



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(бакалаврская работа)  
по направлению подготовки 05.03.05 Прикладная гидрометеорология  
(квалификация – бакалавр)

На тему «Физические условия формирования температурного режима на полуострове Крым»

Исполнитель Лукашевич Надежда Васильевна

Руководитель к.г.н., доцент Иошпа Александр Рувимович

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«24» января 2023 г.



Туапсе  
2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Орографические и климатические условия полуострова Крым .....	5
1.1 Физико-географические условия полуострова Крым .....	5
1.2 Общие черты климата полуострова Крым .....	13
2 Понятие температурного режима приземного воздуха .....	20
2.1 Физические условия обуславливающие температурный режим воздуха.....	20
2.2 Методы обработки рядов наблюдений за температурой воздуха.....	25
3 Анализ температурного режима полуострова Крым.....	30
3.1 Влияние региональных особенностей Крыма на микроклимат территории .....	30
3.2 Особенности температурного режима на полуострове Крым.....	37
Заключение .....	52
Список использованной литературы.....	54

## Введение

Географическое положение Крымского полуострова, особенности атмосферных процессов и рельефа обуславливают на сравнительно малой его территории большое разнообразие климатических условий.

Территория Крымского полуострова отличается многообразием местных климатов и микроклиматических особенностей, что обуславливает деление полуострова на климатические зоны, Каждая из которых характеризуется индивидуальными климатическими особенностями.

Это многообразие в значительной мере обусловлено большой неоднородностью подстилающей поверхности и наличием местных циркуляций, возникающих под воздействием горного массива и окружающих полуостров теплых мерей.

Особенно большими различиями на территории Крыма характеризуются показатели температуры.

Успешное развитие сельского хозяйства, транспорта, медицины, энергетики и других отраслей экономики полуострова невозможно без учёта климатических особенностей отдельных регионов, всестороннего изучения, картирования и рационального использования климатических ресурсов.

Следовательно, тема исследования является актуальной, т.к., в работе рассматривается температурный режим п. Крым, обуславливающий погоду и климатообразующее значение.

Объектом исследования является полуостров Крым.

Предметом изучения являются метеорологические факторы, влияющие на температурно-влажностный режим полуострова Крым.

Цель данной работы – рассмотреть региональные климатические условия Крыма и провести оценку температурно-влажностного режима территории.

Для реализации поставленной цели решаются следующие задачи:

- рассмотреть физико-географические и климатические условия полуострова Крым;

- рассмотреть физические условия, обуславливающие температурный режим воздуха;
- рассмотреть влияние региональных особенностей полуострова Крым на температурный режим;
- провести анализ особенностей температурного режима на полуострове Крым.

# 1 Орографические и климатические условия полуострова Крым

## 1.1 Физико-географические условия полуострова Крым

Географическое положение Крымского полуострова является благоприятным по отношению к природно-климатическому потенциалу.

Крым расположен на юге Восточной Европы между  $44^{\circ}23'$ -  $46^{\circ}15'$  с.ш. и  $32^{\circ}29'$ - $36^{\circ}39'$  в.д., в центре Причерноморья. Площадь полуострова – 27 тыс. км<sup>2</sup>.

Крымский полуостров почти со всех сторон окружен морем: с запада и юга он омывается Черным морем, с востока Керченским проливом и Азовским морем, с его заливом Сиваш (Гнилое море).

Расстояние от мыса Сарыч (самая южная точка Крыма) до ближайшего малоазиатского мыса Кермпе (Турция) – 263 км.

Самая северная точка Крыма – Сивашское побережье Перекопа. Самая восточная точка – мыс Фонарь. Крайняя западная – мыс Тарханкут (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Схема полуострова Крым

Протяженность полуострова с севера на юг составляет 207 км, с запада на

восток – 324 км. На северо-западе, западе, юге и юго-востоке Крымский полуостров омывается водами Черного моря, а на северо-востоке – водами Азовского моря и его залива Сиваш.

На востоке Керченский пролив шириной 4-15 км отделяет Крым от Кавказа. Узкая и длинная (113 км) песчано-глинистая коса Арабатская стрелка отделяет от Азовского моря его мелководный залив Сиваш (соленость 200 мг/л), связанный с Азовским морем узким проливом возле города Генческа Херсонской области [8, с. 14].

Крупнейшие полуострова Крыма – Керченский, соединён с остальной территорией Акмонайским перешейком, и Тарханкутский полуостров на западе Крыма.

Среди заливов самые крупные – Каркинитский, Каламитский, Ялтинский, Коктебельский, Феодосийский, Казантипский, Арабатский.

По геологическому строению и характеру поверхности Крымский полуостров делится на две неравные части: большую – северную равнинную и меньшую – южную, занятую Крымскими горами.

Крымские горы образуют три параллельные гряды, понижающиеся, словно гигантские ступени, к северу. Между Главной грядой и Черным морем расположен Южный берег Крыма.

Крымская равнина простирается от Крымского предгорья до Черного моря на северо-западе, Перекопского перешейка на севере и залива Сиваш на северо-восток.

Самая высокая горная гряда – Главная, она же простирается вдоль Южного берега, оказывая влияние на климат прилегающих к ней территорий. Климат Южного берега Крыма определяется не столько высотой Крымских гор, сколько их общей направленностью с запада на восток, параллельно Южному побережью.

Рельеф Крыма сложен основными неравными частями:

- равнинный Крым (занимает наибольшую его площадь),
- керченский полуостров со своеобразной грядово-волнистой равниной,

- предгорный Крым и Горный Крым, который, в свою очередь, делится на 3 части (Внешняя гряда, Внутренняя и Главная гряда).

Горная часть Крыма имеет три приблизительно параллельные гряды гор, разделяющиеся продольными долинами. Горы в виде слабовыгнутой с юго-запада на северо-восток дуги простираются от окрестностей Севастополя до Феодосии (длина их около 150 км, а ширина 50 км).

Южная главная гряда гор в средней части имеет высокие вершины (Роман-Кош 1545 м, Чатыр-Даг 1525 м). Обращенные к морю южные склоны этой гряды крутые, а северные – пологие.

В западной части главная гряда отвесными берегами окаймляет море, а на востоке оставляет прибрежную полосу от 2 до 8 км. Здесь зона основных курортов Крыма.

Вторая или средняя гряда значительно ниже первой (высшая точка 723 м). Северная, или третья гряда, по отношению к первой и второй, является предгорьем (не выше 150–340 м) [8, с. 17].

Под влиянием гор возникает существенная разница температуры воздуха между районами Северного Крыма и Южного берега, расположенными на незначительном расстоянии друг от друга, которая достигает зимой 20°C.

При отсутствии гор разность температуры могла бы составить примерно 5-7°C.

Равнинная территория полуострова является частью Скифской платформы, на севере ограничена южным краем Русской платформы, на юге - альпийским поясом. Фундамент - породы палеозоя. Сверху - мезокайнозойские отложения. Палеозойское основание погружается на север.

Горный Крым вместе с Керченским полуостровом представляют один из антиклинорий внешней зоны альпийского складчатого пояса.

В его строении принимают участие триасовые, юрские, нижнемеловые и третичные отложения. Наиболее древняя толща (верхний триаснижняя юра) состоит из чередующихся слоев глинистых пород и песчаников (таврическая серия) слагает Главную Крымскую гряду.

Кроме того, в ее строении принимают участие глинисто-песчаные и вулканические породы средней юры, и известняки, глинистые породы и конгломераты верхней юры.

Внутренняя (вторая) гряда сложена преимущественно глинами, песчаниками и известняками нижнего мела. В строении Внешней гряды принимают участие верхнемеловые, палеогеновые и неогеновые отложения (известняки) (рисунок 1.2).

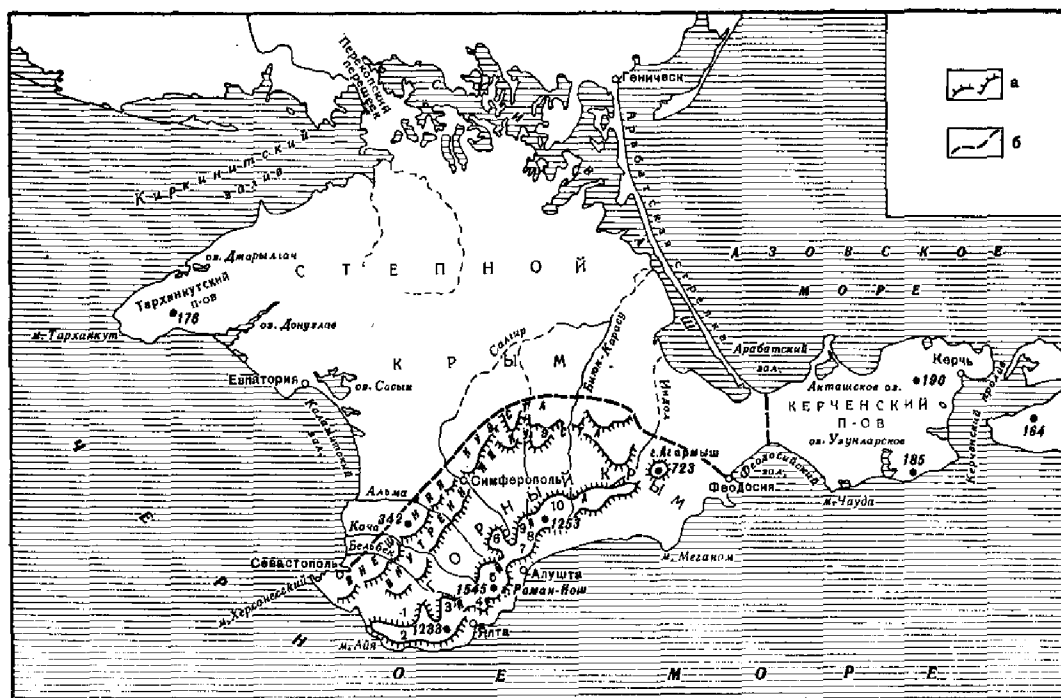


Рисунок 1.2 – Геологическое строение и рельеф Крыма [8, с. 20]

Современное строение: часть мегантиклинория, южное крыло и часть ядра которого ныне погружены под уровень Черного моря.

Область Горного Крыма вступила на путь континентального развития в верхнем мелу. В новейшее время формирование рельефа Крыма происходило в условиях постепенного поднятия Горного Крыма и погружения соседних впадин.

Крымский антиклинорий расчленен на отдельные антиклинальные поднятия субширотного направления, разбит также поперечными трещинами и погружениями, обработанными позднее водной эрозией.

В рельефе это проявилось в выделении отдельных звеньев на Внутренней



и Внешней грядах и платообразных поверхностей на Главной гряде.

В центральной части последней это крупные столовые массивы - «яйлы», разделенные понижениями, круто обрывающимися по краям. Поверхность яйлинских массивов закарстована, особенно на Чатыр-Даге и Караби-Яйле.

К востоку от Караби-Яйлы Главная гряда расчленяется на ряд коротких хребтов и отдельных вершине высотами 600-800 м. Они сложены неоднородными отложениями. Это позволило в полную силу проявиться здесь избирательной эрозии [18, с. 11].

Горный Крым поднимаются, а морское дно в 30-80 км от берега испытывает погружение. С этим связаны землетрясения обвалы, формирующие крутые обрывистые края яйл, и крупные ступени в рельефе Южного берега.

Вдоль южного побережья в рельефе участвуют также многочисленные вулканические формы - лакколиты. Там, где они подходят к берегу, они образуют мысы (лакколит горы Аю-Даг (544 м).

Северный склон Крымских гор в отличие от южного пологий, широкий и незаметно переходит в равнины. На северном склоне выделяются в рельефе Внутренняя и Внешняя куэстовые гряды, которые окаймляют с севера Главную гряду.

