному режиму—еще вполне летний месяц; за сентябрь средний минимум температуры снижается от 16 до 12—11°; среднесуточная температура—от 21 до 16°; максимум температуры в сентябре стоит в пределах 21—28°, доходя в отдельные годы до 33°; усиливается по сравнению с концом лета дождливость, и в этом отношении сентябрь приближается к июлю: среднее число дождливых дней свыше 8 и в отдельные годы доходит до 17—20 дней; бездождные периоды—в среднем 5 дней; среднемаксимальные—около 10 дней и в отдельные годы доходят до 20 дней; количество осадков несколько больше, чем в августе, и колеблется по отдельным районам от 45 до 80 мм; этого количества уже достаточно для покрытия потребности воздуха во влаге, и сентябрь в среднем уже не засушливый месяц; в отдельные годы однако потребность во влаге превышает количество выпавших осадков более, чем на 30 мм, и даже в ис-

ключительных случаях до 65 мм, и сентябрь стоит засушливый; режé сентябрь является месяцем с избыточным увлажнением, так как в отдельные годы осадков выпадает свыше 150 мм и местами даже до 300 мм; тучевой характер осадков сохраняется; арктические холодные массы воздуха попрежнему докатываются до Кахетии, вызывая в отдельные годы градовые процессы с вероятностью выпадения града в сентябре для ряда лет, выше 15 проц.; в горах на высоте несколько выше километра уже возможно выпадение снега; облачность увеличивается по отношению к августовской, но не превышает июльской; ясных дней за месяц—до 10 и пасмурных—от 5 до 7.

Октябрь—типичный осенний месяц; месяц начала конца вегетации многолетников; за этот месяц среднесуточный минимум температуры снижается от 12—11° до 7°; среднесуточная температура воздуха—от 16 до 11°; максимум температуры воздуха в конце месяца еще около 12°; температура почвы снижается от 18 до 13—12°; со второй декады октября начинается уже расход накопленного в почве тепла, усиливается радиационное выхолаживание припочвенных слоев воздуха, становятся уже возможными заморозки, достигающие в отдельных случаях—1,5°; погода становится более пасмурной, чем в летнее время, и в этом вполне осеннем месяце число пасмурных дней доходит до 11, чередуясь с почти таким же количеством ясных дней; воздух делается сырее, и в этом отношении октябрь приближается уже к наиболее сырým месяцам года; дождливость остается на уровне и характере сентябрьской; в среднем 8—9 дождливых дней за месяц с максимумом их в отдельные годы до 18 и минимумом до 1—2 дней; бездождные периоды—в среднем 5 дней, среднемаксимальные—12, а абсолютные максимальные в отдельные годы—до 25 дней за месяц; количество осадков, порайонно, в пределах от 45 до 80 (90) мм является уже избыточным по отношению к потребности в них; избыток осадков в пределах 20—30 мм идет на пополнение запасов почвенной влаги, сильно израсходованных в конце лета и начале осени; в отдельные годы преобладания тучевых осадков их сумма за месяц превышает 150 мм, местами даже 250 мм. В другие, более редкие годы октябрь стоит сухой с количеством осадков за месяц всего до 5 мм и даже местами с пол-

ным их отсутствием. В связи с общим похолоданием в долине градовые процессы затихают, хотя в октябре еще возможно выпадение града с вероятностью его для ряда лет около 5 проц.

Н о я б р ь—конец осени; его начало—конец вегетационного периода; в течение ноября средний минимум снижается от 6—7 до 2°; устанавливаются нормально заморозки в пределах от —1,5 до —2,5°; усиливаются деятельность прорывов холодных масс воздуха и эффект похолодания от них: появляются в отдельные годы настоящие, хотя и с оттепелью, морозные дни с минимумами температур в —5° и даже в —8°; средняя температура воздуха снижается за месяц от 11 до 6°; температура почвы—от 12—13° до 7—8°; собственно тепло долины уже недостаточно для ослабления эффекта врывающихся холодных масс воздуха; градовые процессы прекращаются, хотя преобладающий характер тучевых осадков все еще сохраняется; число дождливых дней остается на уровне октября, в среднем 8—9 дней за месяц, максимально в отдельные годы 17—20 дней, минимально 1-2 дня; бездождные промежутки в среднем 5 дней, среднемаксимальные 12-14 дней и наибольшие в отдельные годы до 20 дней; количество осадков порайонно в пределах 35-45 мм (в отдельных местностях 25—60 мм); появляются систематически один-два дня со снегом; испарение влаги сильно ослаблено, и ноябрь, несмотря на сниженное в нем количество осадков,—также месяц накопления влаги в количестве около 15 мм; в отдельные годы вследствие особенностей климата Кахетии возможно колебание количества осадков в ряде лет для ноября от 5 до 120 мм и даже 150 мм, т. е. возможен и засушливый и чрезвычайно влажный ноябрь; в ноябре воздух максимально сырой в году; облачность значительно выше средней, число пасмурных дней более 11 и ясных только около 5.

Д е к а б р ь—зимний месяц; в его первой декаде кончается осенний период полевых работ; средний минимум в течение месяца снижается от +2 до —2°; средний абсолютный минимум в конце месяца доходит до —5°, —8°, а фактически абсолютный минимум в отдельные годы возможен порайонно от —12°, до —17°; средняя суточная температура воздуха снижается в течение месяца от +6 до +2°; средняя температура почвы на глубине 40 см в конце месяца доходит до 5° и в поверхностных слоях



почвы—до 3° ; это месяц с достаточно сырым воздухом, хотя несколько менее сырым, чем ноябрь, с высокой степенью облачности, с числом пасмурных дней за месяц более 12 и ясных около 4—5 дней; число дней с осадками несколько меньше, чем в ноябре, в среднем 6—8 дней, максимально 10—15; бездождные периоды в среднем 5—6 дней, среднемаксимальные 12—14, а абсолютно наибольшие в отдельные годы свыше 20 дней; более половины дней осадков со снегом; в отдельные годы в последней трети декабря возможно образование устойчивого снегового покрова даже в долине. Осадки попрежнему сохраняют свой преимущественный характер тучевых; возможны обильные снегопады, но вообще количество осадков невелико и порайонно находится в пределах 15—25 мм; в отдельные годы местами выпадает осадков свыше 100 мм; в другие, значительно более редкие, возможно выпадение их всего около 5 мм; в виду незначительного среднего количества осадков, частой теплой погоды днем, с максимумом температуры даже в конце месяца в среднем около $+6^{\circ}$ и в отдельные годы до $+20^{\circ}$, расход на испарение превышает приход от атмосферных осадков, и в случае исчезновения снегового покрова поверхностные слои почвы просыхают; около половины всех дней месяца—морозные и даже появляются дни без оттепели.

Январь и февраль — типичные зимние месяцы с особенностями в смене их погоды, присущими зиме в Кахетии: средний минимум температуры в эти месяцы держится около $-2,5^{\circ}$ и в конце февраля повышается до $-0,5^{\circ}$; абсолютный минимум в среднем доходит порайонно до -7° и -10° , а в отдельные годы возможен до -13° и -18° ; среднемесячные температуры воздуха находятся в пределах $+1,5^{\circ}$, $+2,0^{\circ}$, и в конце февраля среднесуточная температура воздуха доходит уже до $+3^{\circ}$, $+4^{\circ}$; температура поверхностных слоев почвы стоит около $+3^{\circ}$ и глубинных — выше $+4^{\circ}$; в конце февраля температура почвы превышает $+5^{\circ}$; число морозных дней за месяц доходит до 20, причем в долине от 3 до 7 дней без оттепели; воздух достаточно сырой, облачность высокая, особенно в феврале; пасмурных дней за месяц до 10 в январе и до 14 в феврале и, соответственно, ясных в январе около 7 и в феврале около 4; наименьшее за месяц в году число дней с

осадками в январе 5 — 6 дней; в феврале их несколько больше — до 8 дней и максимально до 14; из числа дней с осадками три четверти их со снегом; в январе чаще, чем в декабре, образуется снеговой покров, а в феврале он уже существует, почти как правило, даже в долине; средние за месяц в году бездождные периоды наибольшие в январе — 6 дней; в феврале они уже снижаются до 5; среднемаксимальные бездождные периоды соответственно в январе до 13 дней и в феврале до 10; количество осадков за месяц наименьшее в году в январе — около 10 — 20 мм; в феврале оно несколько увеличивается — до 20 — 40 мм; в эти месяцы так же, как в декабре, при наличии оттепелей и значительных средних дневных максимумов температуры до $+5^{\circ}$, $+7^{\circ}$, а абсолютных в среднем до $+15^{\circ}$, расход влаги на испарение относительно велик: в январе испаряемость превышает количество осадков в среднем миллиметров на 15 и только в феврале приход осадков балансируется в среднем с их расходом на испарение, что при наличии частых холодов и создает условия для наиболее частого залегания снегового покрова именно в феврале даже в долине; осадки, как и во все остальные месяцы, преимущественно тучевые; количество их по отдельным годам колеблется от величин порядка первого десятка до 100, 150 и 200 мм в отдельных местностях Кахетии.

Основной предпосылкой оценки климата Кахетии применительно к требованиям, предъявляемым различными культурными растениями, является длительный период вегетации — 210 дней, со средней температурой периода $+18,5^{\circ}$; такой длительный с высокой температурой вегетационный период, при наличии к тому же достаточного количества атмосферных осадков, дает богатые возможности к культивированию здесь разнообразного ассортимента сельскохозяйственных растений: 1) озимых и ранних яровых, заканчивающих цикл вегетации к середине июля; 2) поздних яровых, бахчевых, овощей и др. огородных культур, заканчивающих цикл своего развития в период с августа по сентябрь; 3) технических растений, 4) разнообразных плодовых деревьев до грецкого ореха и инжира включительно, 5) винограда.



Разведению последних к тому же особенно благоприятствует мягкая зима без больших и длительных морозов.

Примерные периоды развития виноградной лозы в Кахетии сопровождаются в среднем выводе такими климатическими моментами:

1. Сокодвижение: с 1 по 15 апреля; период медленного развертывания весны с влажной погодой, с возвратом похолоданий и возможностью заморозков.

2. Распускание почек: с 15 по 25 апреля; период полного развития весны, с быстрым нарастанием тепла, малой вероятностью заморозков (не свыше 5 проц. для ряда лет), с появлением градовых процессов при вероятности их до 15 проц.

3. Развитие побегов: конец апреля и весь май; теплый влажный период; заморозков нет; засухи нет; преимущественно большое количество и частое выпадение дождя; самая большая в году вероятность выпадения града (от 40 до 60 проц. для ряда лет, притом часто более двух раз в месяц); в последней трети мая, незадолго до наступления цветения, наиболее вероятно первое проявление мильдю, заражение которым возможно уже во второй половине апреля в момент распускания листьев; в отдельные годы проявление мильдю может сдвигаться до середины мая, а в южной части Кахетии (район Сигнаха) и до первой декады мая, так как вообще в этом районе проявление мильдю должно проходить дней на 10 раньше.

4. Цветение: с 1 по 10 июня; высокая температура воздуха; в 5—7 час. утра в это время температура воздуха стоит в пределах от 13—14° до 17—18°; относительная влажность воздуха у подножия Главного Кавказского хребта в это время около 80 проц. и на склонах Циви-Гомборского—около 70—72 проц. дневные температуры воздуха около 26°; вероятность градовых процессов около 15 проц.

5. Развитие ягод: с 10 июня по 10 августа; период постепенного наступления жаркой погоды, умеренно влажной в первой его половине и слегка засушливой—во второй; время наибольшего в году количества солнечного света; градовые процессы возможны с вероятностью для периода до 40



проц., и притом значительно более местного порядка по сравнению с маем.

