



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему «Климатические особенности юго-восточных районов Ростовской области»

Исполнитель Головнева Л.В.

Руководитель доктор географических наук, профессор Яйли Е.А.

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

Цай

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай С.Н.

«17» июля 2016 г.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе	
НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН	
«31» мая	2016 г.
<u>Яйли Е.А.</u> подпись	<u>Головнева Л.В.</u> расшифровка подписи

Туапсе
2016



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему «Климатические особенности юго-восточных районов Ростовской области»

Исполнитель Головнева Л.В.

Руководитель доктор географических наук, профессор Яйли Е.А.

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай С.Н.

«____» _____ 2016 г.

Туапсе
2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1 Физико-географическое описание Ростовской области.....	5
Глава 2 Климатообразующие факторы.....	17
2.1 Радиационный режим	17
2.2 Циркуляция атмосферы.....	24
2.3 Характер подстилающей поверхности	33
2.4 Климатическая характеристика сезонов года	36
Глава 3 Характеристика основных метеорологических величин юго- восточных районов Ростовской области	40
3.1 Температура воздуха	40
3.2 Давление воздуха	46
3.3 Параметры ветра	48
3.4 Влажность воздуха.....	55
3.5 Атмосферные осадки	57
3.6 Снежный покров	59
Заключение.....	62
Список используемой литературы	64

Введение

В настоящее время большое внимание уделяется изучению микроклиматических особенностей отдельных районов, что обуславливает актуальность выбранной темы. Проведенные исследования позволили установить, что климатические условия на небольших площадях могут значительно отличаться от общих климатических условий данной местности. С этими условиями необходимо считаться при планировании сельскохозяйственных работ, озеленении городов, при строительстве, а также в здравоохранении, поскольку климатические особенности территории влияют на здоровье человека.

Непрерывно изменяющееся состояние атмосферы, характеризующееся в определенный период времени совокупностью метеорологических величин и явлений, называется погодой.

Физическое состояние атмосферы в большей степени влияет на все виды деятельности людей, а в некоторых случаях является решающим фактором. В наибольшей зависимости от атмосферных процессов находятся сельское хозяйство, рыболовство, все виды транспорта, строительство, коммунальное хозяйство, и т.д. [22, с. 10].

Актуальность исследований обоснована тем, что климатические особенности юго-восточных районов Ростовской области изучены недостаточно, есть описание климата Ростовской области в целом. Поэтому в работе дана подробная климатическая характеристика юго-восточных районов Ростовской области.

Объект исследования - юго-восточные районы Ростовской области: Дубовский, Заветинский, Зимовниковский, Ремонтненский районы.

Предмет исследования – изучение особенностей метеорологических условий юго-восточных районов Ростовской области.

Цель исследования - на основании многолетних наблюдений о погоде. провести анализ климатических особенностей юго-восточных районов

Ростовской области.

Структура работы. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

В первой главе рассмотрено физико-географическое положение Ростовской области.

Во второй - описаны основные климатообразующие факторы в исследуемом регионе.

В третьей главе проведен анализ хода основных метеорологических элементов. А также дана климатическая характеристика сезонов года.

В заключении сделаны основные выводы по данной работе.

Информационное и методическое обеспечение: использованы данные материалов наблюдений метеостанций (Дубовская, Заветное, Ремонтное и Зимовники) основных агроклиматических зон Ростовской области, учебная литература, данные архива погоды.

Общий объем составляет 65 страниц машинописного текста, включает 13 таблиц, 17 рисунков. Список литературы из 25 наименований.

Глава 1 Физико-географическое описание Ростовской области

Ростовская область находится на юго-востоке Европейской части России. На западе и на северо-западе область граничит с Украиной, на севере с Воронежской областью, на северо-востоке и востоке с Калмыкией, на юге, юго-западе со Ставропольским и Краснодарским краями (рис. 1).

Общая площадь Ростовской области составляет около 100 тыс. м². Примечательным явлением в географическом положении Ростовской области стал ее пограничный статус: на западе она граничит теперь с двумя областями (Донецкой и Луганской) суверенного государства – Украины. Меняется роль политико и экономико-географического положения Ростовской области с возникновением независимых государств в Закавказье (Грузия, Армения, Азербайджан). Ростовская область находится на границе Восточно-Европейской равнины и Предкавказья [2, с. 2].