Внутренняя и Внешняя гряды отличаются от Главной гряды меньшей протяженностью, меньшими высотами и большим разнообразием горных пород. Они сложены наклонно залегающими пластами мергеля, глины, песчаника, перекрытыми плотными известняками. Последние, выполняя роль прочной крыши, нередко нависают карнизами над легкоразрушаемыми породами.

Внутренней гряды имеет асимметричное строение и останцовые горы с высотами до 700 м. Внешняя гряда - высоты ее не превышают 350 м.

На севере Крымские горы примыкают к обширной равнине Степного Крыма, несколько всхолмленной Тарханкутским валом [18, с. 12].

Равнинный Крым вступил на путь континентального развития в середине плиоцена после регрессии понтического бассейна, обусловленной оживлением

тектонической деятельности в альпийском поясе. Понтические известняки непрерывным пластом залегают в пределах всего Степного Крыма, очень плавно погружаясь в осевой части Причерноморской впадины и поднимаясь в пределах Тарханкутского вала.

Степной Крым в неоген-четвертичное время являлся областью аккумуляции. Рельеф его равнинный, редко нарушаемый мелко заложёнными долинами рек (Салгир).

Керченский полуостров отличается своеобразными чертами геологического строения и рельефа.

Юго-западная часть его сложена толщей темных сланцевых глин, захваченных ранними фазами альпийской складчатости. Поверхность представляет слабоволнисто-холмистую равнину (пенеплен), прикрытую продуктами денудации.

Речная сеть Крымского полуострова представлена маловодными речушками, в связи с чем его территория бедна водными ресурсами.

Реки маловодны, важнейшие – Черная, Бельбек, Кача, Альма, Салгир. На р. Салгир построено Симферопольское водохранилище. Имеется несколько крупных солёных лиманных озёр: Красное, Старое, Сакское, Акташское, Тобечикское и др.

Самая крупная и протяжённая река полуострова – Салгир (она начинается в горной части Крыма при слиянии рек Ангары и Кизил-Кобинки, пересекает центральную часть полуострова и впадает в Сиваш) – имеет длину всего 204 км.

Озёра Крыма образовались при отчленении песчаными косами морских заливов – лиманов. Они все солёные и расположены на побережье, мелководные (кроме озера Донузлав) [14, с. 98].

Почвы в северной части Крыма каштановые, вдоль Сиваша – каштановые в комплексе с солонцами и солончаками, в центральной части преимущественно южные черноземы, в предгорьях и горах – выщелоченные черноземы, бурые горнолесные, на яйлах (плоских вершинах Главной гряды

Крымских гор) – черноземовидные горно-луговые.

Поверхность северной части большей частью распахана. На небольших участках сохранилась степная растительность.

В горах (особенно на северных склонах) леса: дубовые, буковые, буково-грабовые, местами сосновые.

На юге Крыма – растительность средиземноморского типа. Многочисленны парки из декоративных деревьев и кустарников, сады, виноградники.

На Южном берегу полуострова основные города и курорты: Ялта, Евпатория, Мисхор, Алушка, Симеиз, Гурзуф, Алушта и др.

По рельефу местности территорию области можно разделить на северную и равнинную, составляющую 4/5 всей территории, и южную – горную не превышающую 1/5.

Границей раздела принято считать линию, проходящую через пункты Севастополь, Бахчисарай, Симферополь, Белогорск, Старый Крым и Феодосия.

Степная растительность. По сохранившимся неудобным для распашки целинным участкам можно проследить зональное распространение различных типов растительности (смена ее происходит в направлении с севера на юг).

Вдоль Каркинитского залива и Сиваша – солевывосливая растительность на солонцах и солончаках (солерос, низкорослый кустарник с сильно извилистыми ветвями – саразан, виды кермека, на песчаных берегах – морская капуста).

К югу за ней идет полоса полынных и полынно-типчаковых степей на каштановых почвах.

В центральной части Крыма сохранились на черноземных почвах ковыльные и ковыльно-разнотравные степи. В предгорье, чередуясь с небольшими остатками дубовых лесов, лежат кустарниковые разнотравные степи.

Лесостепь. Охватывает слабо всхолмленную третью гряду, долину между второй и третьей грядой и частично северные склоны второй гряды Крымских

гор. Древесная растительность низкорослая – в виде поросли от старых пней, редко имеющей высоту более 3-4 м.

По преобладающему составу ее называют дубки (примесь ясень, клен, карагач, а из кустарниковых – скумпия, терновник, боярышник, шиповник).

Леса северного склона до 400 – 500 м состоят из дубков с примесью ясеня, клена и высоких деревьев крупноплодной рябины. Выше 500– 600 м буковые и буково-грабовые леса с примесью липы, клена, крымской сосны. Нагорье.

В настоящее время леса почти не имеет. На склонах лес подходит к самому нагорью, из-за сильных ветров у деревьев причудливая односторонняя крона. Южные склоны главной гряды от Алушты до Феодосии обезлесенные (раньше имели лесной покров).

На сохранившихся участках произрастают: сосна, можжевельник, дуб, фисташник, кивовое дерево, земляничник.

На Южном побережье очень разнообразная декоративная растительность: кедры гималайские и ливанские, кипарисы, секвойя (мамонтово дерево), магнолия, павловния и др. [10, с. 16]

Водная морская растительность (плавающая и укореняющаяся) очень обильна и разнообразна. Это можно проследить после штормов. Водоросли, оторванные от дна, прибоем выбрасываются на берег в огромных количествах (по данным биологической станции – Карадаг на протяжении 1,5 км береговой линии за год море выбрасывает на берег до 90 т водорослей).

Эти водоросли используются как упаковочный материал (морская трава), удобрение под огородные культуры, в прибрежных колхозах и совхозах они могут использоваться в качестве питательного хорошо поедаемого скотом корма. Бурые и красные водоросли считаются также ценным сырьем для химической промышленности.

Реки. Речная сеть Крыма невелика, начало реки берут на главной гряде. Реки северных склонов несут свои воды в Сиваш, южных – в Черное море. Некоторые из них, имея крутое падение, – начинаются водопадами.

Во время таяния снега и при сильных ливнях в горах они становятся бурными, а временами почти полностью пересыхают. Большие водохранилища, накапливающие воды, построены на следующих реках: Альма, Кача, Большая Карасовка, Салгир.

Наиболее крупное Симферопольское водохранилище вмещает 36 млн. м<sup>3</sup> воды. Вдоль Сиваша и на Керченском полуострове имеется более 30 соленых озер. Воды их для водоснабжения и орошения непригодны [14, с. 108].

Наиболее острый недостаток в пресной воде ощущается на Керченском полуострове. Здесь кое-где население пользуется дождевыми и талыми водами прудов (ставков).

Большие возможности в использовании плодородных земель теплого солнечного Крыма открываются при строительстве Северо-Крымского канала, воды Днепра позволят оросить значительную часть равнинной территории области.

## 1.2 Общие черты климата полуострова Крым

Основные черты климата Крымского полуострова обусловлены физико-географическим положением и относительно-небольшими размерами полуострова, притоком солнечной радиации, циркуляцией атмосферы, влиянием Черного и Азовского морей, особенностями подстилающей поверхности, а также наличием гор на юге полуострова.

Влияние подстилающей поверхности на процессы формирования погоды и климата во многом определяется её тепловым балансом.

Так, выхолаживание зимой поверхности суши ночью замедлено благодаря влиянию Чёрного моря.

Но отепляющее влияние его заметно лишь в береговой полосе (не далее 50-60 км от моря). Например: число дней с морозами на Тарханкуте и в Феодосии – 65 и 70, а в Красногвардейском (центральная часть Степного Крыма) – 120, то есть почти вдвое больше, средняя температура января в

береговой полосе – 0,2-0,6°С тепла, в центральной части полуострова – 2,0, - 2,5°С. Летом в береговой полосе влажность воздуха повышается за счет бризов.

Для Крыма характерны большое число часов солнечного сияния, относительно мягкая зима, жаркое лето и дефицит атмосферной влаги практически на всей территории полуострова. Крым относился к числу наиболее солнечных районов России [9, с. 118].

Годовая продолжительность солнечного сияния здесь изменяется в пределах 2180-2480 час. Максимальная продолжительность приходится на июль (320-360 час) (рисунок 1.3).

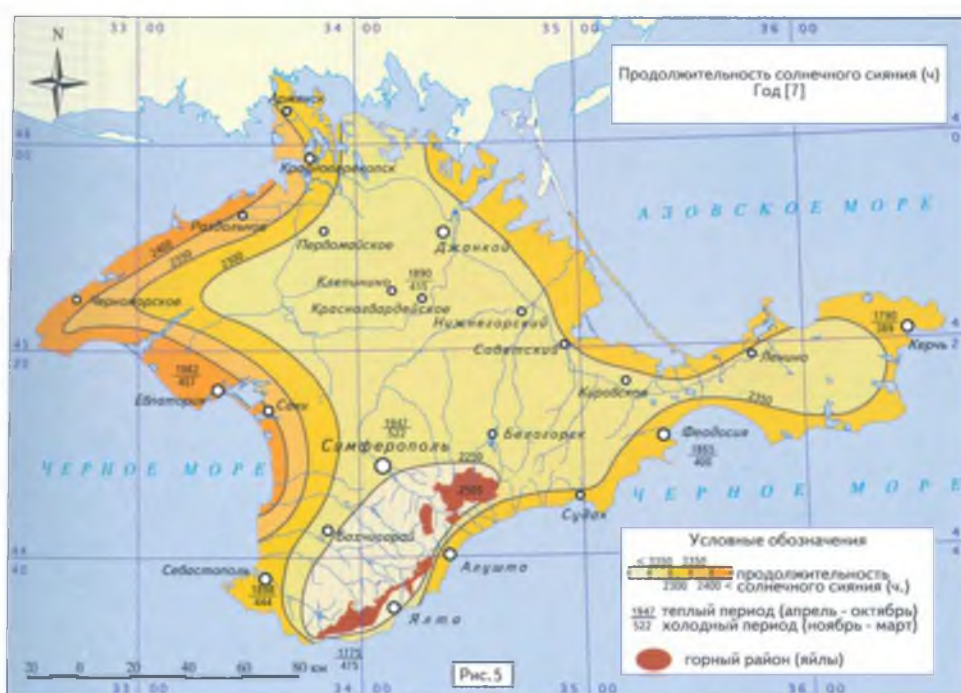


Рисунок 1.3 – Средняя многолетняя годовая продолжительность солнечного сияния на территории Крыма, час

Распределение радиационного баланса определяется совокупным влиянием всех факторов, от которых зависят его составляющие: суммарная радиация, альbedo и эффективное излучение подстилающей поверхности.

Минимальные месячные значения радиационного баланса (-4 ... -8 МДж/м<sup>2</sup>) отмечаются в декабре.

В январе-феврале радиационный баланс постепенно растёт, что приводит к формированию положительных его значений по всей территории. В целом за

зиму радиационный баланс исследуемой территории положителен и меняется от 4 в горных районах до 109 МДж/(сезон/м<sup>2</sup>) на ЮБК (рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Средние многолетние значения годового радиационного баланса на территории Крыма, ккал/см<sup>2</sup>

Наиболее продолжительный период с отрицательным радиационным балансом – более двух месяцев – отмечается на Ай-Петри.

В весенние месяцы повсеместно происходит значительный прирост радиационного баланса. Летние месяцы характеризуются наибольшим радиационным балансом по территории.

Максимальные значения радиационного баланса отмечают в июле: 352-427 МДж/(мес.м<sup>2</sup>). Начиная с августа, радиационный баланс повсеместно убывает.

Минимальные значения его отмечаются в горных районах, а максимальные – в прибрежных районах Западного и Юго-Западного Крыма.

Осенью значение радиационного баланса значительно уменьшается как за счёт влияния астрономических факторов, так и в результате увеличения облачности на территории полуострова.



Среднегодовые значения месячных сумм радиационного баланса колеблются от 1973 до 2488 и более МДж/м<sup>2</sup> год. В среднем приход тепла на территорию полуострова превышает его расход в течение года, за исключением 1,5-2 зимних месяцев – с января по февраль [3, с. 27].