6. Созревание ягод: с 10 августа по 10 сентября; температура воздуха в начале периода с 8 час. утра до 8 час. вечера выше 22° и с 10 час. утра до 6 час. вечера выше 25° ; в наиболее жаркое время дня температура воздуха доходит до 30° ; в конце периода температура воздуха с 12 час. дня до 5 час. вечера выше 22° и с 2 час. дня до 4 час. выше 24° , в самое же жаркое время дня доходит до 25° . Период созревания винограда проходит чаще с недобором в это время осадков, а в отдельные годы даже со значительной засухой; высокая степень сухости воздуха; большое число часов солнечного света; малая облачность; вероятность градовых процессов около 15 проц. при значительно суженном пространственном охвате; различный количественно ход испаряемости в долине у подножия Главного Кавказского хребта и по склонам Циви-Гомборского; в первой местности испаряемость среди дня превышает утреннюю испаряемость более, чем в три раза, во второй—только около двух раз.

Сбор: Месяц уже возможного сбора винограда — сентябрь; это переходный месяц от лета к осени, с жаркой погодой первой трети месяца и возможностью значительных похолоданий; месяц достаточного количества света и влаги, чаще избыточно влажный, чем засушливый; усиливаются градовые процессы с вероятностью выпадения града выше 15 проц.; в связи с этим возможно планирование уборки при условии заблаговременного предсказания дня за 2—3 вероятности выпадения града.

Переход, к зимнему покою: преимущественно октябрь, частично сентябрь; достаточно теплый и влажный период; возможно, хотя и редко, появление слабых заморозков уже в половине октября.

Период зимнего покоя: с ноября по март включительно; почва умеренно влажная, промерзает не глубже 20 см в январе и феврале в моменты наступления коротких периодов исключительных холодов; в моменты этих холодов морозы достигают -8° , -10° и в отдельные годы, с вероятностью их появления около 5 проц. до -15° , -18° .

Естественно, что в отдельные годы погода протекает не так закономерно, но с отклонениями в обе стороны, что, конечно, должно соответственным образом положительно или отрицательно отражаться на темпе и силе развития виноградной лозы и качестве и количестве ее урожая. По выяснению зависимости развития виноградной лозы, качества и количества ее урожая от условий погоды должна быть выполнена специальная работа.

Громадное влияние на количество и качество урожая винограда оказывает целесообразно проведенная борьба с болезнями и вредителями виноградной лозы, появление которых также тесно связано с условиями погоды. Здесь приводится ориентировочная таблица некоторых средних температурных констант, имеющих значение в деле борьбы с отдельными болезнями и вредителями виноградной лозы (табл. 60).

Климат бассейна р. Алазани в Кахетии в самой долине реки и нижней зоне склонов ограничивающих ее горных хребтов относится по классификации В. П. Кеппена к „умеренно теплomu, почти без морозов и снежного покрова“; по ранее предложенной (в 1900 г.) тем же В. П. Кеппеном классификации, с выделением характерной для данного климата растительности, это также „умеренно теплый климат маиса, с нехолодной зимой и жарким летом; снежный покров недолговременный; весна и раннее лето влажные, дождливые; вторая половина лета, осень и особенно зима сухие“. По классификации В. П. Кеппена этот тип климата приближается к разновидности субтропического климата, от которого его отличает главным образом наличие частых волн холода, особенно ощутительно выраженных в зимнее время.

Этот качественно однородный по ходу основных элементов (осадков и температуры) климат охватывает пространство как вниз по долине р. Алазани по меньшей мере до впадения в нее р. Айри-чая, так и вверх по склонам гор; в горах он однако в силу изменения соотношения количественного выражения его элементов не только уже не приближается к какой-либо разновидности субтропического климата, но даже пе-

реходит в более высокой горной зоне в „прохладный климат леса и снега; с достаточным количеством осадков в течение всего года, с устойчивым снежным покровом и более холодными, чем внизу, зимой и летом“; зонально это по той же классификации В. П. Кеппена климаты дуба и бука; в долине же реки Алазани, вниз по ее течению, уже в районе Сигнаха, этот умеренно теплый климат маиса переходит в виду превышения здесь количества испарения над количеством осадков в климат „сухих степей, близкий также к климату субтропических степей, но с более холодными зимами“. По В. П. Кеппену (1900 г.), это — тип климата, близкий к климату мезкиты, или эспиналя, кустарника „Prosopis“, характерного для с. Мексики и Э. Техаса.

Телав.

2 июля 1933 г.

Т А Б Л И Ц Ы

Название станций	φ С. широта	λ В. долгота от Грин- вича	Н Высота	Разряд станции	Используй- ванные годы наблече- ний
Напареули	42° 03'	45° 31'	423	1	1911—1930
Кварели	41° 58'	45° 52'	410	3	{1886—1890 1914—1915
Тетрис-цхали	41° 57'	45° 20'	1220	3	1896—1904
Икалто	41° 57'	45° 23'	700	2	1911—1930
Телав	41° 55'	45° 29'	738	3	1888—1909
Циондали	41° 53'	45° 34'	602	1	{1911—1917 1922—1930
Уриатубани	41° 49'	45° 41'	556	1	1924—1930
Мукузани	41° 48'	45° 43'	469	1	1911—1930
Цоднис-кари	41° 46'	46° 09'	327	2	1928—1930
Ахтала	41° 45'	45° 48'	484	2	1926—1930
Кардахи	41° 40'	45° 54'	600	3	1900—1923
Сигнах	41° 37'	45° 53'	792	3	1886—1894
Цнорис-цхали	41° 36'	46° 02'	273	2	1928—1930
Красные Колодцы	41° 28'	46° 07'	820	3	1914—1916
Сагареджо	41° 44'	45° 20'	804	2	{1917—1919 1923—1930
Гомборы	41° 52'	45° 13'	1200	3	1897—1898

Среднемесячное давление воздуха
а) фактическое

Таблица 2

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	728,0	727,5	726,1	724,4	724,2	722,9	722,7	722,2	725,5	728,5	728,8	728,8
Цинондали	711,6	711,1	710,0	708,5	708,9	707,7	707,0	707,2	708,9	712,6	712,9	712,4

б) Приведенное к уровню моря

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	767,0	766,5	764,2	761,9	760,9	759,1	758,1	758,1	762,1	766,0	767,0	767,7
Цинондали	766,3	765,8	763,6	761,3	759,9	758,7	757,4	757,7	760,3	765,4	766,9	767,1

в) Приведенное к уровню моря

(По материалам „Метеорологического бюллетеня“ за 1909—1913 гг.)

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Цинондали	766,1	765,3	764,8	761,9	760,3	759,4	757,0	758,6	761,9	766,3	766,3	767,7
Напареули	766,3	765,4	764,8	761,9	760,3	759,2	757,0	758,7	761,7	766,0	766,2	767,7
Коби	767,2	765,5	765,7	762,5	760,7	759,1	757,2	759,2	762,3	766,3	767,1	768,1
Грозный	766,4	765,3	765,3	762,1	760,2	759,5	757,6	758,8	761,7	766,1	765,5	766,1
Орджоникидзе	766,0	764,8	765,0	761,6	760,0	759,2	757,4	758,8	761,6	765,9	765,2	765,7

Таблица 3

Давление воздуха среднемесячное по срокам наблюдений 7 ч., 1 ч., 9 ч., за 1916 г.,
приведенное к уровню Напареули

Месяцы		М а и			И ю н ь			И ю л ь		
Станции	Сроки	7	1	9	7	1	9	7	1	9
	Напареули		724,8	723,9	724,4	725,6	724,9	725,4	722,0	721,0
Цинондали		724,9	723,6	724,4	725,7	724,7	725,5	722,5	721,0	721,8
Разность:										
Напареули—Цинондали . .		-0,1	+0,3	0,0	-0,1	+0,2	-0,1	-0,5	0,0	-0,4

Направление ветра по квадрантам наибольшей повторяемости среднее за сутки

а) Основной квадрант.

Месяцы \ Станции	Напареули	Икалто	Цинондали	Уриатубани	Мукузани	Сагареджо
I	W11° N46%	S60° W72%	S36° W55%	W15° N54%	W7° N51%	W15° N81%
II	W12° N42%	S65° W70%	S35° W56%	W10° N41%	W7° N54%	W24° N78%
III	W10° N40%	S67° W58%	S28° W54%	W10° N45%	S40° W50%	W27° N84%
IV	W11° N37%	S62° W54%	S21° W45%	W13° N46%	W2° N50%	W30° N77%
V	W13° N36%	S62° W53%	S9° W56%	W8° N44%	W5° N46%	W18° N87%
VI	W15° N42%	S63° W69%	S9° W38%	W19° N48%	W5° N54%	W23° N87%
VII	W19° N38%	S52° W57%	S20° W63%	W17° N52%	W10° N55%	W30° N91%
VIII	W20° N37%	S50° W63%	S24° W67%	W3° N45%	W22° N47%	W11° N90%
IX	W12° N36%	S51° W60%	S34° W59%	S64° W40%	W7° N46%	W4° N95%
X	W13° N37%	S50° W63%	S30° W63%	S79° W50%	W5° N48%	W3° N94%
XI	W12° N39%	S55° W67%	S41° W55%	W8° N56%	W3° N49%	W5° N95%
XII	W12° N45%	S51° W75%	S21° W49%	W6° N62%	W10° N51%	S82° W81%
Г о д	W13° N40%	S58° W63%	S26° W55%	W6° N49%	W3° N50%	W15° N87%

б) Второй квадрант

Станции Месяцы	Напареули	Икалто	Цинонцали	Уриатубани	Мукузани
I	N86° E35°/0	E13°/0	—	—	—
II	E3° S44°/0	E1° S20°/0	E20° S28°/0	N84° E12°/0	E22° S9°/0
III	E44°/0	E27°/0	—	E18° S21°/0	E18° S14°/0
IV	E48°/0	E40°/0	—	E20° S22°/0	E17°/0
V	E2° S45°/0	E36°/0	—	E20° S22°/0	E22° S55°/0
VI	E35°/0	E27°/0	—	E19° S17°/0	—
VII	E2° S37°/0	E29°/0	E36° S19°/0	E13°/0	—
VIII	E3° S39°/0	E35°/0	—	E19°/0	—
IX	N87° E42°/0	E6° S34°/0	E51° S27°/0	E9° S17°/0	—
X	E1° S42°/0	E4° S30°/0	—	E7° S16°/0	—
XI	E40°/0	E19°/0	—	E10°/0	—
XII	E3° S37°/0	E18°/0	—	SE7°/0	—
Г о д	E1° S41°/0	E1° S27°/0	E36° S25°/0	E12° S16°/0	—

Направление ветра по квадрантам наибольшей повторяемости в 1 ч. дня за 1915, 1916, 1917 гг.