Она расположена между 50° 14' - 45° 51' с.ш. и 38°14' - 44° 20' в.д. пограничные широты заслуживают внимания: 45° находятся на одинаковом расстоянии от экватора и Северного полюса, а по 50° проходит большая климатическая ось материка Евразии (ось Войкова) – полоса повышенного давления, определяющая господство ветров с восточной составляющей в области.

Географический центр находится южнее Тацинского и имеет координаты 48° 06' с.ш. и 41° 12' в.д. Равнинный рельеф территории Ростовской области сформировался в пределах тектонических структур платформенного типа, на которых в течение всего геологического времени развития накапливался осадочный чехол из горных пород, податливых разрушению. Это предопределило характер и особенности рельефа территории - равнинный с небольшими абсолютными значениями высот.

Территория Ростовской области – это равнина с высотой над уровнем моря от 3 до 300 м. На территории Ростовской области можно выделить ряд морфоструктур: Восточно-Донской гряды, Донецкой равнины, Донецкого

выступа, Манычского прогиба, Азово-Кубанской впадины. Территория области расположена в пределах двух разновозрастных платформ (дополедойской Русской и палеозойской Скифской), которые, начиная с палеозоя, развивались совместно. Это обусловило формирование равнинного рельефа. Средняя высота области составляет 125 м (средняя высота Русской равнины 140 м), а максимальная – 253 м.



Рис. 1. Карта Ростовской области [4, с. 12]

Подавляющая часть границ Ростовской области – сухопутные. Лишь на крайнем юго-западе она омывается водами Таганрогского залива и Азовского моря, на востоке – Цимлянского водохранилища. Сухопутные границы, как правило, не имеют природных рубежей, легко доступны для развития широких

экономических связей. Последние представляют большой народнохозяйственный интерес не только с непосредственными соседями – Воронежской и Волгоградской областями, Ставропольским и Краснодарским краями и Калмыкией, но и более отдаленными регионами европейской части России, в частности, Центральным, Поволжским, Центрально-Черноземным и др. [2, с. 3]

К юго-восточным районам можно отнести Дубовский, Заветинский, Ремонтненский, Зимовниковский. Их общая площадь составляет 20857 км². Наибольшую площадь имеет Зимовниковский район -5028 км².

Исследуемые районы имеют пограничный статус. Заветинский, Ремонтненский районы на юге граничат с республикой Калмыкией. На севере Дубовский и Заветинский районы граничат с Волгоградской областью России.

Северо-западная граница Дубовского района - водная, представлена Цимлянским водохранилищем.

Гидрография. Все реки Ростовской области относятся к бассейну Дона - Азовского моря. Положение области в засушливой зоне определяет относительно слабое развитие здесь речной сети. Согласно региональным данным в области насчитывается 4551 рек и временных водотоков, пересыхающих в летнее время. Преобладают небольшие водотоки протяженностью до 10 км. Реки, начинающиеся на возвышенностях, имеют узкие долины с активно изрезанными оврагами и балками склонами. Поймы неширокие, расширяющиеся при выходе на равнину [12, с. 20].

Самой крупной рекой области является Дон (длина – 1 870 км, в том числе в пределах области 120 км (при первом вхождении) и 350 км (при втором вхождении, от Цимлянского водохранилища до устья), площадь водосбора 422 000 кв. км, средний расход воды в устье - 680 м³/с) и его притоки – Северский Донец (длина – 1 053 км, площадь водосбора 98 900 кв. км, средний расход воды – около 200 м³/с), Сал (длина – 798 км, площадь водосбора 21 300 кв. км, средний расход воды – около 10 м³/с), Маныч (длина – 219 км, площадь водосбора 35 400 кв. км). Другой крупной рекой области является Миус (длина

– 258 км, площадь водосбора 6 680 кв. км).

Река Дон берет начало в северной части Среднерусской возвышенности, впадает в Азовское море. По территории Ростовской области Дон протекает дважды, втекая в область с северо-запада, и неся свои воды в восточном направлении в Волгоградскую область, и затем возвращаясь в область восточнее Цимлянска и, далее, неся свои воды на запад в Таганрогский залив Азовского моря. Дон - типичная равнинная река с небольшими уклонами, постепенно уменьшающимися к устью, и медленным течением. Почти на всем протяжении он имеет разработанную долину с широкой поймой, множество рукавов (ериков) и староречий, достигающей в нижнем течении ширины 12—15 км. Для Дона характерно асимметричное строение долины, его правый, коренной берег — высокий и крутой, а левый — пологий и низменный. Дельта Дона начинается за 30 км до его впадения в Таганрогский залив, при отделении от основной реки рукава Мертвый Донец. К правым крупным притокам Дона относятся Чир, Цимла, Кагальник, Северский Донец, Аксай Темерник, к левым — Сал, Западный Маныч, Койсуг (рис. 2).