Таким образом, большую часть года весь Крым находится в полосе интенсивного притока солнечной энергии.

Преобладание западного переноса – основная черта атмосферной циркуляции Крымского полуострова, обуславливающего приток воздушных масс с Атлантики.

Сильное влияние на процессы циркуляции оказывают Чёрное и Азовское моря.

Накапливая огромные запасы тепла в летний период, воды морей смягчают влияние арктических воздушных масс с севера в зимнее время.

Ветровой режим в Крыму в целом благоприятен для отдыха и характеризуется преобладанием ветров юго-западного, северо-западного и северо-восточного направлений (рисунок 1.5).



Рисунок 1.5 – Средняя многолетняя повторяемость ветров на территории Крыма, %



Весной, так же, как и зимой, преобладают северо-восточные ветры в результате действия зоны устойчивого повышенного давления над северной частью Крыма.

В летнее время в Крыму преобладает жаркая и сухая погода вследствие преобладающего влияния антициклона.

Однако в это время года антициклональный характер погоды изредка нарушается сильными, но кратковременными ливнями конвективного происхождения [13, с. 117].

Более ветрены побережья морей (скорость ветра в холодный период 6-7 м/с), в горах ветры достигают 35-50 м/с (рисунок 1.6).

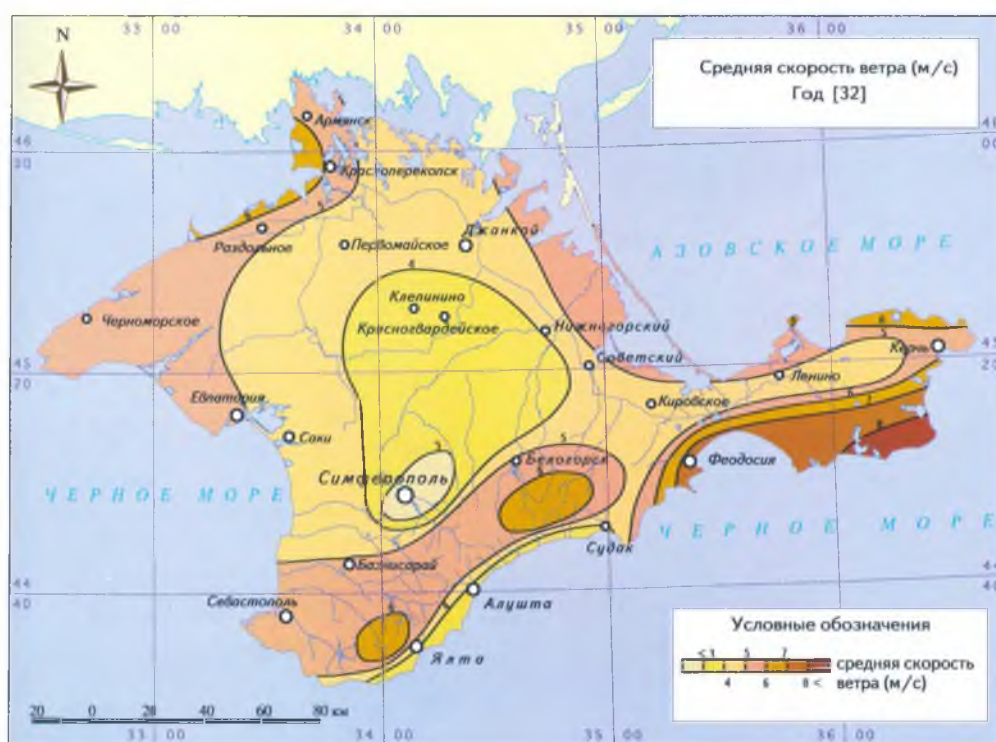


Рисунок 1.6 – Средняя многолетняя скорость ветра на территории Крыма, м/с

Самая ветреная точка Крыма - Ай-Петри (в 1949 г. ветер со скоростью 15 м/сек дул в течение 125 дней).

Сильные ветры (более 15 м/с) составляют 24-29 дней в году, насчитывается до десяти дней с ураганными ветрами.

Дни со штормами в летний период бывают редко - на ЮБК в среднем менее одного дня в июле.

На Азовском побережье штиты считаются редким явлением (3-7%), однако малые глубины и значительная изрезанность берега ограничивают развитие волнения моря.

Температура воздуха предопределяет условия формирования и характер погоды.

В Крыму годовое изменение температуры воздуха почти совпадает с изменением притока солнечной радиации.

В соответствии с географическим положением Крыма средняя месячная температура воздуха в основном изменяется с севера на юг, за исключением Южного берега Крыма, где изменение происходит к востоку и к западу (рисунок 1.7).

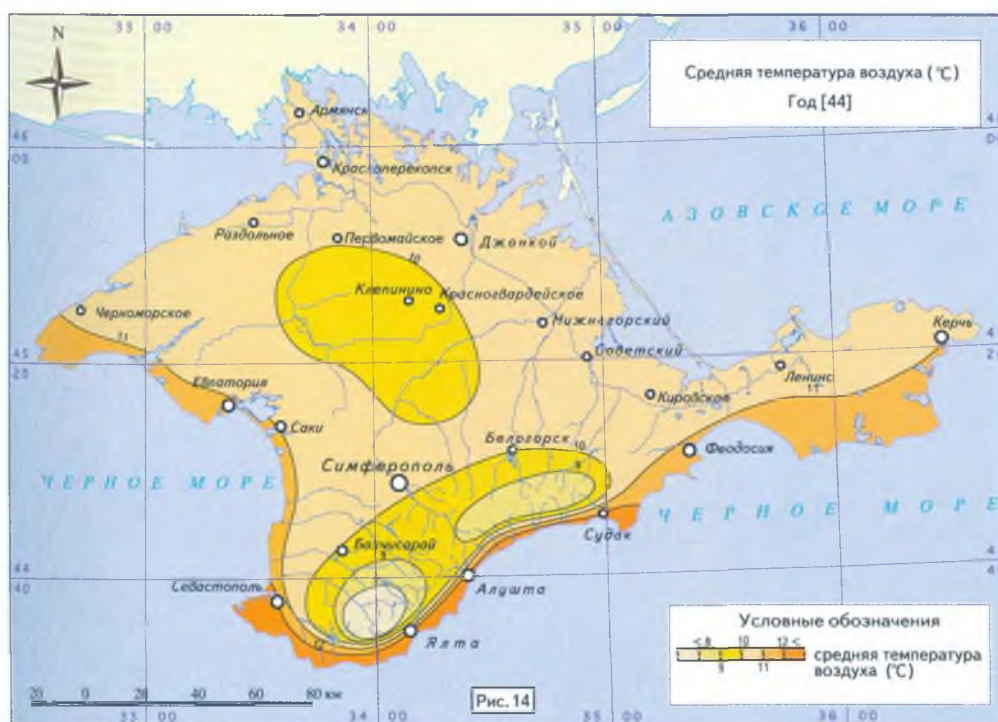


Рисунок 1.7 – Среднее многолетнее распределение годовой температуры воздуха на территории Крым [1, с.14]

В связи со сложным строением рельефа и особенностями циркуляции атмосферы осадки распределяются очень неравномерно.

Количество осадков за год изменяется по территории от 250-300 мм в степных районах до 1000 мм и более в горах, где создаются специфические

условия увлажнения (рисунок 1.8).

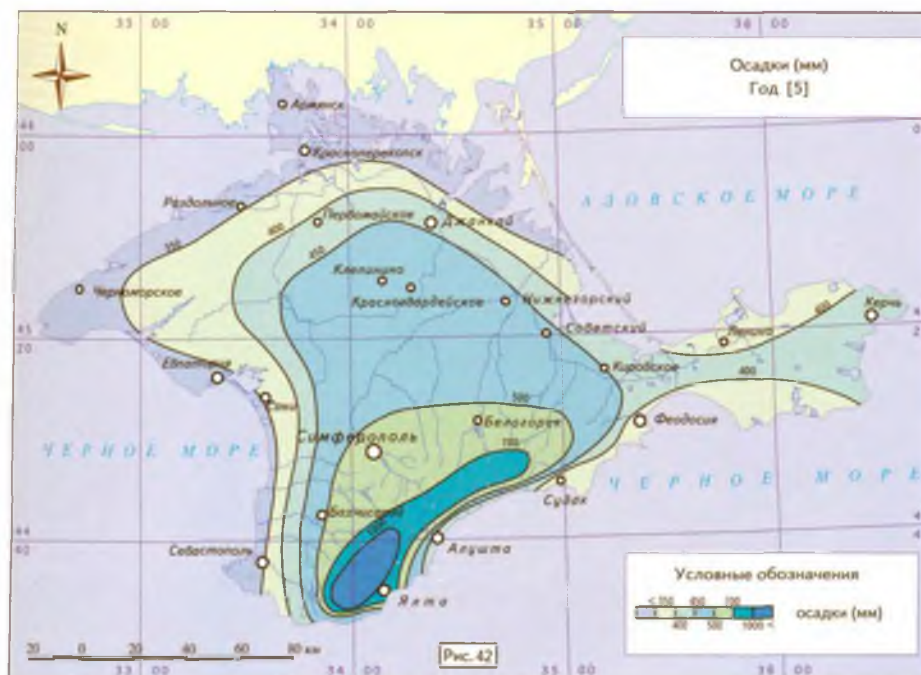


Рисунок 1.8 – Среднее многолетнее распределение годового количества осадков на территории Крым [1, с.14]

Большинство районов Крыма относятся к зоне недостаточного увлажнения, особенно Западное и Восточное морское побережье, где осадков выпадает на 100-150 мм меньше, чем в центральных районах степи.

## 2 Понятие температурного режима приземного воздуха

### 2.1 Физические условия обуславливающие температурный режим воздуха

Температура воздуха, постоянно ощущаемая как тепло или холод, имеет важнейшее значение для жизни на Земле вообще, для жизни и хозяйственной деятельности людей в частности.

Она меняется в течение суток, в течение года и по территории в зависимости от вращения, движения Земли по орбите и связанных с этим изменений в притоке солнечной радиации.

Но она меняется и нерегулярно (не периодически) в связи с воздушными массами, перемещающимися вместе с атмосферными фронтами из одних мест Земли в другие.

Распределение температуры воздуха по Земному шару в основном зависит от общих условий притока солнечной радиации по широтам, от распределения суши и моря, которые по-разному поглощают радиацию и по-разному нагреваются, и, наконец, от воздушных течений, переносящих воздух из одних областей Земли в другие [4, с. 91].

Распределение температуры воздуха в атмосфере и непрерывные изменения этого распределения называют тепловым режимом атмосферы.

Тепловой режим атмосферы является важнейшей характеристикой климата и определяется, прежде всего, теплообменом между атмосферным воздухом и окружающей средой.

Теплообмен осуществляется, во-первых, радиационным путем, т. е., при собственном излучении из воздуха и при поглощении воздухом радиации Солнца, земной поверхности и других атмосферных слоев.

Во-вторых, теплообмен осуществляется путем теплопроводности – молекулярной между воздухом и земной поверхностью и турбулентной внутри атмосферы.

В - третьих, передача тепла между земной поверхностью и воздухом может происходить в результате испарения и последующей конденсации или

кристаллизации водяного пара [17, с. 180].

Кроме того, изменения температуры воздуха могут происходить независимо от теплообмена, адиабатически. Такие изменения, как известно, связаны с изменениями атмосферного давления, особенно при вертикальных движениях воздуха.

Непосредственно поглощение солнечной радиации в тропосфере мало; оно может вызвать повышение температуры воздуха всего на величину порядка 0,5 °С в день.

Несколько большее значение имеет потеря тепла воздухом через длинноволновое излучение. Решающее значение для теплового режима атмосферы имеет теплообмен с земной поверхностью путем теплопроводности.