Месяцы		1	2	1	2
Сроки	Станции	Напареули	Напареули	Цинондали	Цинондали
I		—	—	—	—
II		—	—	—	—
III		—	—	—	—
IV		—	—	—	—
V		E22° S45%	N5° E40%	E74° S50%	—
VI		E21° S64%	N11° E26%	E53° S64%	—
VII		E21° S65%	N28° E32%	E42° S57%	—
VIII		E15° S51%	—	E37° S51%	—
IX		E21° S60%	—	E56° S56%	—
X		E32° S56%	—	E30° S52%	W31° N20%
XI		E16° S48%	N11° E32%	E43° S32%	W26° N31%
XII		—	—	—	—
Г о д		E21° S55%	N14° E33%	E48° S52%	W28° N25%

Таблица 6

Число штилей в процентах от общего числа наблюдений над ветром по месяцам

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	47	38	34	39	42	40	48	48	45	49	51	50
Икалто	54	51	40	47	47	45	48	51	48	49	57	60
Цинондали	26	32	21	18	23	15	19	16	10	14	10	12
Уриатубани	34	38	23	27	25	20	23	25	22	14	16	31
Мукузани	16	22	19	26	24	26	26	23	15	20	21	22
Сагареджо	25	24	26	15	24	20	25	31	8	20	35	26

Таблица 7

Среднесуточная скорость ветра за месяц в м/сек.

Станции	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	1,2	1,6	2,1	1,9	1,6	1,6	1,3	1,5	1,6	1,3	1,3	1,1	1,5
Икалто	0,9	1,0	1,4	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,2	1,1	1,0	0,7	1,1
Цинондали	2,1	2,0	2,6	2,4	2,3	2,4	2,3	2,6	2,3	2,3	2,2	1,9	2,3
Уриатубани	1,1	1,2	1,7	1,6	1,4	1,6	1,4	1,3	1,5	1,5	1,7	1,2	1,4
Мукузани	2,1	2,0	2,2	2,0	1,8	1,8	1,7	1,6	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9
Сагареджо	1,6	2,8	2,6	2,0	2,4	3,8	2,2	2,2	2,2	1,9	2,7	2,2	2,4

Таблица 8

Среднемесячная скорость ветра по срокам наблюдений
7, 1, 9 час. в м/сек

Станции и сроки	Месяцы												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	7	0,9	1,1	1,2	1,1	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
	1	1,7	2,4	3,1	2,8	2,5	2,5	2,2	2,5	2,7	2,1	2,1	1,6
	9	1,0	1,3	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,2	1,3	1,0	0,9	1,0
Икалто	7	0,7	0,7	0,9	0,6	0,6	0,5	0,4	0,5	0,3	0,6	0,7	0,6
	1	0,7	1,1	1,8	1,6	1,7	1,6	1,4	1,8	1,6	1,3	1,9	0,7
	9	1,2	1,1	1,5	1,0	1,2	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,3	1,0
Цимондали	7	2,5	2,1	2,5	1,8	1,7	1,6	1,7	1,9	1,9	2,4	2,3	2,0
	1	1,5	1,8	2,4	2,6	2,1	2,1	1,8	2,1	1,8	1,7	1,6	1,4
	9	2,4	2,3	3,0	2,6	3,1	3,4	3,4	3,9	3,1	3,0	2,6	2,2
Уриатубани	7	1,0	1,0	1,3	0,9	0,9	1,2	1,0	0,8	1,1	1,2	1,6	1,0
	1	1,2	1,4	2,3	2,3	1,8	2,1	1,5	1,8	1,9	1,9	1,7	1,2
	9	1,0	1,0	1,7	1,5	1,5	1,6	1,6	1,3	1,5	1,6	1,7	1,2
Мукузани	7	2,3	2,1	2,2	1,7	1,3	1,2	1,2	1,3	1,6	1,8	2,1	2,0
	1	1,6	1,8	2,1	2,3	1,9	1,8	1,5	1,6	1,7	1,5	1,6	1,4
	9	2,3	2,1	2,3	2,0	2,1	2,4	2,4	2,0	2,4	2,2	2,0	2,1
Сагареджо	7	1,4	2,6	2,0	1,7	1,9	3,0	1,8	1,9	1,1	2,0	2,6	2,1
	1	1,6	3,3	3,3	2,1	2,5	3,5	1,9	1,9	1,9	2,1	2,7	2,5
	9	1,5	2,6	2,7	2,1	2,9	5,0	2,9	2,8	1,5	1,9	2,8	2,0

Таблица 9

Число дней с ветром при скорости более 10 м/сек., приходящихся на 10 лет

Станции	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	9	13	23	21	9	8	6	11	12	7	10	5	134
Икалто	3	9	7	5	4	3	2	0	2	8	2	1	46
Цинондали	18	9	5	16	9	7	5	8	8	8	11	8	112
Уриатубани	2	3	3	5	5	2	3	2	0	4	3	2	34
Мукузани	4	4	6	5	5	4	3	1	0	3	3	3	41
Сагареджо	5	42	40	12	40	53	13	30	10	13	23	20	307

Таблица 10

Среднемесячная и годовая облачность за сутки в процентах

Станции	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	60	66	60	66	58	46	42	36	43	52	57	63	54
Икалто	52	63	58	67	60	45	46	38	45	49	53	61	53
Цинондали	57	70	61	67	58	47	46	37	43	52	58	66	55
Уриатубани	59	64	61	60	54	43	38	33	39	46	56	58	51
Мукузани	47	52	48	48	41	31	28	23	25	38	48	42	39
Ахтала	60	68	67	67	61	55	53	48	50	66	78	72	62
Цоднис-кари	56	61	56	60	59	43	36	45	44	52	55	56	52
Сагареджо	57	61	56	52	44	36	27	26	29	38	52	49	44

Таблица 11

Абсолютная среднемесячная максимальная многолетняя облачность в процентах

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	78	86	80	82	73	65	60	61	67	75	75	75
Икалто	75	84	74	85	75	63	66	60	58	70	72	77
Цинондали	80	89	79	77	72	66	61	61	69	76	73	87
Сагареджо	75	73	67	69	68	46	48	44	63	62	68	68



Таблица 12

 Абсолютная минимальная среднемесячная многолетняя облачность
 в процентах

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	41	36	29	44	42	34	30	9	14	35	31	35
Икалто	30	37	31	44	38	26	25	21	18	36	23	37
Цинондали	34	34	33	29	42	26	21	21	32	39	38	46
Сагареджо	35	30	34	35	32	29	30	15	21	25	31	38

Таблица 13

Средне-многолетнее количество пасмурных дней по месяцам и за год

Станции	Месяцы												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	11	14	11	11	9	5	5	4	5	9	10	13	107
Икалто	10	12	11	12	10	6	7	6	7	8	10	12	111
Цинондали	11	14	11	13	10	6	6	5	5	9	11	13	114
Уриатубани	12	13	12	10	8	4	4	4	5	8	10	12	102
Мукузани	10	10	9	7	7	4	4	4	3	7	9	11	85
Ахтала	11	14	13	13	11	6	5	6	8	9	13	13	122
Сагареджо	9	10	9	10	7	4	4	3	6	7	8	10	87

Таблица 14

Средне-многолетнее количество ясных дней по месяцам и за Год

Станции	Месяцы												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	8	4	5	4	5	8	10	12	10	8	6	5	85
Икалто	9	5	7	4	5	9	10	11	11	10	8	6	95
Цинондали	7	4	5	3	5	7	7	8	8	7	6	4	71
Уриатубани	5	3	3	2	2	7	8	11	11	9	7	8	76
Мукузани	8	5	7	5	5	9	10	10	9	8	5	5	86
Ахтала	4	2	3	1	0	2	5	5	8	5	6	6	47
Сагареджо	9	5	7	6	7	10	11	13	14	11	10	8	111

Максимальное количество пасмурных дней за месяц

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	22	20	18	19	15	12	10	12	13	16	20	19
Икалто	22	20	16	20	17	13	13	12	16	17	17	17
Циондали	21	22	20	17	14	11	10	15	13	18	16	23

Таблица 16

Минимальное количество пасмурных дней за месяц

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	3	5	4	5	4	0	1	0	0	3	0	2
Икалто	2	5	4	5	5	2	2	3	1	5	2	3
Циондали	4	4	6	2	4	0	0	1	1	3	4	2

Таблица 17

Максимальное количество ясных дней за месяц

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	10	14	19	9	8	14	15	25	19	14	14	12
Икалто	16	15	17	7	12	18	17	20	19	15	17	14
Циондали	17	13	13	14	8	12	14	16	12	13	11	8

Таблица 18

Минимальное количество ясных дней за месяц

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	1	0	0	0	1	1	3	5	3	3	3	2
Икалто	3	1	1	0	1	2	4	6	0	3	1	0
Циондали	1	0	0	0	0	1	2	1	2	3	1	0



Среднемесячная облачность по срокам наблюдений 7, 1, 9 час.
покрытия неба в процентах

Станции и сроки	Месяцы												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	7	63	72	66	68	58	47	47	42	49	58	62	64
	1	61	67	61	67	58	43	36	29	40	50	55	65
	9	56	59	54	62	59	47	42	37	41	47	53	60
Икалто	7	55	66	63	68	60	44	51	44	50	55	58	64
	1	55	66	60	70	61	44	44	35	44	48	53	61
	9	46	58	50	62	60	46	44	34	40	45	48	59
Цинондали	7	58	71	67	65	58	45	49	43	47	57	63	63
	1	59	72	62	69	56	46	43	33	41	51	57	67
	9	54	66	55	66	60	50	46	36	40	48	55	67
Уриатубани	7	59	65	64	59	53	43	39	35	39	50	61	58
	1	56	67	62	61	49	36	35	32	39	44	54	52
	9	61	61	56	59	60	49	41	32	39	43	54	63
Мукузани	7	50	58	54	50	43	34	30	26	29	45	56	46
	1	45	49	46	47	35	24	26	21	21	34	44	35
	9	47	50	45	46	44	36	28	21	25	35	44	45
Ахгала	7	63	68	72	66	57	52	53	54	50	65	84	75
	1	57	68	68	68	59	51	51	46	51	69	80	70
	9	59	68	60	67	67	61	54	45	48	64	71	71
Сагареджо	7	51	59	54	52	41	32	29	24	29	40	54	45
	1	55	63	56	53	40	31	20	27	31	38	54	49
	9	66	60	57	51	51	44	31	26	28	37	49	54



Таблица 20

Солнечное сияние в Напареули по гелиографу Кемпбеля среднее за 1907—1918 гг.