Река Северский Донец – правый, самый крупный приток Дона. Берёт начало на Среднерусской возвышенности, протекает по территории России и Украины, впадает в Дон у ст. Кочетовской, в 218 км от его устья. В пределах области имеет широкую долину до 20—26 км. В нижнем течении на протяжении 230 км река шлюзована, отличается слабым течением и преимущественной шириной 100—200 м. Близ устья река разбивается на 3 рукава.

Река Сал - левый приток Дона, образуется на территории Ростовской области слиянием Джурак-Сала и Кара-Сала. Протекает по сухой степи, в реку подаётся вода из Цимлянского водохранилища по Донскому магистральному каналу. Сал на всем протяжении очень извилист, вследствие чего его длина более чем в 2,5 раза превышает расстояние по прямой от истока до устья. При меандрировании река образует в своей долине большое количество стариц, носящих местное название «лиманов». После снижения

половодья старицы быстро пересыхают.

Река Маныч (*Западный Маныч*) - левый приток Дона, берет начало в месте бывшей бифуркации реки Калаус на Маныч и Восточный Маныч, впадает в Дон на территории Ростовской области. Превращена в систему водохранилищ [12, с. 28].

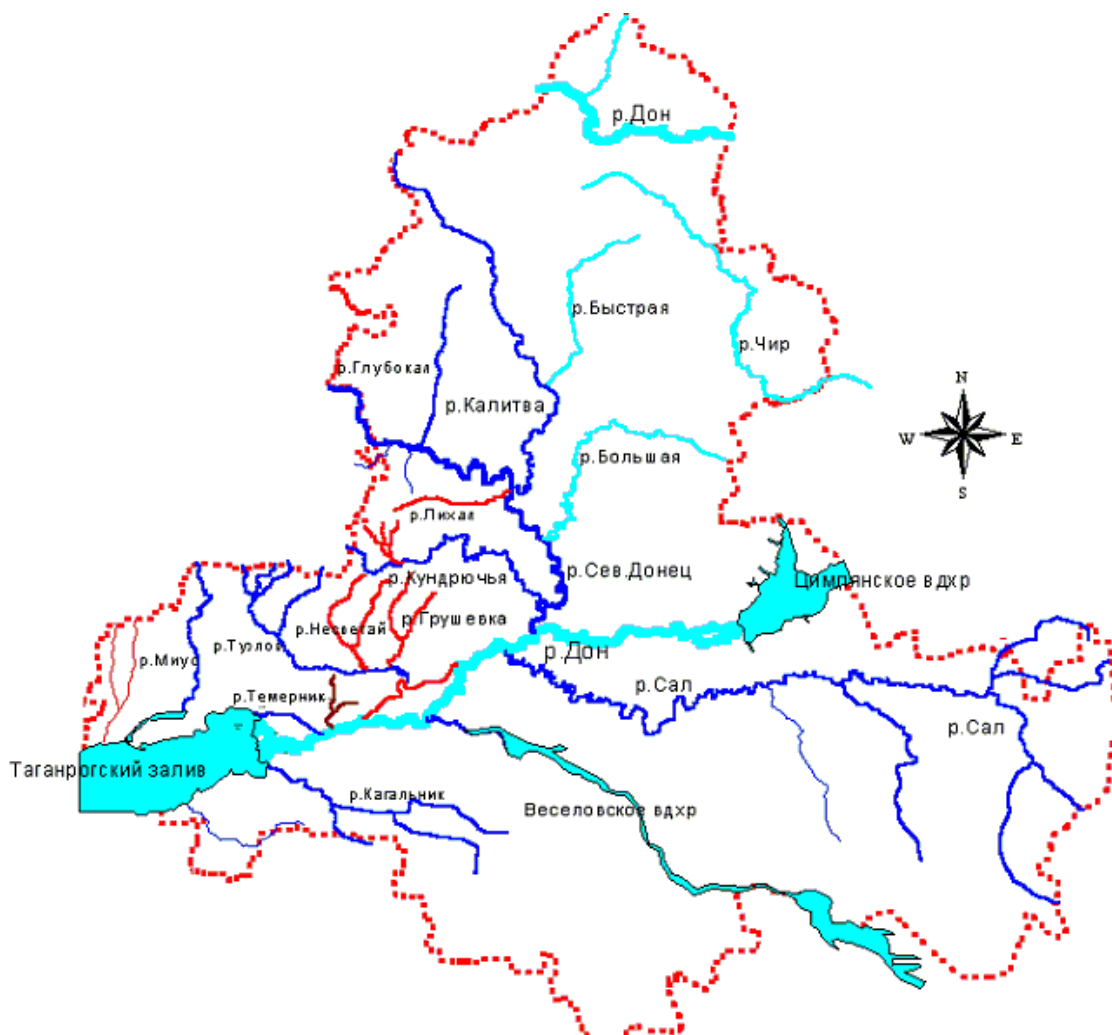


Рис. 2. Гидрографическая карта Ростовской области [12, с. 22]

От истока к устью р. Маныч проходит через озеро Лысый Лимна, водохранилище Маныч, озеро Маныч (входит в Пролетарской водохранилище), озеро Маныч-Гудило, Веселовское водохранилище, лиманы Шахаевский и Западенский, Усть-Манычское водохранилище.

Река Маныч, озёра и водохранилища, через которые она проходит принимают слева притоки - Калаус, Джалга, Большой Егорлык, Средний Егорлык, Юлу справа – Кирасту и Подпольную.

Река Миус - берет начало в Украине, на склонах Донецкого кряжа. Впадает в Таганрогский залив Азовское море на территории Ростовской области.

Для рек области характерно смешанное питание с преобладанием доли талых снеговых вод. На всех реках наблюдается высокое весеннее половодье, во время которого проходит до 70-80% годового стока, затем следует низкая летняя межень с минимумом уровня в августе-сентябре, ряд малых рек в этот период полностью пересыхают. Благодаря осенним паводкам в октябре-ноябре уровень рек несколько повышается. Реки области замерзают в конце ноября – декабре. Ледостав продолжается 45-100 дней. Весеннее половодье начинается во второй половине февраля, максимальные уровни наблюдаются в марте – начале апреля. Уровень воды р. Дон в этот период повышается на 4-6 м, на малых и средних реках – на 2-6 м.