Тонкая пленка воздуха, непосредственно соприкасающегося с земной поверхностью, обменивается с нею теплом вследствие молекулярной теплопроводности.

Перемешивание воздуха в процессе турбулентности способствует очень быстрой передаче тепла из одних слоев атмосферы в другие.

Турбулентная теплопроводность увеличивает и передачу тепла от земной поверхности в воздух или обратно. Если, например, происходит охлаждение воздуха от земной поверхности, то путем турбулентности на место охладившегося воздуха непрерывно переносится более теплый из вышележащих слоев. Этот процесс поддерживает разность температур между воздухом и поверхностью и, следовательно, процесс передачи тепла от воздуха к поверхности.

Охлаждение воздуха непосредственно над земной поверхностью будет не так велико, как было бы при отсутствии турбулентной теплопроводности, но оно распространяется на более мощный слой атмосферы. В результате потеря тепла земной поверхностью оказывается больше, чем она была бы в отсутствии турбулентности [21, с. 114].

Для высоких слоев атмосферы теплообмен с земной поверхностью имеет меньшее значение. Решающая роль в тепловом режиме в высоких слоях

переходит к излучению из воздуха и поглощению радиации Солнца и атмосферных слоев, лежащих выше и ниже рассматриваемого слоя. В высоких слоях атмосферы возрастает и значение адиабатических изменений температуры при восходящих и нисходящих движениях воздуха.

Различают индивидуальные и локальные (местные) изменения температуры.

Индивидуальными называют изменения температуры, происходящие в определенном количестве воздуха, сохраняющего свою целостность в процессе движения. Эти изменения происходят вследствие указанных выше процессов. Они характеризуют изменения теплового состояния данного определенного количества воздуха.

Локальными называют изменения температуры в некоторой точке внутри атмосферы с зафиксированными географическими координатами и с неизменной высотой над уровнем моря [25, с. 184]. Любую метеорологическую станцию, не меняющую своего положения на земной поверхности, можно рассматривать в качестве такой точки.

Температура в этой точке будет меняться не только в силу указанных индивидуальных изменений теплового состояния воздуха, но и вследствие непрерывной смены воздуха в данном месте, то есть прихода воздуха из других мест атмосферы, где он имеет другую температуру (адвекция воздуха).

Изменения температуры, связанные с адвекцией – притоком в данное место новых воздушных масс из других частей земного шара, называют адвективными. Если в данное место притекает воздух с более высокой температурой, говорят об адвекции тепла; если с более низкой – об адвекции холода.

Таким образом, локальное изменение температуры в зафиксированной географической точке зависит от индивидуальных изменений состояния воздуха и от адвекции воздуха иной температуры. Метеорологические приборы – термометры и термографы, неподвижно помещенные в том или ином месте, регистрируют именно локальные изменения температуры воздуха. Термометр

на воздушном шаре, летящем по ветру и, следовательно, остающемся в одной и той же массе воздуха, показывает индивидуальное изменение температуры в этой массе [16, с.180].

Тепловой баланс земной поверхности. Взаимодействие приземного воздуха с окружающей средой, в результате которого он теряет или приобретает тепло, происходит, прежде всего, за счет изменения теплового баланса подстилающей поверхности.

Во-первых, на земную поверхность поступают суммарная радиация и встречное излучение атмосферы. Они в большей или меньшей степени поглощаются поверхностью, то есть идут на нагревание верхних слоев почвы и воды. В то же время земная поверхность излучает сама и тем самым теряет тепло.

Во-вторых, к земной поверхности приходит тепло сверху, из атмосферы путем турбулентной теплопроводности. Тем же способом тепло уходит от земли вниз, в почву и воду, либо приходит к земной поверхности из глубины почвы и воды.

В-третьих, земная поверхность получает тепло при конденсации на ней водяного пара из воздуха или теряет тепло при испарении с нее воды. В первом случае выделяется скрытая теплота, во втором теплота переходит в скрытое состояние.

Алгебраическая сумма всех приходов и расходов тепла на земной поверхности должна быть равна нулю. Это и выражается уравнением теплового баланса земной поверхности:

$$R = B + P + LE \quad (2.1)$$

где,  $R$  – радиационный баланс поверхности;

$B$  – приход (расход) тепла путем теплообмена с более глубокими слоями почвы или воды;

$P$  – турбулентный теплообмен между поверхностью земли и атмосферой;

$LE$  – приход (уход) тепла к (от) земной поверхности за счет конденсации или испарения на ней воды.

Смысл уравнения теплового баланса состоит в том, что радиационный баланс земной поверхности уравнивается нерадиационной передачей тепла. Это уравнение действительно для любого промежутка времени, в том числе для многолетнего периода [12, с. 214].

При преобладании процессов передачи тепла к атмосфере температура воздуха будет расти за счет потери тепла поверхности и ее охлаждения. Если потоки тепла преимущественно направлены от атмосферы к поверхности температура ее будет, наоборот, понижаться.

Суточный и годовой ход составляющих теплового баланса поверхности является причиной изменения температуры поверхности (атмосферы) в течение суток и периода года.

Описанные выше процессы теплообмена заметно усложняются в горных районах.

Условия рельефа оказывают существенное влияние на температурный режим. Это происходит, во-первых, из-за различий в высоте места над уровнем моря в сложном рельефе.

Известно, что с высотой в тропосфере по мере удаления от подстилающей поверхности, которая нагревает воздух, температура его в среднем понижается на  $0,6^{\circ}\text{C}$  на каждые 100 м. высоты.

В результате в горах создается высотная климатическая зональность, которая проявляется значительно сильнее (интенсивнее), чем широтная зональность.

На температуру воздуха в горной местности влияет не только высота местности над уровнем моря, но и высота и направление горных хребтов, экспозиция склонов относительно стран света и преобладающих ветров, ширина долин, крутизна склонов и др.

Формы рельефа оказывают влияние и на суточный ход температуры. Задерживая перенос масс холодного или теплого воздуха, горы создают более



или менее резкие разделы в распределении температуры на больших географических пространствах. В связи с перетеканием воздушных течений через хребты на подветренных склонах возникают фены с повышением температуры и уменьшением влажности и облачности.

На температуру воздуха оказывает влияние также характер растительности и снежный покров. Достаточно густой травяной покров уменьшает суточную амплитуду температуры почвы и снижает ее среднюю температуру [5, с. 168]. Следовательно, он уменьшает и суточную амплитуду температуры воздуха.

Снежный покров уменьшает потерю тепла почвой и колебания ее температуры. Но сама поверхность покрова сильно отражает солнечную радиацию днем и сильно охлаждается излучением ночью, поэтому она охлаждает и находящийся над ней воздух.

Весной на таяние снежного покрова тратится большое количество тепла, которое берется из атмосферы. Таким образом, температура воздуха над тающим снежным покровом остается близкой к нулю.

Над снежным покровом часты и сильные инверсии температуры: зимой связанные с радиационным выхолаживанием, весной – с таянием снега.

## 2.2 Методы обработки рядов наблюдений за температурой воздуха

Климатологическая обработка результатов метеорологических наблюдений, проводимая с целью изучения условий формирования климата или для решения прикладных задач, является полноценной лишь в том случае, когда используются однородные временные ряды или учитывается их неоднородность.

Поэтому любое климатическое исследование необходимо начинать с проверки однородности рядов [2, с.369].

При этом следует различать климатологическую и статистическую однородность ряда.

Климатологически однородным считается такой ряд, характеристики которого изменяются от года к году или от некоторого периода лет к другому периоду лет лишь в соответствии с естественной изменчивостью макропроцессов, оказывающих влияние на погоду и климат данного района.

В этом случае климатологически однородный ряд объективно отражает характер климата, его колебания, и изменения в течение времени.

Анализ оценки температурных рядов приводит к выводу, что их неоднородность чаще всего обусловлена переносом метеорологической площадки или изменением местности вокруг ее под влиянием естественных и антропогенных причин (вырубка или насаждение деревьев, застройка и т. п.).

Однако установить факт переноса, а в особенности наличие изменений в окружающей местности обычно затруднительно, даже имея данные об истории метеорологической станции.

Потому окончательный вывод о влиянии указанных выше факторов на однородность ряда наблюдений можно сделать только при обнаружении скачка в разностях средних месячных температур за соответствующие годы между исследуемой станцией и одной или несколькими соседними.

Если из истории станции известно, чем вызван этот скачок, то представляется целесообразным обработать обе части ряда, как две различные станции.

При этом разность их температур будет определять количественное влияние того или иного фактора на климат.

В тех случаях, когда причину неоднородности установить нельзя, следует включить во временной ряд данные только той части, которая лучше увязывается с соседними станциями. Эта увязка будет указывать на характерное для местности положение метеорологической площадки.

Что касается остальной части ряда, то ее следует отбросить или, в тех случаях, когда это, возможно, объединить с первой частью ряда, введя соответствующую поправку, как это указано выше.

Другой причиной массовой неоднородности температурных рядов во

времени является замена психрометрической будки Вильда будкой современного типа.

Различие соответствующих показаний термометров в этих будках в значительной мере зависит от местных условий (естественной вентиляции местности и т. п.), а потому вывести какой-либо общий переводный коэффициент для перехода от показаний термометра в одной будке к показаниям в другой нельзя. В связи с этим имеет место некоторая неоднородность в наиболее длинных рядах опорных станций.

Еще одной причиной неоднородности температурных рядов является различное количество сроков наблюдений в сутки (до 1936 года – 3 срока, с 1936 по 1966 гг. – 4 срока, после 1966 года – 8 сроков) [11, с.48].

Для устранения этой неоднородности к 3-х срочным и 4-х срочным частям ряда вводятся поправки, путем сравнения соответствующих характеристик, вычисленных по ежечасным наблюдениям.

Приведение температуры к одному периоду производится обычно методом разностей, поскольку для этого элемента характерна устойчивость разностей температур близлежащих станций. Для этой цели так же широко используется метод двухстепенного приведения, а также приведение по нескольким станциям.

Последний метод приходится использовать, когда ряды наблюдений очень короткие (иногда длительностью не более одного года). В таких случаях обязательно нужно делать приведение к двум, а если возможно и к трем станциям, так как это значительно уточнит результаты обработки.

Важным и довольно сложным процессом при климатологической обработке температурных данных является построение карт изотерм.

Как уже было отмечено ранее, температура воздуха в какой-либо точке земной поверхности зависит от целого ряда факторов: географической широты, высоты над уровнем моря, формы рельефа, экспозиции склона, характера растительности, близости к большим водным бассейнам и от характера атмосферной циркуляции [19, с. 84].

Влияние высоты над уровнем моря на температуру весьма значительно: вертикальный градиент температуры приблизительно в 1000 раз больше горизонтального градиента.

В некоторых климатических условиях не меньшую роль играет и форма рельефа (выпуклая, вогнутая). Поэтому при построении изотерм, приведенных к уровню моря, следует, прежде всего, тщательно изучить вертикальные температурные градиенты, так как лишь зная их, мы сможем рассчитать температуру на разных высотах и правильно провести изотермы между пунктами, имеющими разные высоты над уровнем моря.

В настоящее время при приведении температур к одной высоте пользуются градиентом  $0,5^{\circ}\text{C}$  на 100 м для всей территории и для всех месяцев.

Эта величина падения температуры соответствует приблизительно градиентам между небольшими платообразными возвышенностями и низинами в летнее время и до известной степени является величиной условной.

Однако в горах в летнее время вертикальные градиенты более  $0,5^{\circ}$ , а зимой обычно меньше.

Не менее важной характеристикой термического режима, кроме изотерм, служит ход температур в каком-либо пункте в течение года. Кривая годового хода температуры отражает ряд особенностей климатообразующих процессов.

Для количественной характеристики годового хода обычно пользуются данными об амплитуде и форме кривой годового хода.

Амплитудой годового хода называют разность температур между самым теплым и самым холодным месяцем. Эти разности вычисляются по многолетним средним, приведенным к длинному ряду.