Месяцы \ Часы	Часы												Сумма за месяц	Среднее за месяц	В % от возможного	Число дней без солнца				
	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4					4-5	5-6	6-7	7-8
I	1	1	—	3,6	12,3	15,6	16,7	16,7	16,6	15,7	14,0	8,9	0,4	—	—	—	120,5	3,9	4,5	7,9
II	1	1	0,1	7,6	12,2	14,2	15,1	15,8	15,7	14,9	13,7	11,4	3,5	—	—	—	124,2	4,4	4,7	4,9
III	1	1	1,8	11,0	14,2	15,3	17,0	17,3	17,0	17,2	16,3	14,7	9,8	0,5	—	—	152,1	4,9	4,7	5,1
IV	0,9	6,4	12,0	14,6	16,4	17,5	17,7	18,2	18,5	17,0	15,9	14,2	11,9	9,5	3,2	—	150,4	5,0	4,2	6,2
V	0,5	9,8	15,1	17,7	19,3	20,6	21,6	21,8	22,2	22,3	21,0	18,4	17,2	13,6	5,8	0,1	192,7	6,2	4,7	3,6
VI	0,2	10,1	16,9	19,0	20,9	22,4	22,5	22,6	24,3	25,1	24,5	23,1	21,2	17,3	5,2	—	247,0	8,2	5,9	1,4
VII	1	4,7	13,2	17,1	19,4	20,9	22,8	23,8	24,0	24,5	24,7	24,0	22,2	15,3	1,9	—	275,3	8,9	6,6	0,3
VIII	1	0,1	5,5	14,0	17,0	18,4	19,4	20,7	21,2	21,4	21,2	20,6	16,8	2,9	—	—	258,5	8,3	6,7	1,4
IX	1	0,1	5,5	14,0	17,0	18,4	19,4	20,7	21,2	21,4	21,2	20,6	16,8	2,9	—	—	199,2	6,4	6,0	2,5
X	1	1	0,3	9,3	14,0	15,9	17,1	17,5	17,7	17,9	17,2	15,7	8,2	0,1	—	—	150,9	4,9	5,1	6,9
XI	1	1	0,1	4,5	10,0	13,6	15,1	15,0	15,2	15,0	13,9	11,2	1,5	—	—	—	115,1	3,8	4,5	8,2
XII	1	1	—	0,9	8,7	12,4	13,9	14,1	14,5	14,5	12,2	7,8	0,1	—	—	—	99,1	3,2	4,0	8,1
Сумма	0,8	31,6	71,4	131,3	177,7	201,4	214,9	219,4	222,3	220,6	209,3	182,5	122,6	62,8	16,3	0,1	2085,0	—	—	—
Средн. за год	0,1	2,6	6,0	10,9	14,8	16,8	17,9	18,3	18,5	18,4	17,4	15,2	10,2	5,2	1,4	0,0	173,7	5,7	5,1	56,5

Таблица 21

Средняя солнечная радиация в Напареули б. кал./см²

Месяцы \ Вид радиации	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Прямая	2,2	3,5	5,4	6,4	8,4	10,4	11,1	9,8	7,1	4,2	2,4	1,6
Рассеянная	1,7	2,0	2,7	3,1	3,7	3,4	3,2	2,9	2,5	2,3	1,9	1,9

Таблица 22

Среднесуточная многолетняя амплитуда температуры воздуха по
месяцам

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	9,8	9,9	11,3	11,5	12,6	14,3	13,8	14,8	12,9	11,7	10,3	8,8
Циондалы	7,3	7,1	9,9	10,1	11,5	12,3	11,4	12,2	11,2	9,4	7,7	6,9
Уриатубаны	7,4	6,9	9,2	9,7	11,1	10,9	9,9	12,2	9,6	8,7	7,5	7,4
Ахтала	7,3	6,6	8,9	9,3	10,2	11,3	10,7	10,8	10,0	8,3	7,5	7,2
Цюрис-цхали	8,8	8,8	11,3	10,6	11,4	12,3	11,7	11,8	11,1	9,5	8,8	8,7
Цоднис-кари	8,9	9,0	11,8	12,1	12,0	13,5	12,4	13,3	12,6	11,6	10,6	10,0
Сагареджо	8,8	8,5	9,5	10,0	10,2	11,5	10,8	10,9	10,7	9,8	8,5	8,1

Таблица 23

Средняя многолетняя температура воздуха по месяцам и за год и ее
годовая амплитуда

Станции	Месяцы												За год	Ампли- туда
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Напареули	1,6	1,8	7,0	12,2	17,2	21,1	23,8	23,7	19,5	13,6	8,2	3,1	12,7	22,2
Икалто	0,9	0,8	5,4	10,7	16,3	19,9	22,5	22,5	18,4	12,7	7,5	2,3	11,7	21,7
Циондалы	1,6	1,7	6,5	11,6	16,5	20,3	23,2	23,2	19,0	13,4	8,3	3,6	12,4	21,6
Уриатубаны	1,3	1,4	6,3	12,0	16,9	20,9	23,0	23,0	18,4	13,0	8,0	3,1	12,3	21,7
Мукузани	1,2	1,8	6,8	12,0	16,9	20,6	23,4	23,6	19,2	13,5	8,3	3,5	12,6	22,4
Ахтала	1,9	1,8	7,0	12,2	17,2	21,0	23,8	23,5	19,2	13,2	8,3	3,5	12,7	22,0
Цюрис-цхали	2,6	2,8	7,9	13,8	18,9	22,9	25,2	25,2	20,2	14,7	9,5	4,7	14,0	22,6
Цоднис-кари	1,1	1,6	6,9	12,7	17,6	21,6	24,2	24,1	19,8	13,8	8,1	3,6	12,9	23,1
Сагареджо	0,8	0,7	5,0	10,5	15,6	20,0	22,1	21,8	18,4	12,3	7,3	2,3	11,4	21,4

Таблица 24

Годовой ход температуры по месяцам в процентах амплитуды

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	0	1	24	48	70	88	100	99	80	54	30	7
Икалто	0	0	21	46	71	88	100	100	81	55	31	7
Циондалы	0	0	23	46	69	87	100	100	81	55	31	9
Уриатубаны	0	5	23	49	72	90	100	100	79	54	31	8
Мукузани	0	3	25	48	70	87	99	100	80	55	32	10
Ахтала	0	0	24	47	70	87	100	99	79	52	30	8
Цюрис-цхали	0	1	23	49	72	90	100	100	78	54	31	9
Цоднис-кари	0	2	25	50	71	89	100	100	84	55	30	11
Сагареджо	0	1	20	46	70	92	100	98	83	54	31	7

Таблица 25

Среднее многолетнее по месяцам количество морозных дней без оттепели

Станции	Месяцы							За год
	I	II	III	IV	XI	XII		
Напареули	3	2	0	0	0	1	6	
Цинондали	5	4	1	0	0	1	11	
Уриатубани	9	6	2	0	0	5	22	
Мукузани	3	4	1	0	0	1	9	
Ахтала	7	7	1	0	0	4	19	
Цнорис-цхали	10	12	2	0	0	2	26	
Цоднис-кари	3	2	4	0	0	0	9	
Сагареджо	7	7	2	1	0	4	21	

Таблица 26

Среднее многолетнее по месяцам количество морозных дней с оттепелью

Станции	Месяцы							Год
	I	II	III	IV	XI	XII		
Напареули	21	19	10	1	5	18	74	
Цинондали	17	16	10	1	2	13	59	
Уриатубани	13	14	9	1	2	9	48	
Мукузани	20	16	10	1	2	13	62	
Ахтала	13	12	8	0	2	7	42	
Цнорис-цхали	9	7	7	1	2	9	35	
Цоднис-кари	21	19	7	0	5	23	75	
Сагареджо	17	15	10	2	5	16	65	

Многолетний суточный ход температуры воздуха по среднемесячным данным наблюдений в 7, 1, 9 час. и показаниям минимального и максимального термометров

Месяцы и сроки	Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь									
	Миним.		Максим.		Миним.		Максим.		Миним.		Максим.		Миним.		Максим.		Миним.		Максим.		Миним.		Максим.							
	7	1	Максим.	9	Миним.	7	1	Максим.	9	Миним.	7	1	Максим.	9	Миним.	7	1	Максим.	9	Миним.	7	1	Максим.	9						
Напареули	-2,8	-1,5	5,9	7,0	0,3	-2,6	-1,5	6,2	7,3	0,6	1,6	3,3	11,7	12,9	5,9	6,6	9,0	16,7	18,1	10,8	11,1	14,5	22,3	23,7	14,9	14,0	18,1	26,9	25,3	18,2
Икалто	-	-1,1	3,9	-	0,0	-	-1,4	3,8	-	0,1	-	3,0	8,9	-	4,3	-	8,7	14,3	-	9,2	-	14,7	20,2	-	13,9	-	18,4	24,0	-	17,3
Циондали	-1,8	-0,4	4,6	5,5	0,5	-1,4	-0,4	4,8	5,7	0,8	1,8	4,1	10,0	11,7	5,5	6,8	9,4	15,1	16,9	10,4	11,0	14,6	20,5	22,5	14,5	14,4	18,3	25,0	23,7	17,5
Уриатубани	-2,2	-0,4	3,5	5,2	0,7	-1,4	-0,9	3,8	5,5	1,4	1,9	3,9	9,0	11,1	5,9	6,9	9,9	14,8	16,6	11,2	11,1	15,9	19,6	21,2	15,2	14,6	19,1	24,9	25,5	18,5
Мукузани	-2,1	-0,7	4,0	-	0,3	-1,3	-0,3	4,4	-	1,2	1,9	4,2	9,9	-	6,4	6,8	9,6	15,1	-	11,3	11,2	15,1	20,5	-	15,2	14,5	19,0	24,7	-	18,4
Ахтала	-1,2	0,1	4,5	6,1	1,1	-0,6	-0,5	4,4	6,0	1,6	2,8	4,3	10,1	11,7	6,5	7,5	9,9	15,2	16,8	11,5	11,8	15,7	20,4	22,0	15,6	15,2	19,3	24,9	26,5	18,9
Циорис-цхали	-1,4	0,5	5,2	7,4	2,2	-1,5	0,0	5,6	7,3	2,8	1,7	5,0	11,0	13,0	7,8	7,5	10,8	17,0	18,1	13,6	11,9	16,6	22,0	23,3	18,0	15,5	20,5	26,6	27,8	21,6
Цондис-кари	-3,1	-1,7	4,8	5,8	0,3	-2,2	-1,6	5,1	6,8	1,2	1,9	3,4	11,1	13,7	6,1	6,8	9,2	16,6	18,9	12,3	11,8	15,1	21,7	23,8	16,0	14,5	19,0	26,4	28,0	19,3
Сагареджо	-3,6	-1,0	4,4	5,2	0,9	-3,4	-1,7	4,1	5,1	0,2	0,4	2,6	8,3	9,9	4,2	5,6	8,3	13,9	15,6	9,3	10,5	14,6	19,3	20,7	14,1	13,3	18,0	23,9	24,8	17,1

Месяцы и сроки	Июль				Август				Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь									
	Миним.		Максим.		Миним.		Максим.		Миним.		Максим.		Миним.		Максим.		Миним.		Максим.		Миним.		Максим.							
	7	1	Максим.	9	Миним.	7	1	Максим.	9	Миним.	7	1	Максим.	9	Миним.	7	1	Максим.	9	Миним.	7	1	Максим.	9						
Напареули	17,2	21,0	29,2	31,0	21,3	16,5	20,5	29,7	31,3	21,0	13,2	16,4	25,2	26,1	17,0	8,2	10,3	19,0	19,9	11,4	3,5	5,1	13,0	13,8	6,5	1,1	0,7	7,0	7,7	1,7
Икалто	-	21,2	26,1	-	20,3	-	20,8	26,6	-	20,0	-	16,7	22,1	-	16,4	-	10,5	16,7	-	11,0	-	5,3	11,1	-	6,1	-	0,4	4,9	-	1,6
Циондали	17,6	21,1	27,4	29,0	21,2	17,5	20,6	28,0	29,7	20,9	13,9	16,8	23,3	25,1	16,9	9,2	11,0	17,4	18,6	11,7	5,1	6,1	11,6	12,8	7,1	0,2	2,1	6,1	7,1	2,7
Уриатубани	17,8	21,8	26,0	27,7	21,3	17,7	21,2	26,4	27,9	21,4	14,0	16,3	22,0	23,6	17,0	9,0	11,3	16,2	17,7	11,6	4,5	6,1	10,6	12,0	7,3	0,4	2,1	5,4	7,0	2,3
Мукузани	17,6	21,5	27,0	-	21,7	17,6	21,4	27,7	-	21,6	14,0	17,4	22,9	-	17,2	9,3	11,4	17,3	-	11,9	5,2	6,2	11,4	-	7,4	0,0	2,0	5,8	-	2,6
Ахтала	18,3	22,1	27,4	29,0	22,0	18,3	21,2	27,5	29,1	21,9	14,4	17,0	22,8	24,4	17,9	9,8	11,0	16,7	18,1	12,0	5,3	6,2	11,2	12,8	7,5	0,3	2,1	5,9	7,5	2,5
Циорис-цхали	18,6	22,5	28,6	30,3	24,6	18,6	21,9	29,1	30,4	24,7	14,6	17,0	24,5	25,7	19,1	9,9	12,1	18,4	19,4	13,5	5,3	6,9	12,6	14,1	8,9	0,1	3,0	7,2	8,8	3,8
Цондис-кари	17,5	21,6	25,5	29,9	22,4	17,5	21,0	29,3	30,8	21,9	14,2	16,6	24,9	26,8	17,8	8,8	10,3	19,0	20,4	12,1	3,6	4,8	12,7	14,2	6,7	1,5	1,3	7,2	8,5	2,3
Сагареджо	16,3	20,2	26,0	27,1	20,1	16,2	19,4	25,9	27,1	20,2	12,5	15,3	21,9	23,2	16,0	7,9	10,3	16,2	17,7	10,4	3,6	5,1	10,8	12,1	6,0	1,3	0,9	4,9	6,8	1,2