Если климатологической обработке подвергается более или менее значительная или разнообразная по своим физико-географическим условиям территория, то целесообразно построить и карты изоамплитуд – линий равной амплитуды температуры. Такие карты могут дать некоторое представление о степени континентальности климата.

Средние максимальные и минимальные температуры дают представление

о средней температуре воздуха в наиболее теплые и наиболее холодные часы суток, а их разность о средней суточной амплитуде температуры.

Обрабатываются они по тем же правилам, как и средняя суточная температура.

Все замечания, относящиеся к процессу обработки суточных данных, следует учесть при анализе крайних величин.

Однако просмотр рядов с целью проверки однородности следует производить специально, так как суточные температуры могут остаться без изменения, в то время как минимальные и максимальные повышаются, или понижаются при переносе станции и вследствие каких-либо других причин.

### 3 Анализ температурного режима полуострова Крым

#### 3.1 Влияние региональных особенностей Крыма на микроклимат территории

Несмотря на общие характерные черты, климат отдельных областей Крыма существенно отличается друг от друга, что объясняется географическими особенностями расположения территории и обусловлено поступлением солнечной радиации.

Влияние солнечной радиации. Летом наибольшие суммы прямой солнечной радиации получают предгорья, северные склоны яйлы и открытые побережья. По направлению к северо-востоку и на Южном берегу замечается некоторое ее уменьшение, что объясняется увеличением здесь облачности и влажности атмосферы. Зимой положение меняется. Так как день становится короче, высота Солнца меньше, а облачность увеличивается, резко уменьшается приход солнечной радиации. С подъемом в горы радиация, вообще говоря, увеличивается (увеличивается прозрачность атмосферы, уменьшается облачность), однако в некоторых местах (Бабуган-яйла), величина прямой солнечной радиации уменьшается из-за метелей и снежных вихрей.

Весной прямая солнечная радиация значительно больше, чем осенью. При этом наблюдается и ее интенсивное нарастание. Наибольшие суммы прямой радиации Крым получает летом - до 50% годовой (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Продолжительность солнечного сияния в городах Крыма, час

Пункты	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Клепинино	7 7	7 9	14 6	19 4	25 3	29 9	34 0	323	26 1	18 0	10 6	73	232 1
Ай-Петри	5 0	7 2	12 6	17 7	25 6	29 4	33 6	319	24 0	16 3	90	51	217 9
Севастополь	7 3	7 8	14 2	21 5	27 7	31 7	36 5	339	27 2	19 7	99	65	243 0

Продолжение таблицы 3.1

Ялта	76	83	140	187	242	288	328	310	241	179	103	73	2250
Феодосия	38	72	132	195	275	305	344	324	249	173	87	51	2265

Суммарная солнечная радиация составляет в Крыму за год от 112 до 128 ккал/см<sup>2</sup>. Из них зимой Крым получает 10 %, весной 30% , летом 40 % и осенью 20% (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Месячные суммы суммарной радиации в городах Крыма, МДж/мес.м<sup>2</sup>

Пункты	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII I	IX	X	XI	XII
Клепинино	126	181	360	490	687	721	733	651	491	310	139	96
Ай-Петри	155	222	361	482	679	700	721	633	486	310	180	126
Севастополь	131	189	361	515	709	751	779	683	520	335	168	122
Ялта	131	189	361	489	662	737	763	675	531	327	168	122
Феодосия	126	181	335	482	679	712	767	662	511	315	155	101

Наибольшие суммы получают, конечно, Крымские горы (яйлы), наименьшие – центральные и западные районы.

Таким образом, величина суммарной радиации, интенсивно возрастая с весны, в июле становится наибольшей и резко уменьшается в октябре. Тем не менее, осень в Крыму теплая (теплее весны), что объясняется влиянием не только радиационных факторов, но и другими причинами.

Влияние циркуляции атмосферы. На территорию Крыма в среднем за год в 75% случаев вторгаются континентальные умеренные массы, в 10% - арктические, в 8% - морские умеренные, в 7% - тропические. Разные по

происхождению воздушные массы имеют различные свойства. Особенно сильный холод приносит арктический воздух.

Прорыв «чужеродных» воздушных масс в Крым в общей циркуляции атмосферы зимой – явление обычное, чем летом.

При вторжении в Крым холодных воздушных масс на Южном берегу сильных морозов не бывает: прикрывающие его горы превосходят по высоте наиболее холодный нижний слой континентального воздуха или всю толщу арктического воздуха.

Вследствие этого холодный воздух на Южный берег проникает не прямо через горный хребет, а обтекая его с востока и запада. Это приводит к тому, что на Южный берег проникает он приходит в меньшем количестве и заметно прогретым над морем.

В отдельные годы зимой в Крым вторгается теплый и влажный средиземноморский воздух, вызывающий повышение температуры до 15-20 и обильные осадки.

Таким образом, характер зимы в Крыму зависит от результатов борьбы двух громадных воздушных потоков, восточных и северо-восточных, с одной стороны, и западных и юго-западных – с другой. При господстве первых зима бывает холодной, вторых – теплая.

Начало весны сопровождается существенной перестройкой атмосферных процессов.

Происходит ослабление арктических воздействий и постепенное затухание Азиатского антициклона, в связи, с чем повторяемость господствующих зимой восточных и северо-восточных воздушных течений заметно снижается.

По западной периферии антициклона в Крым начинает поступать теплый воздух с юга со стороны Малой Азии или Балканского полуострова. С притоком теплого воздуха и ростом атмосферного давления облачность над Крымом уменьшается, а продолжительность солнечного сияния увеличивается.

Весной по пути в Крым воздух с юга теряет много тепла над Черным



морем, в результате рост температуры в прибрежных пунктах по сравнению с центральными степными районами оказывается несколько замедленным.

В отличие от зимы весной в Крым вместо средиземноморских начинают проникать северо-западные атлантические воздушные массы, что влечет за собой уменьшение осадков на Южном берегу и увеличение их в западном предгорье.

Летом над Крымом в результате распространения на юг Украины полосы высокого давления со стороны Азорских островов ослабевает циклоническая усиливается антициклоническая деятельность. Циклоны, приходя изредка с запада, летом обычно охватывают степной и предгорный Крым и минуют Южный берег.

Летом устойчивое состояние атмосферы нарушается в основном движением восходящих потоков воздуха, вызываемых сильным прогреванием его у земной поверхности.

Осенью, в первой ее половине, преобладает сухая и теплая погода, во второй влажная и прохладная за счет выхода циклонов со Средиземного моря. При этом количество осадков на южных склонах гор увеличивается, на северных – уменьшается, усиливаются ветры и колебания температур.

Влияние подстилающей поверхности. Следующий важный микроклиматический фактор – форма рельефа подстилающей поверхности.

Различия климатических зон полуострова обусловлены удаленностью от береговой линии, рельефом местности.

Говоря о рельефе и его влиянии на климат вообще, следует строго различать влияние высоты и влияние неровностей местности (собственно рельефа).

Крупные формы рельефа, например горы, оказывают большое воздействие на климат, создавая особый горный климат, который характеризуется большими величинами солнечной радиации, чистым прозрачным воздухом, пониженной температурой, менее резкими суточными колебаниями температуры, повышенным количеством осадков, большими

скоростями ветра.

Все это в той или иной степени характерно и для гор Крыма. Так, например, температура воздуха с высотой обычно уменьшается. В частности, в Крыму она уменьшается на  $0,65^{\circ}\text{C}$  на каждые 100 м поднятия.

Когда в Ялте (на уровне моря) температура воздуха  $12^{\circ}\text{C}$ , на Ай - Петри (метеостанция находится на высоте 1182 м над ур. моря) температура воздуха опускается  $4^{\circ}\text{C}$ .

Основных же факторов, которые влияют на климат полуострова, два: Крымские горы и близость моря. Зимой оно играет роль огромного аккумулятора, а летом несколько уменьшает жару.

Крымские горы располагаются вдоль Черноморского побережья Крыма от мыса Фиолент до Феодосии.

Высота их постепенно возрастает с запада на восток, и примерно в средней своей части к северу от Ялты (массив Бабуган-яйлы с вершиной Роман-Кош) горы достигают наибольшей абсолютной высоты.

Наличие этих гор, тянувшихся вдоль берега, сказывается как на климате прилегающих участков, так и на климате самих гор.

На климат Южного берега влияет не столько высота Крымских гор (она невелика), сколько их направленность, в общем, с запада на восток, параллельно южному побережью.

Следовательно, Крымские горы являются не только климатической, но и ландшафтно-географической границей.

Поэтому деление полуострова на климатические зоны осуществляется с учетом всех перечисленных факторов, а не сторон света (рисунок 3.1).

Изучая географическую карту, можно выделить три климатические зоны:

- равнинный Крым (степной континентальный и степной морской);
- горный Крым (предгорье и высокогорье);
- южнобережный Крым.

Каждая из них характеризуется индивидуальными климатическими особенностями.

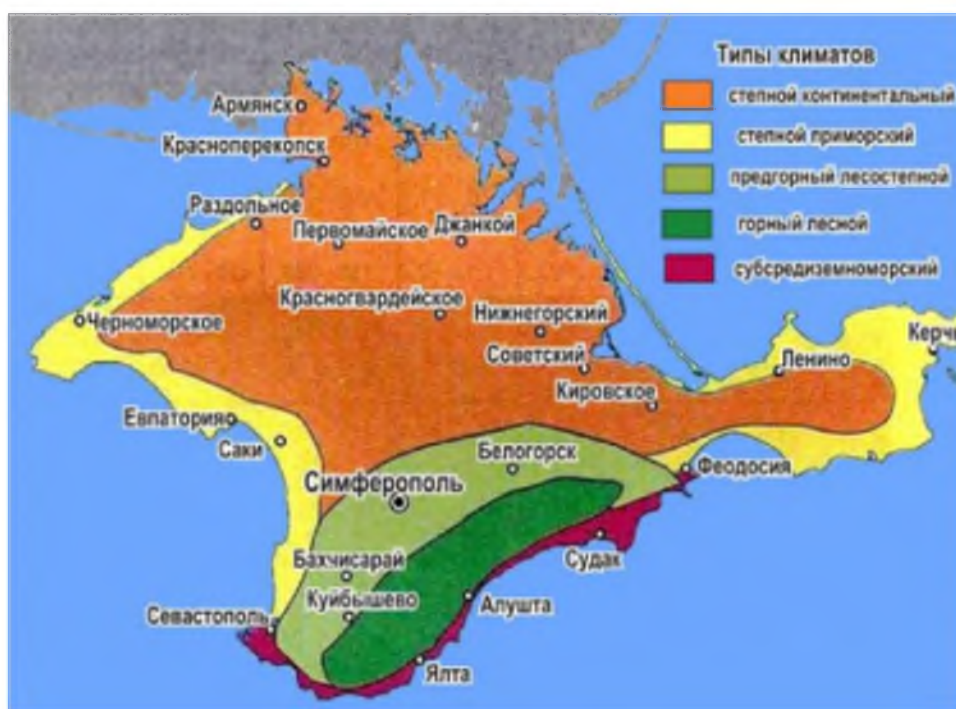


Рисунок 3.1 – Деление полуострова на климатические зоны

Равнинный Крым. На территории крымских степей главенствует континентальный климат. Лето здесь жаркое и сухое, зима – морозная и малоснежная. Температура воздуха в холодный период опускается до  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Особое влияние на погоду оказывает свободное движение воздушных масс. Влажность воздуха возрастает по мере приближения к границе с Керченским полуостровом, что увеличивает количество выпадающих осадков в данной местности.

Погодные условия этой зоны характеризуются устойчивостью и незначительной изменчивостью, особенно это касается летних месяцев. В степной части выделяют три вида климата: северный, центральный, Тарханкутско-Керченский.

Горный Крым. Следующая климатическая зона полуострова – три гряды одноименных гор. Она делится на два основных участка.

Первый – это территория у подножия горных хребтов. Здесь преобладают сильные ветра, располагаются районы с засушливой погодой.