Среднее многолетнее общее количество морозных дней по месяцам

Станции	Месяцы						
	I	II	III	IV	XI	XII	Год
Напареули	24	21	10	1	5	19	80
Циондали	22	20	11	1	2	14	70
Уриатубани	22	20	11	1	2	14	70
Мукузани	23	20	11	1	2	14	71
Ахтала	20	19	9	0	2	11	61
Цнорис-цхали	19	19	9	1	2	11	71
Цоднис-кари	24	21	11	0	5	23	84
Сагареджо	24	22	12	3	5	20	86

Таблица 28

Наибольшее и наименьшее количество морозных дней по Напареули и Циондали за весь период наблюдений

Станции	Месяцы							
	I	II	III	IV	X	XI	XII	
Без оттепели	Напареули	13-0	9-0	3-0	0-0	0-0	0-0	8-0
	Циондали	13-0	13-0	2-0	0-0	0-0	1-0	8-0
С оттепелью	Напареули	29-12	27-11	22-2	4-0	4-0	17-1	23-9
	Циондали	25-2	25-10	22-2	5-0	1-0	8-0	17-4
Всего	Напареули	31-12	29-11	23-2	4-0	4-0	17-1	30-9
	Циондали	31-2	28-10	23-2	5-0	1-0	9-0	25-4



Таблица 30
საქართველოს
საგარეო საზღვაო

Средние многолетние из абсолютных минимумов температуры воздуха по месяцам и за год

Станции	Месяцы												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	-9,0	-10,4	-4,6	+0,4	6,1	9,0	12,5	12,0	7,6	1,9	-2,8	-7,2	-12,4
Икалто	-7,9	-9,0	-4,0	+0,9	6,4	9,5	12,6	12,2	8,3	2,6	-1,2	-6,0	-11,2
Циондали	-7,5	-8,1	-3,9	+0,4	6,2	9,4	13,1	13,3	8,4	3,5	-1,3	-5,1	-10,2
Уриатубани	-6,9	-7,6	-3,6	+1,0	6,1	10,1	13,1	13,3	9,6	3,6	-1,3	-5,6	-9,1
Мукузани	-8,1	-9,0	-3,9	+0,6	5,9	8,3	13,1	13,4	8,4	3,7	-0,7	-5,9	-9,7
Ахтала	-6,5	-7,6	-3,0	+1,7	7,5	10,5	14,1	13,5	9,1	3,2	-1,5	-5,1	-9,2
Цнорис-цхали	-6,2	-7,5	-2,0	+2,8	8,2	11,0	14,3	13,8	9,6	4,2	-0,3	-4,4	-9,4
Цоднис-кари	-9,1	-10,4	-4,3	+0,9	6,9	10,0	13,6	13,1	8,5	2,5	-2,4	-7,1	-12,7
Сагареджо	-8,2	-9,5	-5,6	+0,6	5,4	9,2	11,7	11,6	7,7	2,2	-2,4	-7,2	-12,4

Таблица 31

Фактически возможный в многолетнем ряду наблюдений абсолютный минимум температуры воздуха

Станции	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	-17,2	-18,1	-13,8	-3,9	+0,3	5,8	8,6	8,7	1,8	-1,7	-8,0	-16,4	-18,1
Икалто	-15,7	-16,6	-12,5	-3,1	+1,8	6,1	8,8	8,9	2,3	-1,0	-7,0	-15,0	-16,6
Циондали	-12,9	-14,2	-10,4	-2,6	+1,5	5,3	9,4	9,2	2,9	-0,2	-5,9	-12,2	-14,2
Уриатубани	-13,1	-13,9	-10,3	-2,5	+1,5	6,2	8,5	8,6	2,8	-0,1	-5,4	-13,1	-13,9
Мукузани	-13,7	-15,9	-11,6	-2,7	+0,3	6,1	9,0	9,1	2,0	-1,4	-7,2	-13,2	-15,9
Ахтала	-13,1	-13,8	-10,3	-2,4	+1,6	7,2	10,1	10,2	3,1	-0,7	-5,7	-12,4	-13,8
Цнорис-цхали	-13,9	-14,8	-10,7	-1,3	+2,7	7,9	10,6	10,7	3,1	-0,8	-5,2	-13,2	-14,8
Цоднис-кари	-17,7	-18,6	-14,2	-3,9	+0,4	6,2	9,1	9,2	2,1	-1,6	-8,1	-16,9	-18,6
Сагареджо	-17,2	-18,1	-13,8	-5,1	+0,0	5,4	8,1	8,2	1,5	-2,0	-8,1	-17,1	-18,1

Таблица 32

Средние многолетние из абсолютных максимумов температуры воздуха по месяцам

Станции	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули	14,0	15,0	22,4	25,8	30,3	34,6	37,4	37,7	34,3	27,9	21,1	15,1
Икалто	10,7	11,7	20,3	23,7	27,6	31,0	33,1	33,9	30,2	24,8	17,8	11,9
Цинондали	13,0	14,0	21,0	24,2	28,5	32,5	35,2	35,5	32,3	26,2	19,9	14,1
Уриатубани	13,2	13,7	21,2	23,1	28,1	32,5	33,7	33,6	31,3	24,3	19,5	13,1
Ахтала	13,2	13,8	21,4	23,8	28,2	33,2	35,5	35,2	32,1	25,2	19,7	13,4
Цногис-цхали	14,1	14,7	22,4	24,9	29,4	34,5	36,8	36,5	33,3	26,3	20,7	14,3
Цоднис-кари	16,0	16,5	23,6	25,8	29,9	34,6	36,7	36,4	33,6	27,1	22,0	16,2
Сагареджо	13,2	13,8	19,8	22,8	28,1	32,1	33,3	32,7	30,3	25,5	20,3	13,8

Таблица 33

Показатели степени изменчивости среднемесячной температуры воздуха в многолетнем периоде по ст. Напареули

Показатели	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t° средняя температура	1,6	1,8	7,0	12,2	17,2	21,1	23,8	23,7	19,6	13,6	8,2	3,1
σ среднеквадратичное отклонение t°	2,4	2,4	2,2	1,5	1,3	1,1	0,9	1,5	1,5	1,7	1,8	1,7
$\frac{100 \sigma}{t}$, оно же в проц. температуры	150	133	31	12	8	5	4	6	9	12	22	57
Число лет с t° ниже средней в проц. лет	40	47	41	67	50	67	40	61	53	71	40	47
Число лет с t° выше средней в проц. лет	60	53	59	33	50	33	60	39	47	29	60	53

Вертикальный температурный градиент по средним данным температуры воздуха Циондали и Напареули при одновременных стойких максимумах и минимумах температуры

М Е С Я Ц Ы	При максимумах °				При минимумах °				Примечание
	Ц	Н	Δ	Гр.	Ц	Н	Δ	Гр.	
Январь	—	—	—	—	-7,6	-8,3	+0,7	+0,4	Ц—температура в Циондали.
Февраль	12,7	13,6	-0,9	-0,5	-8,3	-10,2	+1,9	+1,0	Н—температура в Напареули.
Март	21,8	23,9	-2,1	-1,2	-4,7	-5,2	+0,5	+0,3	Δ—разность температур Циондали и Напареули.
Апрель	22,6	23,9	-1,3	-0,7	+0,1	-0,1	+0,2	+0,1	Гр.—градиент температуры на 100 м. разности в высоте.
Май	28,9	30,5	-1,6	-0,9	+5,1	+5,7	-0,6	-0,3	—нет данных.
Июнь	30,0	32,2	-2,2	-1,2	9,1	8,5	+0,6	+0,3	
Июль	33,4	34,9	-1,5	-0,8	12,8	12,2	+0,6	+0,3	
Август	35,2	38,5	-3,3	-1,8	14,2	13,1	+1,1	+0,6	
Сентябрь	29,9	32,1	-2,2	-1,2	8,3	7,6	+0,7	+0,4	
Октябрь	27,6	30,4	-2,8	-1,6	3,4	2,2	+1,2	+0,7	
Ноябрь	—	—	—	—	-1,7	-2,9	+1,2	+0,7	
Декабрь	13,5	14,2	-0,7	-0,4	-4,9	-6,5	+1,6	+0,9	
Г о д	•	•	•	-1,0	•	•	•	+0,5	

Средняя месячная и за год температура воздуха и почвы ст. Напареули за годы наблюдений
1912, 1913, 1917.

Элементы		Месяцы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Суточная температура	Воздуха	1,9	2,4	7,9	13,0	16,0	21,1	24,4	22,9	19,6	12,9	9,1	3,1
	Почвы на глуб. 5 см. . .	3,2	4,5	8,9	15,1	17,9	22,9	26,0	25,8	21,3	14,9	9,9	5,1
	Почвы на глуб. 40 см. .	4,6	5,1	8,1	13,3	16,6	20,8	24,0	24,3	21,4	16,6	12,2	7,0
Максимальная температура	Воздуха	14,6	16,4	23,5	25,9	27,4	33,3	37,2	35,2	31,6	25,0	20,0	15,1
	Почвы на глуб. 5 см. . .	11,0	10,8	19,7	23,9	26,5	31,6	36,2	35,1	29,8	23,1	16,5	11,8
	Почвы на глуб. 40 см. .	5,7	6,7	12,0	16,2	19,1	23,4	25,8	25,5	24,1	20,4	14,5	9,8
Минимальная температура	Воздуха	-8,7	-9,2	-5,3	+2,1	5,2	8,3	11,5	11,6	7,8	2,3	-2,2	-6,5
	Почвы на глуб. 5 см. . .	-1,3	-0,5	+0,8	7,5	11,7	16,4	19,6	19,5	15,8	9,6	+3,8	-0,6
	Почвы на глуб. 40 см. .	+3,3	3,4	8,2	10,6	13,9	18,2	21,7	22,9	19,5	13,7	9,3	+4,7

Средняя месячная и за год температура воздуха и почвы ст. Мукузани за годы наблюдений
 1912, 1913, 1916

Элементы		Месяцы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Суточная температура	Воздуха	+2,1	1,9	7,3	11,4	16,7	21,0	23,7	23,8	19,9	12,6	8,4	4,5
	Почвы на глуб. 10 см. .	2,8	3,2	8,1	13,5	18,7	23,5	25,3	25,6	22,5	15,0	9,8	5,1
	Почвы на глуб. 20 см. .	2,8	3,3	7,7	12,8	18,2	22,1	25,0	25,0	22,2	15,1	9,9	5,1
	Почвы на глуб. 40 см. .	4,0	4,2	7,6	12,3	16,9	21,1	23,7	24,1	22,2	16,2	11,2	6,7
Максимальная температура	Воздуха	12,3	13,7	23,2	26,0	30,7	32,7	32,7	33,5	30,1	22,4	18,3	15,2
	Почвы на глуб. 10 см. .	8,5	9,6	16,6	21,6	24,4	30,9	31,7	32,0	30,6	22,2	15,3	11,9
	Почвы на глуб. 20 см. .	6,1	6,2	13,0	18,8	21,5	27,2	28,5	28,9	27,6	19,4	13,4	9,0
	Почвы на глуб. 40 см. .	5,4	5,6	11,3	15,4	19,6	23,7	26,0	25,6	24,7	19,7	13,7	8,8
Минимальная температура	Воздуха	-8,3	-6,7	-4,5	+0,6	6,3	9,0	12,4	14,2	9,0	4,5	-1,6	-4,1
	Почвы на глуб. 10 см. .	-1,3	-1,4	+1,2	6,8	13,4	17,4	21,1	20,6	17,2	10,0	4,5	+1,1
	Почвы на глуб. 20 см. .	+0,1	+0,8	2,4	8,0	13,7	17,9	21,3	19,9	17,9	11,6	5,9	+2,3
	Почвы на глуб. 40 см. .	+2,3	2,7	3,7	9,4	14,4	17,9	21,9	22,7	19,7	13,5	8,5	+4,6

Средняя за 1912, 1913, 1917 гг. месячная температура воздуха и почвы на разных глубинах в Напареули
по срокам наблюдений 7, 1, 9 час.

М е с я ц ы	Январь			Февраль			Март			Апрель			Май			Июнь		
	7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9
Температура воздуха	-1,2	+6,3	+0,7	-0,8	+6,7	+1,4	3,2	13,5	7,0	9,4	17,9	11,7	13,4	20,5	14,1	18,3	26,4	18,5
Температура почвы на глубине 5 см.	+1,7	5,6	2,4	2,3	6,6	3,6	6,1	12,3	8,3	11,6	17,9	15,7	15,6	21,1	17,0	19,8	27,3	21,6
Температура почвы на глубине 40 см.	4,5	4,4	4,8	5,1	5,0	5,1	8,0	8,0	8,4	13,2	13,2	13,4	16,6	16,5	16,7	20,7	20,9	20,9

М е с я ц ы	Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
	7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9
Температура воздуха	21,4	30,0	21,9	19,8	27,7	21,1	16,1	25,4	17,2	9,7	17,7	11,2	5,7	14,3	7,2	0,1	8,6	1,7
Температура почвы на глубине 5 см.	22,8	30,7	24,6	22,0	31,1	24,2	19,0	24,7	20,3	12,8	17,9	14,1	8,2	12,3	9,2	3,4	7,6	4,2
Температура почвы на глубине 40 см.	24,0	23,8	24,1	24,3	24,2	24,4	21,2	21,5	21,4	16,6	16,6	16,7	12,2	12,2	12,3	7,1	7,0	7,0

Средняя за 1912, 1913, 1916 гг. месячная температура воздуха и почвы на разных глубинах в Музузани
по срокам наблюдений 7, 1, 9 час.

М е с я ц ы		Январь			Февраль			Март			Апрель			Май			Июнь		
Сроки		7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9
Элементы																			
Температура воздуха		-0,2	+5,1	+1,3	0,0	+4,7	+1,7	4,4	10,7	6,9	9,1	14,5	10,6	15,0	20,0	15,2	18,9	24,4	18,7
Температура почвы на глубине 10 см.		+1,5	+1,7	+2,1	+1,8	+5,0	+2,8	6,3	10,3	7,7	11,5	16,6	12,4	17,2	20,9	17,9	21,5	26,8	22,3
Температура почвы на глубине 20 см.		+2,3	+3,8	+2,4	+2,8	+3,8	+3,3	6,9	8,2	8,1	11,9	13,4	13,0	17,2	19,1	18,3	21,4	22,0	23,8
Температура почвы на глубине 40 см.		+4,0	+4,0	+3,9	+4,0	+4,1	+4,5	7,5	7,6	7,6	12,3	12,2	12,4	16,8	17,0	17,0	21,0	21,1	21,2
М е с я ц ы		Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
Сроки		7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9
Элементы																			
Температура воздуха		21,8	27,3	21,9	21,5	28,1	21,9	17,3	24,2	18,2	10,4	16,0	11,5	6,3	11,4	7,6	2,5	7,4	3,6
Температура почвы на глубине 10 см.		24,0	28,3	24,4	23,5	28,9	24,4	20,3	25,9	21,2	13,5	17,2	14,3	8,5	11,7	9,2	3,8	7,1	4,3
Температура почвы на глубине 20 см.		23,8	26,0	25,1	23,6	26,1	25,2	20,9	23,6	22,1	14,3	16,0	15,1	9,3	10,7	9,8	4,6	5,9	4,9
Температура почвы на глубине 40 см.		23,6	23,8	23,6	24,0	24,2	24,2	22,1	22,3	22,2	16,2	16,3	16,2	11,2	11,3	11,0	6,7	6,7	6,7

ВАЖНЕЙШИЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	строка.	Напечатано:	Следует:
10	31	под	по
14	20	северо-восточную	северо-западную
16	30	Рубинштейна	Рубинштейн
22	4	начала	и начало
24	23	700 м.)	423) и Икалто ($t^0=11^{\circ}7$
29	9		$H=700$ м)
		температура месяцев,	температура, месяцев
37	37	местах	месяцах
46	22	уменьшаясь к зиме	слегка возрастает осенью
			и уменьшаясь к зиме
56	9	повторяемости	испаряемости
65	8	ИЮНЯ	ИЮЛЯ
67	13	собственно	собственное
73	16	с. мексики	С. Мексики
105	5	вычисления	вычисленная

Табл.	Столбец	Строка	Напечатано	Следует
2	7	1	722,7	722,2
4 стр. 80	5	1	22°	33°
4 стр. 80	5	4	55%	21%
20	19	1-13	Запятые лишние	
29	5	9	0,9	— 0,9
"	10	2	0,1	— 0,1
"	10	9	0,2	— 0,2
"	56	1	1,1	— 1,1
"	"	4	0,4	— 0,4
"	"	8	1,5	— 1,5
"	"	9	1,3	— 1,3
45	2	5	56	59

Время наступления заморозков осенью и окончания их весной (первая цифра обозначает день, вторая—месяц)

Станции	Время	В е с н а			О с е н ь		
		Средний	Ранний	Поздний	Средний	Ранний	Поздний
Напареули		29/III	8/III	25/IV	10/XI	9/X	28/XI
Цинондали		29/III	3/III	25/IV	20/XI	17/X	19/XII
Икалто (по срочным наблюд.)		24/III	3/III	25/IV	29/XI	4/XI	26/XII
Мукузани (по срочным наблюд.)		—	3/III	2-IV	—	5/XI	15/XII
Сагареджо		6/IV	21/III	26/IV	21/XI	4/XI	5/XII

Таблица 40

Среднесуточная многолетняя абсолютная влажность воздуха по месяцам и за год; ее амплитуда за год; среднегодовая приведенная к уровню моря по формуле Гергезеля

Станции	Месяцы												Амплитуда	Средняя за год	Среднегодовая на уровне моря
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
Напареули	3,9	3,9	5,2	7,6	10,4	12,7	14,4	14,0	11,9	8,8	6,4	4,6	10,5	8,6	9,3
Цинондали	3,4	3,4	4,5	6,7	9,3	11,4	12,9	12,5	10,6	8,1	5,8	4,0	9,5	7,7	9,3
Уриатубани	3,6	3,4	4,5	6,9	9,5	11,6	13,2	13,0	10,8	8,4	6,2	4,3	9,8	7,9	9,4
Ахтала	8,9	3,7	4,9	7,5	10,7	13,3	14,2	13,9	11,4	8,7	6,6	4,6	10,5	8,6	10,0
Поднис-кери	4,2	4,1	5,9	8,1	10,9	13,6	15,6	15,0	12,8	9,4	6,8	4,8	11,5	9,3	10,2
Сагареджо	3,4	3,1	4,1	6,1	8,6	10,4	12,1	11,8	10,1	7,1	5,4	3,8	9,0	7,2	9,4

Среднесуточная многолетняя относительная влажность воздуха по месяцам и за год и ее годовая амплитуда

Станции \ Месяцы	Месяцы												Амплитуда	Средняя за год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Напареули	78	76	72	73	73	71	68	66	72	78	80	81	15	74
Циондали	67	65	63	66	67	66	62	60	66	72	72	68	12	66
Уриатубани	71	69	63	66	67	64	63	63	69	75	78	75	15	69
Ахтала	75	71	66	71	73	73	66	65	69	79	81	78	16	72
Цоднис-кари	84	81	81	75	74	72	71	68	77	83	86	82	18	78
Сагареджо	69	65	63	66	64	62	63	61	68	70	72	70	11	66

Таблица 42

Среднесуточная многолетняя психрометрическая разность ($t-t'$, индекс испаряемости) по месяцам и за год

Станции \ Месяцы	Месяцы												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	1,4	1,5	2,2	2,5	2,9	3,4	4,2	4,4	3,3	2,2	1,6	1,2	2,4
Циондали	1,9	2,0	2,6	2,9	3,3	3,9	4,8	5,0	3,8	2,6	2,1	1,9	3,1
Уриатубани	1,8	1,9	2,6	2,9	3,4	4,2	4,5	4,6	3,3	2,3	1,7	1,5	2,9
Ахтала	1,4	1,7	2,5	2,5	2,7	3,1	4,3	4,4	3,4	2,0	1,4	1,3	2,6
Цоднис-кари	0,9	1,1	1,5	2,3	2,7	3,1	3,8	4,2	2,8	1,8	1,2	1,2	2,2
Сагареджо	1,7	2,0	2,4	2,9	3,6	4,3	4,3	5,0	3,8	2,9	2,1	1,8	3,1

Таблица 43

Средняя многолетняя абсолютная влажность воздуха по срокам
наблюдения 7, 1, 9 час. за каждый месяц

Станции и сроки	Месяцы												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Напареули . . .	7	3,6	3,6	4,9	7,2	10,0	12,4	14,3	13,8	11,6	8,4	5,9	4,3
	1	4,3	4,3	5,4	7,9	11,0	13,1	14,7	14,4	12,2	9,3	6,9	4,9
	9	3,9	3,8	5,3	7,6	10,3	12,6	14,3	13,8	11,8	8,7	6,3	4,5
Тоже на уровне Циондали	7	3,4	3,4	4,6	6,8	9,4	11,7	13,4	13,0	10,9	7,9	5,6	4,0
	1	4,0	4,0	5,1	7,4	10,3	12,3	13,8	13,5	11,5	8,8	6,5	4,6
	9	3,7	3,6	5,0	7,2	9,7	11,9	13,4	13,0	11,1	8,2	5,9	4,2
Циондали . . .	7	3,1	3,1	4,0	6,2	8,8	11,1	12,7	12,2	10,2	7,7	5,4	3,8
	1	3,8	3,8	4,9	7,3	10,2	12,1	13,6	13,3	11,3	8,6	6,4	4,4
	9	3,3	3,2	4,7	6,7	9,0	11,1	12,5	12,0	10,3	7,9	5,7	3,9
Уриатубани . . .	7	3,4	3,3	4,3	6,7	9,5	11,4	13,1	12,9	10,6	8,1	5,9	4,1
	1	3,9	3,6	4,7	7,0	9,9	12,1	13,6	13,4	11,1	8,9	6,7	4,7
	9	3,4	3,3	4,4	6,9	9,2	11,2	12,9	12,7	10,6	8,1	6,0	4,2
Ахтала	7	3,8	3,6	4,6	7,3	10,6	13,1	14,3	13,6	10,9	8,4	6,3	4,4
	1	4,1	3,9	5,2	7,9	11,2	13,8	14,8	14,8	12,2	9,4	7,2	5,0
	9	3,8	3,6	4,8	7,2	10,2	13,0	13,6	13,3	11,1	8,4	6,3	4,5
Цоднис-кари . . .	7	3,9	3,9	5,5	7,6	10,5	13,6	15,3	14,5	12,4	8,8	6,2	4,8
	1	4,5	4,3	6,1	8,4	11,5	13,9	16,0	15,4	13,5	10,1	7,5	5,0
	9	4,1	4,1	6,0	8,2	10,8	13,2	15,4	15,0	12,6	9,3	6,7	4,7
Сагареджо . . .	7	3,2	3,0	3,9	5,9	8,5	10,3	12,3	11,7	9,9	7,0	5,2	3,7
	1	3,7	3,4	4,4	6,4	9,0	11,2	13,8	12,5	10,8	7,5	5,8	4,1
	9	3,2	3,0	4,0	6,0	8,2	9,8	12,3	11,1	9,6	6,8	5,2	3,7