Второй – высокогорье. В этой области наблюдается обильный рост лесной растительности. Погода здесь влажная, холодная. Наблюдается

постоянное выпадение обильных осадков. Оно продолжается с весны до осени. Зима в этом районе снежная и холодная.

Крымские горы наглядно демонстрируют изменение климатических условий по вертикали.

В горной зоне сосредоточено 20% лесов всего полуострова. Преобладающими породами являются лиственные деревья (граб, дуб, бук и др.). Затененность этого района оказывает прямое влияние на погоду, степень прогрева воздуха.

Южнобережный Крым. К территории южного берега относится узкая прибрежная полоса, растянувшаяся от мыса Сарыч до города Алушты. Погодные условия здесь определяются мягким субтропическим и средиземноморским климатом.

Для местности характерны жаркое лето, солнечный весенний период и теплая зима.

Годовая амплитуда изменений температуры незначительная, поэтому ее повышение в зимний период и снижение в осенний происходит медленно.

По сравнению с материковой частью, достижение максимальной температуры летом и минимальной зимой здесь происходит с заметным опозданием. Самым жарким периодом считается август, самым холодным – февраль.

Выпадение снежных масс зимой не образует стабильных покровов из-за постоянных оттепелей и выпадающих осадков в виде дождя.

Район Средиземноморья Южного побережья защищен от агрессивных ветров, однако заметны веяния воздушных масс, дующих с Востока. Значительное влияние на их направление оказывают горный рельеф, и близкая расположенность к морю.

Помимо перечисленных климатических зон, на полуострове встречаются районы с полупустынным климатом.

Именно там отмечается минимальное количество выпадающих осадков – 20 см. Подобные погодные условия особенно ярко выражены в Судаке.

### 3.2 Особенности температурного режима на полуострове Крым

Важными климатическими характеристиками, отражающими физико-географические особенности района, является температурный режим территории.

В соответствии с географическим положением Крыма средняя месячная температура воздуха в основном изменяется с севера на юг, за исключением ЮБК, где она изменяется к востоку и западу.

Годовой ход температуры воздуха почти совпадает с годовым ходом солнечной радиации.

На большей части Крыма самым холодным месяцем является январь, а в отдельных пунктах Южного берега, в силу замедленного охлаждения моря, холоднее всего в феврале.

Самым теплым местом в Крыму является прибрежная полоса Южного берега, самым холодным – вершины яйл.

В отдельные годы эта закономерность нарушается. Наблюдаются годы, когда наиболее низкая средняя месячная температура в течение года была в марте. Повторяемость таких лет не превышает 5% и только в горах достигают 8% (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Средняя многолетняя температура воздуха, °С

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Равнинный Крым (степная зона)													
Армянск	-3,2	-1,9	3,2	9,2	16,1	20,8	23,8	22,7	17,2	9,9	4,9	-0,5	10,2
Клепинино	-2,1	-2,4	2,2	9,1	15,8	20,2	23,4	22,4	16,7	10,7	5,7	0,5	8,7
Черноморское	-0,3	-0,5	2,8	8,5	14,7	19,6	22,8	22,3	17,7	12,3	7,2	2,1	10,8
Керчь	-1,0	-1,3	3,2	8,8	15,3	19,9	23,4	22,8	18,0	12,8	6,5	1,9	10,9
Горная климатическая зона (предгорье)													
Симферополь	-0,7	-0,6	3,5	9,2	14,9	18,8	21,1	20,6	15,7	10,8	5,9	1,7	10,1
Голубинка Бахчисарайский р-н	0,5	1,0	4,2	9,3	14,4	18,3	20,9	20,0	15,1	10,8	5,7	2,4	10,2
Горная климатическая зона (высокогорье)													
Ай-Петри	-3,6	-3,8	-1,0	3,9	9,6	13,0	15,4	15,2	9,9	5,6	2,4	-1,2	5,5
Белогорск	-1,6	1,4	2,7	9,1	15,2	19,0	22,0	20,9	15,7	7,3	5,5	0,9	9,8
Южнобережная климатическая зона													

Продолжение таблицы 3.3

Севастопо ль	2,5	2,3	5,3	9,5	15,0	19,5	22,5	22,1	17,9	13,7	8,4	4,8	12,0
Ялта	3,8	3,5	6,1	10,4	16,1	20,4	23,9	23,7	19,0	14,2	9,1	6,0	13,0
Феодосия	0,4	0,3	4,4	9,6	16,0	20,5	23,8	23,1	18,4	13,3	7,4	3,0	11,7
Судак	2,3	1,9	4,7	9,9	15,7	20,4	23,7	23,4	17,0	11,7	8,0	4,1	11,9

В пространственном распределении средняя многолетняя температура на территории Крыма сильно изменяется.

На пространственное распределение температуры воздуха влияют рельеф местности, омывающие моря, а также особенности атмосферной циркуляции.

На Южном берегу Крыма, начиная от Мисхора, температура воздуха снижается по направлению на восток и на запад.

В степном Крыму среднегодовая температура воздуха составляет 9,7-11°C, причем убывает она не с юга на север, а с запада на восток.

В предгорном Крыму среднегодовая температура воздуха ниже, чем в степном, и в зависимости от высоты местности над уровнем моря составляет 8-10°C (таблица 3.4, рисунок 3.3).

Таблица 3.4 – Средняя годовая температура воздуха различных климатических зон Крыма, °C

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Равнинный Крым (степная зона)	-1,1	-1,5	2,9	8,9	15,5	20,1	23,4	22,6	17,4	11,4	6,1	1,0	10,9
Горная климатическая зона (предгорье)	-0,1	0,2	3,9	9,3	14,7	18,6	20,5	20,3	15,4	10,8	5,8	2,1	10,1
Горная климатическая зона (высокогорье)	-2,6	-1,2	0,9	6,5	12,4	16,0	18,7	18,1	12,8	6,5	4,0	-0,2	7,7
Южнобережная климатическая зона	2,3	2,0	5,1	9,9	15,7	20,2	23,5	23,1	18,1	13,2	8,2	4,5	12,2

В годовом ходе в континентальных районах Крыма среднемесячная

температура января составляет  $-1,0 - 2,9^{\circ}\text{C}$ , на западном и восточном побережье –  $0,1-1,5^{\circ}\text{C}$ , на вершинах гор  $-3, -5,0^{\circ}\text{C}$ , на южном берегу в полосе от Алушты до мыса Айя  $+2,9^{\circ}\text{C} +4,3^{\circ}\text{C}$

В Крыму наиболее низкая средняя температура воздуха (до  $-8^{\circ}\text{C}$ ) в январе отмечается в горных районах, а наиболее высокая (около  $5^{\circ}\text{C}$ ) – на южном берегу Крыма.

Повышенный температурный фон ЮБК обусловлен естественной защищенностью его горами от вторжения холодных масс с севера и северо-востока. В степи в этом месяце средняя температура составляет  $-2...-3^{\circ}\text{C}$ .

По средним многолетним данным среднегодовой температуры воздуха следует, что 50 % случаев всех лет февраль был теплее января, в 50 % – холоднее.

Февраль по температурному режиму мало отличается от января (на  $0-0,5^{\circ}\text{C}$ ), так как циркуляционные и радиационные условия этих месяцев близки между собой в отдельные годы могут наблюдаться существенные

Так, например, в степи в 1990 г. средняя месячная температура воздуха в январе была ниже, чем в феврале, на  $8-9^{\circ}\text{C}$  в 1996 г., наоборот, – на  $11^{\circ}\text{C}$  выше.

С середины февраля температура воздуха начинает повышаться сначала медленно, а затем более интенсивно.

В среднем температура в марте бывает выше, чем в феврале, в степных, предгорных и горных районах на  $3-5^{\circ}\text{C}$ , а на ЮБК – на  $2^{\circ}\text{C}$ .

Средняя температура в марте повсеместно положительная, за исключением горного района, температура воздуха в этом месяце остается еще отрицательной.

В отдельные годы среднемесячная температура января подвергается значительным колебаниям.

С увеличением притока солнечной радиации происходит заметный рост температуры.

В годовом ходе наиболее интенсивное повышение температуры отмечается от марта к апрелю (на  $5-6^{\circ}\text{C}$ ) и от апреля к маю (на  $5-7^{\circ}$ ).

Значительное повышение температуры происходит также от мая к июню (на 4 - 5°C).

Наиболее высоких значений в годовом ходе температура достигает в июле, среднее значение ее составляет на большей части территории Крыма 23–24°C, а в горах 16°C. Однако в 30–40 % лет самым теплым месяцем является август.

На побережье август обычно теплее июля вследствие запаздывания в нагревании моря. Иногда и июнь бывает наиболее теплым месяцем в году.

От июля к августу начинается медленный спад температуры (на 1°C), который в последующем постепенно усиливается. Значительное понижение температуры, начиная с октября.

В период сентябрь - декабрь температура понижается на 4–6°C. Это связано со значительным понижением радиационного баланса.

В октябре и ноябре на всей территории Крыма температура еще положительная. В декабре средняя температура в горах становится уже отрицательной.

Благодаря влиянию Черного моря в осени месяцы температура воздуха намного выше, чем в весенние месяцы, в особенности на ЮБК, где температура в сентябре выше, чем в мае, на 2 – 8°C, а в октябре выше, чем в апреле на 4–5°C.

Характерной особенностью термического режима ЮБК является то, что средняя месячная температура воздуха здесь в течение всего года выше 0°C.

Отрицательные значения средней месячной температуры воздуха отмечаются в горах с декабря по март, а на остальной территории – только в январе и феврале.

В горах температура понижается с высотой вследствие турбулентного теплообмена, а также значительной потери тепла путем излучения в разреженном чистом воздухе с малым содержанием водяного пара.

Вертикальные градиенты температуры в течение года не постоянны (таблица 3.5).



Таблица 3.5 – Изменение средней месячной температуры воздуха при поднятии на каждые 100 м, °С

МС	Разница высот, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ай-Петри - Ялта	1139	0,66	0,66	0,60	0,56	0,51	0,64	0,71	0,71	0,69	0,60	0,61	0,65
Караби - Яйла - Белогорск	800	0,24	0,35	0,44	0,53	0,50	0,58	0,59	0,53	0,45	0,34	0,33	0,25

Наибольшие значения вертикальных градиентов на южных склонах отмечаются в июле-августе, а наименьшие – в апреле мае.

Такой ход градиентов температуры в основном обусловлен влиянием на температурный режим прибрежных районов; весной температура воздуха на побережье понижена и, следовательно, разница ее с температурой воздуха в горах уменьшается.

В конце лета и осенью море «обогревает» прибрежные районы, и различие их температуры с температурой воздуха в горах возрастает.

На северных склонах значения вертикального градиента температуры во все месяцы года и, особенно в холодный период уменьшаются за счет процессов выхолаживания подстилающей поверхности.

Средняя максимальная температура воздуха в Крыму в течение всего года положительная, исключая горный район, где она в январе, феврале – отрицательна (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Средняя максимальная температура воздуха, °С

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Равнинный Крым (степная зона)													
Клепинино	11,8	13,6	20,0	25,5	29,9	33,0	35,4	35,3	31,5	26,1	20,4	14,9	24,7
Керчь	10,1	9,7	13,9	19,7	25,4	29,7	31,9	31,1	27,8	22,4	17,5	12,4	20,9
Горная климатическая зона (предгорье)													

Продолжение таблицы 3.6

Симферополь	13,7	14,4	20,7	25,4	28,9	31,1	33,1	32,9	30,6	26,5	22,2	16,0	24,6
Горная климатическая зона (высокогорье)													
Ай-Петри	7,0	7,9	11,7	16,6	20,9	22,8	21,9	23,0	22,2	19,0	11,8	9,3	16,1
Южнобережная климатическая зона													
Севастополь	14,2	15,0	19,2	23,2	25,6	29,9	31,7	32,0	28,7	24,8	21,2	16,3	23,5
Ялта	13,8	13,8	17,6	21,9	25,8	30,0	32,4	32,1	29,0	24,1	20,6	16,6	23,1
Феодосия	12,3	12,9	16,8	21,4	26,7	36,5	32,8	32,3	28,7	23,6	19,2	14,8	23,1

Наиболее низкие значения среднего максимума по всей территории отмечаются в январе-феврале.