Сравнительные данные по средним температуре, абсолютной и относительной влажности воздуха ст. Напареули и Циондали за время с 1911 г. по 1915 г. по срокам наблюдений 7, 1, 9 час. за 30 дней для месяцев: май, июль, август, октябрь и ноябрь

Элементы	Месяцы	Май			Июль			Август			Октябрь			Ноябрь		
		Сроки			7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9
	Станции	7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9	7	1	9
Температура воздуха	Напареули	14,1	21,5	14,5	22,2	29,8	21,8	20,6	30,1	21,3	10,4	17,7	11,7	5,1	13,6	7,0
	Циондали	13,9	19,8	14,1	21,6	28,1	21,6	20,5	28,4	21,3	10,6	16,2	11,7	6,4	12,3	7,7
Абсолютная влажность воздуха	Напареули	9,6	9,7	9,8	14,8	14,8	14,8	13,3	12,3	12,8	8,9	9,7	9,1	6,1	6,8	6,5
	Тоже на уровне Циондали	9,0	9,1	9,2	13,9	13,9	13,9	12,5	11,6	12,0	8,4	9,1	8,6	5,7	6,4	6,1
	Циондали	8,5	9,3	8,7	13,5	14,0	13,7	11,6	11,6	11,1	8,0	9,1	8,4	5,5	6,3	5,8
Относительная влажность воздуха	Напареули	79	52	80	76	49	68	77	40	68	93	66	89	90	60	85
	Циондали	72	56	73	71	51	72	65	42	60	84	68	82	75	59	73
Амплитуда температуры	Напареули	7,4			8,0			9,5			7,3			8,5		
	Циондали	5,9			6,5			7,9			5,6			5,9		
Амплитуда абсолютной влажности	Напареули	0,2			0,0			-1,0			0,8			0,7		
	Циондали	0,8			0,5			0,5			1,1			0,8		
Амплитуда относительной влажности	Напареули	28			27			37			27			30		
	Циондали	17			21			23			16			16		



Таблица 45

Средняя многолетняя относительная влажность воздуха по срокам наблюдений 7, 1, 9 час. за каждый месяц

Станции и сроки	Месяцы												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	7	88	88	85	84	82	80	78	77	83	90	90	89
	1	62	60	53	56	55	53	49	46	52	57	62	66
	9	83	80	77	79	82	81	76	75	82	87	87	88
Цинондали	7	70	70	66	71	72	71	68	68	72	79	76	71
	1	60	56	54	57	56	52	50	47	53	58	63	63
	9	70	66	70	71	74	75	67	66	72	78	76	70
Уриатубани	7	76	76	70	73	71	70	67	69	77	80	84	77
	1	67	58	55	56	58	52	55	53	56	64	70	71
	9	70	64	63	69	71	70	68	67	74	80	79	77
Ахтала	7	81	81	74	80	80	79	72	73	76	86	88	82
	1	70	62	56	61	63	60	55	55	59	66	73	72
	9	75	71	67	71	77	80	70	68	73	82	82	80
Цоднис-кари	7	96	96	95	88	83	83	80	78	89	95	97	84
	1	70	66	62	59	60	55	56	51	58	62	69	66
	9	87	82	86	77	80	79	77	76	83	89	91	85
Сагареджо	7	74	74	70	73	69	67	70	70	77	74	80	75
	1	59	55	55	55	54	51	52	50	55	55	60	62
	9	74	66	65	69	68	68	65	63	71	72	75	73

Средняя многолетняя психрометрическая разность ($t-t'$; индекс испаряемости) по срокам наблюдений 7, 1, 9 час. за каждый месяц

Станции и сроки	Месяцы												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	7	0,6	0,6	0,9	1,2	1,7	2,0	2,5	2,5	1,6	0,8	0,6	0,6
	1	2,6	2,7	4,0	4,5	5,4	6,4	7,5	8,0	6,4	4,7	3,4	2,4
	9	0,9	1,1	1,6	1,7	1,7	1,9	2,7	2,8	1,8	1,1	0,9	0,7
Цинондали	7	1,6	1,6	2,1	2,2	2,6	3,0	3,6	3,6	2,8	1,7	1,6	1,6
	1	2,5	2,6	3,7	4,1	4,9	6,3	6,9	7,5	5,8	4,3	3,1	2,5
	9	1,7	1,9	2,0	2,3	2,4	2,5	3,8	3,9	2,8	1,9	1,7	1,7
Уриатубани	7	1,3	1,2	1,7	2,1	2,8	3,2	3,8	3,5	2,1	1,6	1,1	1,3
	1	2,4	2,5	3,5	4,2	4,6	6,3	6,0	6,4	5,2	3,5	2,4	1,9
	9	1,7	2,1	2,5	2,5	2,7	3,1	3,6	3,8	2,6	1,7	1,5	1,3
Ахтала	7	1,0	1,0	1,6	1,5	1,9	2,2	3,2	3,1	2,4	1,1	0,8	1,0
	1	1,9	2,4	3,5	3,7	4,2	5,2	6,2	6,3	5,0	3,4	2,2	1,9
	9	1,4	1,6	2,3	2,4	1,8	2,1	3,5	3,7	2,8	1,6	1,3	1,1
Цоднис-кари	7	0,2	0,2	0,3	0,9	1,6	1,8	2,3	2,4	1,1	0,4	0,2	0,3
	1	1,9	2,2	3,1	4,1	4,7	6,2	6,3	7,1	5,5	4,1	2,7	2,4
	9	0,7	1,0	1,0	2,0	1,9	2,2	2,7	2,7	1,7	1,0	0,6	0,8
Сагареджо	7	1,2	1,3	1,7	2,0	2,9	3,4	3,3	3,2	2,2	2,0	1,3	1,4
	1	2,6	2,8	3,4	4,2	5,1	6,2	5,5	6,7	5,3	4,5	3,3	2,4
	9	1,3	1,8	2,2	2,4	2,9	3,2	3,9	4,1	2,8	2,2	1,7	1,5



Таблица 47

Средняя многолетняя минимальная потребность воздуха во влаге в миллиметрах водного слоя по месяцам и за год (так наз. испаряемость вычисления по психрометрической разности)

Станции	Месяцы												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	28	28	44	50	58	68	84	88	66	44	32	24	614
Цинондали	38	38	52	58	66	78	96	100	76	52	42	38	732
Уриатубани	36	36	52	58	68	84	90	92	66	46	34	30	694
Ахтала	28	30	50	50	54	62	86	88	68	40	28	26	610
Цоднис-кари	18	20	30	46	54	62	76	84	56	36	24	24	511
Сагареджо	34	38	48	58	72	86	86	100	76	58	42	36	734
Цнорис-цхали	35	25	40	70	85	95	100	105	65	55	45	35	755

Таблица 48

Средние многолетние суммы осадков по месяцам

Станции	Месяцы												Год
	I	II	III	VI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Напареули	15	30	40	85	135	100	65	55	70	65	40	25	725
Кварели	30	40	50	90	195	125	60	60	110	90	60	50	960
Тетрис-цхали	20	40	45	80	170	120	60	65	65	55	40	25	785
Икалто	10	25	40	100	170	135	85	60	70	70	35	25	825
Телав	20	25	35	85	160	135	100	70	70	50	40	25	815
Цинондали	20	30	40	80	145	105	80	65	80	60	45	25	775
Уриатубани	15	35	35	80	140	90	70	65	85	55	35	20	725
Мукузани	15	30	40	80	125	85	65	65	80	55	40	25	705
Ахтала	15	30	35	50	115	100	65	60	75	50	40	20	655
Цоднис-кари	15	40	45	95	130	100	60	60	75	80	40	35	775
Карданахи	15	35	45	85	125	100	55	55	70	55	45	25	710
Сигнах (непривед.)	30	35	55	105	105	40	25	30	65	40	45	30	605
Красные колодцы	10	20	35	80	80	90	45	35	45	45	40	15	540
Гомборы	10	20	30	60	175	130	60	65	65	45	25	15	690
Сагареджо	15	35	35	75	115	80	75	40	60	45	40	25	640
Цнорис-цхали	15	30	40	70	115	90	60	55	70	50	40	20	655

Показатель изменчивости осадков (P) по Напареули в проц.

$$\frac{\sigma \cdot 100\%}{\bar{p}}$$

120 97 63 37 49 50 64 101 65 70 75 92 20

Случаи резкого нарушения нормального годового хода выпадения
количества осадков по месяцам

Годы	Станции	Месяцы											
		I	II	III	VI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1907	Икалто	15	38	16	71	36	125	90	15	36	30	76	20
	Телав	14	25	36	70	32	59	125	52	39	31	73	19
	Цинондали	15	12	21	61	42	103	172	64	32	35	77	11
	Карданахи	16	43	60	45	33	33	42	56	87	42	57	30
	Тифлис	12	35	15	50	33	29	65	19	92	30	67	21
1911	Напареули	22	40	31	104	97	131	5	82	50	27	43	8
	Карданахи	11	22	41	126	127	59	23	53	129	44	55	24
	Тифлис	3	7	7	82	57	50	8	39	46	12	45	10
1919	Напареули	8	27	37	79	102	158	106	38	61	82	44	19
	Икалто	9	9	42	132	194	263	158	40	76	70	43	5
	Сагареджо	17	25	46	84	163	116	67	6	5	65	36	8
1925	Напареули	9	0	36	139	47	112	55	21	40	35	3	88
	Цинондали	13	1	13	89	37	161	118	41	28	19	4	88
	Уриатубани	20	1	54	105	42	119	92	52	45	27	5	72
	Сагареджо	17	0	28	122	18	81	81	15	30	26	13	56
1928	Напареули	3	118	24	58	106	88	39	109	54	154	63	22
	Икалто	6	115	26	58	112	87	98	32	48	135	61	20
	Сагареджо	4	102	59	50	120	106	78	26	71	92	60	20
1930	Напареули	1	20	20	100	109	160	165	44	11	52	44	92
	Икалто	4	18	17	66	62	131	85	51	14	34	33	90
	Уриатубани	6	38	30	124	51	82	16	53	41	35	16	26
	Сагареджо	10	50	41	129	111	162	95	8	32	50	45	61



Таблица 50

Пределные величины количества осадков за многолетний ряд наблюдений

		Месяцы												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Станции														
Наибольшее	Напареули	88	117	145	139	316	217	165	266	180	173	115	109	1148
	Икалто	52	115	206	178	371	379	227	146	260	289	84	90	1680
	Телав	56	51	110	196	292	216	233	173	157	137	122	106	1051
	Карданахи	83	77	114	154	261	371	142	192	291	162	168	62	1270
Наименьшее	Напареули	1	0	20	10	40	26	5	4	11	6	0	3	562
	Икалто	1	2	1	26	6	14	0	3	1	2	3	2	465
	Телав	3	1	3	26	32	24	0	7	11	3	7	7	575
	Карданахи	0	0	13	25	33	15	6	7	6	0	4	0	508

Таблица 51

Суточные максимумы количества осадков по месяцам

		Месяцы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Станции													
Средний многолетний максимум	Напареули	8	10	9	27	35	30	20	21	22	25	15	10
	Икалто	4	7	12	22	37	33	28	25	23	20	13	11
	Цинондали	9	9	12	25	35	31	23	25	27	24	11	10
	Уриатубани	7	12	14	23	32	29	23	23	39	17	12	9
	Мукузани	10	10	14	21	34	32	22	29	35	16	12	9
	Ахтала	8	13	11	18	30	28	16	25	42	16	16	16
	Сагареджо	7	10	14	24	36	31	28	12	17	17	13	12
Абсолютный максимум за фактич. ряд лет наблюдений	Напареули	27	35	31	46	91	67	63	70	62	73	39	48
	Икалто	21	21	37	45	72	82	65	64	57	52	42	42
	Цинондали	26	26	35	45	64	83	95	70	57	50	41	57
	Мукузани	20	20	24	28	61	84	53	57	55	38	27	24
	Кварели	17	20	48	57	44	75	34	67	66	40	54	26
	Карданахи	20	29	27	59	90	117	46	57	69	74	43	21
	Красные колодцы	9	11	23	29	36	66	32	22	39	33	21	8
	Тетрис-цхали	10	16	22	36	42	87	40	60	34	45	21	35

Многолетнее (по Напареули и Карданахи) число дней с осадками по месяцам и за год

Станции	Месяцы												За год	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Среднее многолетнее	Напареули	6	9	9	13	16	12	9	7	8	8	8	7	112
	Икалто	6	8	10	13	16	12	10	7	8	8	8	7	113
	Цинондали	5	8	8	12	15	12	9	7	9	9	8	5	107
	Телав	5	7	10	12	14	11	8	7	8	9	9	8	108
	Уриатубани	6	8	11	13	15	11	10	9	10	9	8	7	117
	Мукузани	4	8	9	14	14	12	10	7	8	8	8	6	108
	Карданахи	5	8	9	12	14	11	9	8	9	9	9	5	108
	Сагареджо	5	8	10	11	14	9	10	6	8	8	8	7	104
	Гомборы	4	7	13	13	14	8	10	5	6	10	9	9	108
	Тетрис-цхали (неприведенное)	11	11	13	13	24	14	10	9	11	13	9	8	146
Наибольшее за многолетний период	Напареули	13	16	17	17	28	20	14	15	20	18	20	13	148
	Икалто	12	15	18	18	22	20	15	13	17	18	20	15	141
	Телав	16	14	21	22	24	19	18	13	15	13	13	14	138
	Цинондали	—	14 ^(?)	17	17	26	19	16	15	—	18	17	12	136
	Мукузани	9	13	15	19	23	26	19	15	21	15 ^(?)	17	10	148
	Карданахи	10	14	16	19	23	23	14	15	18	17	17	11	150
Наименьшее за период лет	Напареули	2	0	3	5	5	4	3	1	2	4	1	3	92
	Икалто	2	2	4	5	4	3	1	1	2	1	1	2	88
	Телав	2	1	2	8	4	5	0	2	4	1	4	3	94
	Цинондали	2	1	3	5	4	3	1	1	2	2	1	0	73
	Карданахи	1	0	4	4	3	6	2	1	2	0	2	0	76



Таблица 53

Многолетние величины бездождных периодов

Станции \ Месяцы		Месяцы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средние	Напареули	6	5	6	3	2	3	4	5	5	5	5	5
	Икалто	8	4	5	3	2	3	4	5	5	5	6	6
Средние из максимальных	Напареули	12	10	11	7	6	8	8	12	10	12	11	12
	Икалто	13	10	10	7	6	8	9	11	10	13	12	12
	Цинондали	14	10	12	7	6	8	10	12	10	12	14	14
	Уриатубани	13	10	10	6	8	7	13	13	9	9	13	12
	Мукузани	14	12	12	7	8	9	16	13	12	12	14	13
	Сагареджо	15	12	12	8	7	8	12	14	11	11	13	12
Максимальные	Напареули	20	28	16	25	23	19	18	30	20	25	20	20
	Икалто	24	25	15	14	23	25	19	22	20	25	29	24

Таблица 54

Среднее многолетнее (по Напареули) количество дней со снегом в процентах от общего количества дней с осадками

Станции \ Месяцы		Месяцы											
		I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII			
Напареули	64	72	36	5	—	—	—	—	16	45			
Икалто	76	82	44	7	—	—	—	1	25	50			
Телав	93	71	40	10	—	—	—	—	22	59			
Цинондали	65	80	37	6	—	—	—	—	24	48			
Уриатубани	63	73	39	6	—	—	—	—	16	46			
Мукузани	47	66	38	4	—	—	—	—	24	58			
Карданахи	76	65	34	5	—	—	—	—	17	48			
Сагареджо	70	85	59	5	—	—	—	—	20	70			
Гомборы	95	87	74	46	6	—	16	100	100				
Тетрис-цхали	96	88	62	30	—	1	1	24	48				

Многолетние предельные количества в году дней со снегом

Пределы	Станции	Напареули	Икалто	Телав	Цинцвали	Карданахи	Сагареджо	Тетрис- цхали
Наибольшее количество		44	35	36	29	28	26	66
Наименьшее количество		8	9	11	7	8	10	23

Таблица 56

Снеговой покров в Напареули

Г о д ы	Месяц и число начала появления и конца исчезновения снегового покрова			Продолжительность (в днях)	Наибольшая высота (в см)	Число месяца наибольшей высоты	Месяц и число начала появления и конца исчезновения снегового покрова		Продолжительность (в днях)	Наибольшая высота (в см)	Число месяца наибольшей высоты
	Ян-варь	Фев-раль	Март				Де-кабрь	Ян-варь			
1924 . .	—	—	—	—	—	—	22	7	15	8	—
1925 . .	13	9	—	27	17	15/I	—	—	—	—	—
1927 . .	—	5—15	—	10	40	12/II	—	—	—	—	—
1928 . .	—	21	24	30	53	1/III	—	—	—	—	—
1929 . .	—	1	11	38	40	27/II	21—31	—	10	12	24/XII
1930 . .	—	23—26	—	3	12	24/II	—	—	—	—	—
1931 . .	1—21	—	—	20	38	2/I	—	—	—	—	—
Среднее	31	22	—	22	33	9/II	—	—	—	—	—



Таблица 57

Число лет с выпадением града в данном месяце

Число лет наблюдений.	Станции	Месяцы												Сумма	Сумма за 10 лет
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
18	Напареули	0	0	1	3	6	7	3	1	3	2	0	0	26	14
17	Икалто	0	0	2	1	11	7	4	2	3	2	0	0	32	19
15	Цинондали	0	0	0	0	6	9	2	3	1	1	0	0	22	15
6	Уриатубани	0	0	0	1	3	2	2	0	3	0	0	0	11	18
11	Мукузани	0	0	0	0	6	4	1	4	1	0	0	0	16	15
4	Ахтала	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	3	8
15	Телав	0	0	0	1	4	6	2	0	1	0	0	0	14	9
23	Карданахи	0	0	0	7	17	9	3	2	2	0	0	0	40	17

Таблица 58

Число случаев с выпадением града в данном месяце за период лет наблюдений станции

Число лет наблюдений.	Станции	Месяцы												Сумма	Сумма за 10 лет
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
18	Напареули	0	0	1	3	9	7	4	2	3	2	0	0	31	17
17	Икалто	0	0	2	1	16	8	4	2	3	2	0	0	38	22
15	Цинондали	0	0	0	0	9	11	2	3	1	1	0	0	27	18
6	Уриатубани	0	0	0	1	5	3	2	0	3	0	0	0	14	23
11	Мукузани	0	0	0	0	7	4	1	4	1	0	0	0	17	15
4	Ахтала	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	3	8
15	Телав	0	0	0	1	5	8	2	0	1	0	0	0	17	11
23	Карданахи	0	0	0	7	25	11	3	2	3	0	0	0	51	22

Таблица 59

Средний многолетний баланс влаги по месяцам (осадки минус расход на испаряемость) в миллиметрах слоя воды

Месяцы Станции	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
	Напареули	-15	0	-5	+35	+75	+30	-20	-35	+5	+20	+10	
Цинондали	-20	-10	-10	+20	+80	+25	-20	-35	+5	+10	+5	-15	+25
Уриатубани	-20	0	-15	+20	+70	+5	-20	-25	+20	+10	0	-10	+35
Ахтала . .	-15	0	-15	0	+60	+40	-20	-30	+5	+10	+10	-5	+40
Цоднис-кари	-5	+20	+15	+50	+75	+35	-15	-25	+20	+45	+15	+10	+240
Сагареджо	-20	-5	-15	+15	+45	-5	-10	-60	-15	-15	0	-10	-95
Цнор.-цхали.	-20	+5	0	0	+30	-5	-40	-50	+5	-5	-5	-15	-100

Таблица 60

Ориентировочное среднее многолетнее время наступления некоторых критических в экологии винограда температур воздуха и почвы

Наименование критической температуры	Месяц наступления критической температуры	Число месяца наступления данной температуры для отдельных станций								
		Напареули	Икалто	Цинондали	Уриатубани	Мукузани	Ахтала	Цнорис-цхали	Цоднис-кари	Сагареджо
Средний минимум воздуха $+6,0^{\circ}$	апрель	11	15	10	9	10	5	7	10	17
Средняя суточная температура воздуха $+13,0^{\circ}$	апрель	20	27	24	21	21	20	11	17	30
Средний минимум воздуха $+13,0^{\circ}$	май	—	—	—	—	—	26	24	28	—
	июнь	5	9	3	2	2	—	—	—	13
Средняя суточная температура почвы $+12,0^{\circ}$ на глубине от 10 до 20 см	апрель	7	17	10	8	8	7	3	5	17
	октябрь	—	28	—	30	—	—	—	—	26
	ноябрь	3	—	5	—	3	2	9	3	—

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение (общее описание местности, метеорологических станций и методов обработки материалов)	3
Атмосферное давление	14
Ветер, его направление и скорость	16
Облачность	20
Солнечное сияние	22
Температура воздуха	24
Температура почвы	33
Заморозки	35
Влажность воздуха	35
I. Абсолютная влажность воздуха	36
II. Относительная влажность воздуха	39
Испаряемость	42
Осадки	43
I. Снег и снеговой покров	47
II. Град	48
III. Остальные гидрометеоры	51
Баланс влаги	52
Засуха	53
Общая характеристика климата Кахетии и его сельскохозяйственная оценка	56
Таблицы (60 таблиц)	75
Схематическая физико-географическая карта Кахетии.	

Отв. редактор *Л. Бабалов.*

Технич. редактор *Л. Гамаров.* Корректор *И. Куранов.*

Сдано в производство 27/1—1934 г. Подписано к печати 16/VI—34 г.

Число типогр. знаков в 1 печ. листе 36.192. Печ. л. 7 $\frac{1}{4}$.

Очередной № 2. ЗакГИЗ.