С марта начинается повышение дневных температур, что связано с увеличением продолжительности солнечного сияния. С апреля по июль максимальные температуры интенсивно растут, наибольшие их значения отмечаются в июле.

Сначала осени происходит постепенное понижение дневных температур, однако даже поздней осенью могут еще быть очень высокие температуры.

На большей части Крыма значения среднего максимума температуры изменяются от 1-2°C до 28-30°C, на ЮБК – от 6 до 28°C (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Средняя максимальная температура воздуха различных климатических зон Крыма, °C

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Равнинный Крым (степная зона)	11,0	11,7	17,0	22,6	27,7	31,3	33,7	33,2	29,7	24,3	19,0	13,7	22,8
Горная климатическая зона (предгорье)	13,7	14,4	20,7	25,4	28,9	31,1	33,1	32,9	30,6	26,5	22,2	16,0	24,6
Горная климатическая зона (высокогорье)	7,0	7,9	11,7	16,6	20,9	22,8	21,9	23,0	22,2	19,0	11,8	9,3	16,1
Южнобережная климатическая зона	13,4	13,9	13,9	22,1	26,0	32,1	32,3	32,1	28,9	24,1	20,3	15,9	23,2

В горах его значения определяются высотой местности и экспозицией склонов и колеблются от -1 до 20°C

Временная изменчивость среднего максимума температуры в течение года мало меняется и составляет почти на всей территории 2-3°C и только в степи зимой достигает 4°C.

Представление о наиболее высокой температуре воздуха, зафиксированной в отдельные дни, дает абсолютный максимум температуры (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Абсолютный максимум температуры воздуха, °С

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Равнинный Крым (степная зона)													
Клепинино	19,4	23,1	29,2	31,8	35,4	37,6	39,3	40,7	36,7	35,3	28,5	20,5	31,5
Керчь	14,3	15,9	23,4	28,0	30,1	35,0	37,4	35,3	33,2	28,5	22,5	16,3	26,7
Горная климатическая зона (предгорье)													
Симферополь	18,1	23,0	28,5	31,6	32,4	34,9	39,3	38,9	35,9	32,5	25,9	21,2	30,2
Горная климатическая зона (высокогорье)													
Ай-Петри	13,3	15,0	20,3	22,1	26,6	26,0	29,6	29,3	28,1	21,2	22,9	11,1	22,1
Южнобережная климатическая зона													
Севастополь	20,4	23,9	25,5	30,8	31,5	34,6	38,3	37,1	33,8	29,7	28,5	22,3	29,7
Ялта	19,1	22,0	29,3	28,0	31,2	33,8	36,7	35,5	33,0	30,0	26,2	21,5	28,9
Феодосия	18,1	18,6	27,1	27,5	31,9	35,4	37,9	36,6	33,3	29,0	26,9	21,8	25,6

В холодный период года максимальные температуры обусловлены адвекцией теплых воздушных масс, особенно со Средиземного моря.

В теплое время высокие температуры формируются в гребнях стационарных антициклонов, расположенных над югом Европейской части РФ и над Черным морем.

Годовой ход абсолютного максимума, в общем, аналогичен годовому ходу средней температуры.

Следует отметить, что на территории Крыма значения абсолютного максимума всегда положительны и только на Ай-Петри в феврале 1999 г. зафиксирован отрицательный максимум температуры (-1,1°C)

Абсолютный максимум температуры воздуха за год на значительной части территории Крыма составляет 38-40°C, на 20% площади – выше 40°C, и только в горах он равен 35°C (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Абсолютный максимум температуры воздуха различных климатических зон Крыма, °С

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Равнинный Крым (степная зона)	16,9	19,5	26,3	29,9	32,8	36,3	37,3	38,0	23,3	31,9	25,5	18,4	29,1
Горная климатическая зона (предгорье)	18,1	23,0	28,5	31,6	32,4	34,9	39,3	38,9	35,9	32,5	25,9	21,2	30,2
Горная климатическая зона (высокогорье)	13,3	15,0	20,3	22,1	26,6	26,0	29,6	29,3	28,1	21,2	22,9	11,1	22,1
Южнобережная климатическая зона	19,2	21,5	27,3	26,4	31,5	34,6	37,6	36,4	33,4	29,6	27,2	22,2	28,1

Абсолютный максимум, как правило, наблюдается в июле-августе. Однако в отдельные годы максимум может отмечаться в мае и сентябре.

В теплое время года значения абсолютного максимума более устойчивы, чем в холодное (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Повторяемость абсолютного максимума температуры воздуха в отдельные месяцы, %

МС	V	VI	VII	VIII	IX	X
Равнинный Крым (степная зона)						
Клепинино	-	6,0	50,0	40,0	4,0	-
Керчь	-	4,8	58,1	33,9	3,2	-
Среднее	-	7,4	54,1	37,0	3,6	-
Горная климатическая зона (предгорье)						
Симферополь	1,4	10,0	41,5	40,0	7,1	-
Голубинка	-	6,7	35,6	51,1	6,6	-
Бахчисарайский р-н	-	6,7	35,6	51,1	6,6	-
Среднее	0,7	8,4	38,6	45,6	6,9	-
Горная климатическая зона (высокогорье)						
Ай-Петри	1,7	5,4	42,9	42,9	5,4	1,7
Белогорск	5,4	2,7	43,3	43,2	5,4	-

Продолжение таблицы 3.10

Среднее	3,6	4,1	43,1	43,1	5,4	0,9
Южнобережная климатическая зона						
Севастополь	-	7,7	43,1	41,5	7,7	-
Феодосия	-	4,3	57,4	36,2	2,1	-
Среднее	-	6,0	50,3	38,9	4,9	-

В горных районах наиболее высокая максимальная температура за год бывает даже в сентябре (таблица 3.11).

Таблица 3.11 – Повторяемость абсолютного максимума температуры воздуха в отдельные месяцы %

МС	V	VI	VII	VIII	IX
Равнинный Крым (степная зона)	-	7,4	54,1	37,0	3,6
Горная климатическая зона (предгорье)	0,7	8,4	38,6	45,6	6,9
Горная климатическая зона (высокогорье)	3,6	4,1	43,1	43,1	5,4
Южнобережная климатическая зона	-	6,0	50,3	38,9	4,9

Для характеристики распределения максимальных температур широко используется также значение среднего из абсолютных максимумов.

Средний из абсолютных максимумов температуры воздуха, позволяет более надежно судить о значении максимальной температуры, которая может наблюдаться ежегодно

Значения среднего из абсолютных максимумов температуры по территории Крыма изменяются от 26°С (в горах) до 36°С (в степи).

Разность между абсолютным максимумом и абсолютным минимумом температуры воздуха каждого месяца представляет абсолютную амплитуду температуры этих месяцев.

Абсолютная месячная амплитуда температуры воздуха в холодное время {октябрь-март} на большей части Крыма составляет 40-50°С.

Весной она заметно уменьшается и летом достигает наименьших значений (30°С и менее). В осенние месяцы вновь отмечается увеличение амплитуды температуры.

По территории Крыма наибольшие месячные амплитуды температуры отмечаются в степи. где они в январе – феврале превышают 50°C, а в час – августе достигают 40°C.

Наименьшие значения амплитуды отмечаются на ЮБК, они изменяются здесь от 30°C и менее в мае - сентябре до 40°C и менее в холодное время гола.

Абсолютная амплитуда температуры за год, т.е., разность между абсолютным максимумом температуры и абсолютным минимумом, наибольших значений (70°C и более) достигает в центральных степных районах, а наименьших (менее 50°C) – на ЮБК и в горных районах.

Наиболее значительные понижения температуры в Крыму наблюдаются при вторжении континентального арктического воздуха, который вследствие малой влажности и большой прозрачности подвергается дальнейшему радиационному выхолаживанию.

На ЮБК значения среднего минимума положительны в течение всего года (таблица 3.12).

Таблица 3.12 – Средний минимум температуры воздуха, °C

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Равнинный Крым (степная зона)													
Клепино	-16,1	-16,9	-10,1	-4,3	2,1	6,9	11,1	9,0	1,9	-3,2	-7,1	-13,6	-3,4
Керчь	-11,2	-12,1	-7,0	-0,5	5,7	10,6	14,9	13,5	7,4	2,1	3,2	-7,8	1,0
среднее	-13,6	-14,5	-8,6	-2,4	3,9	8,8	13,0	11,3	4,7	1,1	-3,9	-10,7	-2,4
Горная климатическая зона (предгорье)													
Симферополь	-15,5	-16,3	-10,2	-4,4	1,2	5,8	9,2	7,9	2,0	-2,4	-7,7	-13,9	-6,7
Горная климатическая зона (высокогорье)													
Ай-Петри	-16,0	-16,4	-13,3	-7,1	0,5	3,8	7,1	6,3	0,2	4,2	-9,6	-13,6	-5,2
Южнобережная климатическая зона													
Севастополь	-9,9	-8,9	-4,8	0,8	6,0	10,9	14,6	13,7	8,3	3,2	-2,2	-7,1	2,1
Ялта	-5,5	-5,5	-3,1	1,5	6,7	11,6	14,9	14,8	9,2	4,3	-0,7	-3,4	3,7
Феодосия	-11,8	-11,4	-6,2	0,5	6,8	11,7	9,2	7,9	2,0	2,2	-3,5	-8,5	-0,1
среднее	-9,1	-8,6	-4,7	0,9	6,5	11,4	12,9	12,1	6,9	3,2	-2,1	-6,3	1,9

Отрицательные значения среднего минимума температуры отмечаются в горах с ноября по март, в степи и предгорных районах – с декабря по март, на восточном, западном побережьях и на Керченском полуострове – с декабря по февраль. На распределение минимальной температуры оказывают влияние местные условия (рельеф, высота, характер подстилающей поверхности).

Значения среднего минимума температуры сильно колеблются от года к году. Бывают голы (наиболее теплые средний минимум положителен даже в декабре - за исключением яйл).

В то же время в наиболее холодные годы в ноябре – марте он может иметь отрицательные значения даже на ЮБК (таблица 3.13).

Таблица 3.13 – Средний минимум температуры воздуха различных климатических зон Крыма, °С

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Равнинный Крым (степная зона)	-13,6	-14,5	-8,6	-2,4	3,9	8,8	13,0	11,3	4,7	1,1	-3,9	-10,7	-2,4
Горная климатическая зона (предгорье)	-15,5	-16,3	-10,2	-4,4	1,2	5,8	9,2	7,9	2,0	-2,4	-7,7	-13,9	-6,7
Горная климатическая зона (высокогорье)	-16,0	-16,4	-13,3	-7,1	0,5	3,8	7,1	6,3	0,2	4,2	-9,6	-13,6	-5,2
Южнобережная климатическая зона	-9,1	-8,6	-4,7	0,9	6,5	11,4	12,9	12,1	6,9	3,2	-2,1	-6,3	1,9

Годовой ход среднего минимума аналогичен ходу средней месячной температуры воздуха.

В соответствии с общим ходом температуры воздуха, наиболее низкие значения среднего минимума отмечаются в феврале и колеблются по территории от  $-7^{\circ}\text{C}$  на яйлах, до  $1-2^{\circ}\text{C}$  на ЮБК.

В степи средний минимум в этом месяце понижается до  $-5... -6^{\circ}\text{C}$ , а на западном побережье – до  $-3... -4^{\circ}\text{C}$ . В январе средний минимум отличается от его значения в феврале не более на  $1^{\circ}\text{C}$ .

Наиболее высокие средние минимумы температуры отмечаются на значительной части Крыма в июле, а ЮБК - в августе. В июле его значения колеблются по территории от  $12-13^{\circ}\text{C}$  в горах до  $20^{\circ}\text{C}$  на побережье, в центральных степных районах Крыма они равны  $16 - 18^{\circ}\text{C}$ .

Изменчивость среднего минимума температуры воздуха аналогична изменчивости средней температуры воздуха. Значения среднего квадратического отклонения среднего минимума температуры воздуха с ноября по март повсеместно достигают  $2-4^{\circ}\text{C}$ , с мая по сентябрь  $1,5^{\circ}\text{C}$ , а в апреле и в октябре – от  $1,5$  до  $2,0^{\circ}\text{C}$ .

При интенсивных вторжениях холодного распространяющихся до Черного моря, и под влиянием местного радиационного выхолаживания температура воздуха сильно понижается и может достигать значений, близких к абсолютному минимуму. Значения абсолютного минимума в большей степени, чем среднего минимума, зависят от характера подстилающей поверхности.

Отрицательные значения абсолютного минимума температуры отмечаются на большей части Крымского полуострова с сентября по май, в горах – с сентября по июнь, а на ЮБК – с октября по апрель (таблица 3.14).

Таблица 3.14 – Абсолютный минимум температуры воздуха,  $^{\circ}\text{C}$

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Равнинный Крым (степная зона)													
Клепино	-31,7	-33,1	-21,0	-10,2	-2,8	1,2	8,1	3,3	-3,3	-10,3	-17,9	-23,1	-11,7
Керчь	-22,4	-25,6	-19,0	-6,6	-1,7	3,4	10,0	7,5	-0,8	-5,4	-13,5	-21,0	-7,9
Горная климатическая зона (предгорье)													
Симферополь	-24,2	-30,2	-18,4	-11,1	-4,2	1,4	4,5	3,8	-5,1	-11,1	-17,8	-23,2	-11,3



Продолжение таблицы 3.14

Горная климатическая зона (высокогорье)													
Ай-Петри	-27,4	-26,5	-24,3	-15,0	-8,2	-1,6	3,5	1,0	6,7	-16,0	-18,7	-21,1	-3,0
Южнобережная климатическая зона													
Севастополь	-21,9	-22,0	-17,5	-4,1	0,6	5,7	11,0	9,7	2,7	-7,5	-12,5	-16,2	-6,0
Ялта	-15,1	-14,5	-10,7	-4,5	0,9	7,3	11,1	11,1	3,9	-3,6	-8,4	-12,2	-2,4
Феодосия	-25,2	-25,1	-14,0	-5,5	1,1	6,2	9,5	9,4	1,4	-3,7	-14,9	-18,6	-6,6

В отдельные наиболее холодные годы абсолютный минимум температуры воздуха может достигать отрицательных значений в горах с сентября по июнь, в степи и предгорных районах – с сентября по май, а на побережье – с октября по апрель (таблица 3.15).

Таблица 3.15 – Абсолютный минимум температуры воздуха различных климатических зон Крыма, °С

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Равнинный Крым (степная зона)	-26,9	-29,4	-20,0	-8,4	-2,3	2,3	9,1	5,4	-2,1	-7,9	-15,7	-12,1	-9,8
Горная климатическая зона (предгорье)	-24,2	-30,2	-18,4	-11,1	-4,2	1,4	4,5	3,8	-5,1	-11,1	-17,8	-23,2	-11,3
Горная климатическая зона (высокогорье)	-27,4	-26,5	-24,3	-15,0	-8,2	-1,6	3,5	1,0	6,7	-16,0	-18,7	-21,1	-3,0
Южнобережная климатическая зона	-20,7	-20,5	-17,1	-4,7	0,9	6,4	10,5	10,1	2,7	-4,9	-11,9	-15,7	-5,0

В остальные месяцы за весь период наблюдений абсолютный минимум был положительным. В наиболее теплые годы абсолютный минимум может быть положительным на ЮБК в течение всего года, а на остальной территории – с апреля по ноябрь, а в степных и горных районах – с апреля по октябрь.

Наиболее высокие значения абсолютного минимума температуры (до 10°C) наблюдаются в июле–августе.

Абсолютный минимум температуры воздуха за год в большинстве случаев наблюдается в январе–феврале (таблица 3.16).

Таблица 3.16 – Повторяемость абсолютного минимума температуры воздуха в отдельные месяцы %

МС	XI	XII	I	II	III
Равнинный Крым (степная зона)	1,5	16,5	31,7	45,4	5,1
Горная климатическая зона (предгорье)	1,7	17,0	35,5	38,2	7,7
Горная климатическая зона (высокогорье)	2,1	15,7	34,1	40,0	8,3
Южнобережная климатическая зона	3,1	14,7	40,0	38,1	4,1

В отдельные годы (10–25 % лет) абсолютный минимум температуры может быть отмечен в декабре, а иногда даже в марте или в ноябре.

Абсолютный минимум температуры воздуха за год на значительной части Крыма (более 50% площади) составляет - 20... -30°C.

На 20% рассматриваемой территории абсолютный минимум ниже –30°C, в центральной степи -30... -33°C, а в предгорных районах – до – 35 –37 °C.

Хотя ЮБК холодные массы воздуха достигают уже в прогретом виде, так как при переваливании через горы температура повышается, но и здесь абсолютный минимум составляет -15 –18°C.

Для Крыма характерен весьма продолжительный безморозный период, достигающий на ЮБК 240–260 дней.

Несколько меньшая продолжительность периода без заморозков – на западном побережье на Керченском полуострове (220–240 дней).

Средняя продолжительность безморозного периода в степных и

предгорных районах составляет 160–200, а на вершинах 159--160 дней, В отдельные годы безморозный период сокращаться или увеличиваться на 50 дней и более.

## Заключение

Географическое положение Крымского полуострова, особенности атмосферных процессов и рельефа обуславливают на сравнительно малой его территории большое разнообразие климатических условий.

По геологическому строению и характеру поверхности Крымский полуостров делится на две неравные части: большую – северную равнинную и меньшую – южную, занятую Крымскими горами.

Основные черты климата Крымского полуострова обусловлены физико-географическим положением и относительно-небольшими размерами полуострова, притоком солнечной радиации, циркуляцией атмосферы, влиянием Черного и Азовского морей, особенностями подстилающей поверхности, а также наличием гор на юге полуострова.

Несмотря на общие характерные черты, климат отдельных областей Крыма существенно отличаются друг от друга. Эти различия обусловлены удаленностью от береговой линии, рельефом местности.

Деление полуострова на климатические зоны осуществляется на основе ландшафта и образует степную, горную и южнобережную климатические зоны.

Проведенный в работе анализ температурного режима выявил следующее:

Благодаря расположению на средних широтах, климатические зоны полуострова резко отличаются друг от друга.

Северная степная часть полуострова характеризуется климатом умеренного пояса со снежной и ветреной зимой, короткой весной, жарким и сухим летом и дождливой осенью.

В соответствии с географическим положением Крыма средняя месячная температура воздуха в основном изменяется с севера на юг, за исключением ЮБК, где она изменяется к востоку и западу.

Годовой ход температуры воздуха почти совпадает с годовым ходом солнечной радиации.

На большей части Крыма самым холодным месяцем является январь, а в отдельных пунктах Южного берега, в силу замедленного охлаждения моря, холоднее всего в феврале.

Самым теплым местом в Крыму является прибрежная полоса Южного берега, самым холодным – вершины яйл.

На пространственное распределение температуры воздуха влияют рельеф местности, омывающие моря, а также особенности атмосферной циркуляции.

В пространственном распределении средняя многолетняя температура на территории Крыма сильно изменяется.

На Южном берегу Крыма, начиная от Мисхора, температура воздуха снижается по направлению на восток и на запад.

В степном Крыму среднегодовая температура воздуха составляет 9,7-11°C, причем убывает она не с юга на север, а с запада на восток.

В предгорном Крыму среднегодовая температура воздуха ниже, чем в степном, и в зависимости от высоты местности над уровнем моря составляет 8-10°C.

Характерной особенностью термического режима ЮБК является то, что средняя месячная температура воздуха здесь в течение всего года выше 0°C.

Отрицательные значения средней месячной температуры воздуха отмечаются в горах с декабря по март, а на остальной территории – только в январе и феврале.

Абсолютный максимум температуры воздуха за год на значительной части территории Крыма составляет 38-40°C, на 20% площади – выше 40°C, и только в горах он равен 35°C.

Отрицательные значения абсолютного минимума температуры отмечаются на большей части Крымского полуострова с сентября по май, в горах – с сентября по июнь, а на ЮБК – с октября по апрель.

## Список использованной литературы

1. Агроклиматический справочник по Крымской области – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 388 с.
2. Воробьев, В.И. Синоптическая метеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 616 с.
3. Горбунов, Р.В., Горбунова, Т.Ю., Патлусова, Е.С. Изменение температуры воздуха в Крыму за период инструментальных измерений // Человек – природа – общество: теория и практика безопасности жизнедеятельности, экологии и валеологии. – 2015. – № 1. – С. 26-28.
4. Горбунов, Р.В., Горбунова, Т.Ю., Кононова, Н.К. Климатические нормы температуры воздуха на территории полуострова Крым // Культура народов Причерноморья. – 2014. – № 278. – Т. 2. – С. 89-94.
5. Дроздов, О.А., Васильев, В.А., Кобышева, Н.В. Климатология. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 568 с.
6. Занина, А.А. Кавказ. Вып. 2. Климат СССР. – Л.: ГИМИЗ, 1961. – 290 с.
7. Кислов, А.В. Климатология: учеб. / А.В. Кислов, Г.В. Суркова. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 324 с.
8. Климатический атлас Крыма. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. – 118 с.
9. Климат и опасные гидрометеорологические явления Крыма / ред. К.Т. Логвинов, М.Б. Барабаш. – Л.: Гидрометиздат, 1982. – 318 с.
10. Крюкова, И.В. Растительный мир Крыма / И.В. Крюкова, Л.А. Привалова, Ю.А. Лукс. – Симферополь: Таврия, 1980. – 113 с.
11. Любов, М.С. Физическая география России: общая и региональная часть: учеб. пособие. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2015. – 183 с.
12. Матвеев, Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 2006. – 380 с.
13. Нестеренко, В.П. Закономерности формирования климатических изменений и их прогноз на территории Крыма // Научные ведомости

- Белогорского государственного университета. – 2016. – № 18 (239). – С. 115-122.
14. Олиферов, А.Н. Реки и озёра Крыма / А.Н. Олиферов, З.В. Тимченко. – Симферополь: Доля, 2005. – 216 с.
15. Опасные метеорологические явления на территории Крымского полуострова в современных климатических условиях / В.П. Евстигнеев и др. // Метеорология и гидрология. – 2021. – № 7. – С. 107-122.
16. Переведенцев, Ю.П. Теория общей циркуляции атмосферы: учеб. пособие / Ю.П. Переведенцев, И.И. Мохов, А.В. Елисеев и др.; науч. ред. Э.П. Наумов. – Казань: Казан. ун-т, 2013. – 224 с.
17. Пиловец, Г.И. Метеорология и климатология: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 399 с.
18. Республика Крым. Путеводитель. – М.: Издательский дом СИМРН-Пресс Эдиториал УРСС, 2000. – 45 с.
19. Русин, И.Н., Арапов, П.П. Основы метеорологии и климатологии. – СПб., 2008. – 198 с.
20. Семенченко, Б.А. Физическая метеорология. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 416 с.
21. Сидорова, Л.П. Метеорология и климатология. Часть 1. Метеорология. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 198 с.
22. Сидоров, В.В. Климатология и метеорология. – Екатеринбург: Уральский государственный технический университет, 2006. – 146 с.
23. Справочник по климату Черного моря. – М.: Гидрометеиздат, 1974. – 405 с.
24. Темникова, Н.С. Климат Северного Кавказа и прилежащих степей. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 368 с.
25. Хромов, С.П. Метеорология и климатология / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 582 с.