В связи с высокой вариативностью годового стока, с целью постоянного обеспечения водой сельского хозяйства, прежде всего в вегетационный период, на многих малых и средних реках области построены запруды и водохранилища, часто примитивного устройства. В результате многие бывшие водотоки на сегодняшний день превращены в каскады прудов (водохранилищ) с пересыхающими в сухой сезон участками соединяющих их русел. Полностью изменен режим рек Сала и Маныча, для орошения земель этих бассейнов ведется переброска воды из р. Кубань и Цимлянского водохранилища. После создания Цимлянского водохранилища изменен и режим р. Дон в его нижнем течении. Водоохранилище оказывает регулирующее влияние на внутригодовое распределение стока.

Почвы. Основными факторами почвообразования являются: подстилающая (материнская) порода, рельеф местности, климатические условия (температурный режим, условия увлажнения), характер растительности, животного мира, также важен фактор времени (длительность формирования почвы) [13, с. 102].

На территории Ростовской области преобладают черноземы (64,2%

площади), они образовались в районах с повышенным количеством осадков (более 400 мм), где развивается разнообразная степная растительность. Почвы имеют комковатую структуру, мощный перегнойный горизонт (от 55 до 150 см) и значительное количество гумуса (4–7%). Принято выделять несколько видов черноземов (рис. 3).

Черноземы южные (37,8%) распространены в северной части Ростовской области и на водоразделах между реками Западный Маныч и Сал, Сал и Дон. Они содержат 4,6% гумуса, имеют мощность гумусового горизонта 70 см, запасы гумуса – 325 т/га.

Черноземы предкавказские распространены в юго-западной и южной частях области, это самые плодородные почвы региона (рис. 15). Мощность гумусового горизонта – 150 160 см, его содержание – 3,3 4,6%, запасы гумуса составляют 415 485 т/га [13, с. 140].

Черноземы приазовские (6,7) к северу от Таганрогского залива и нижнего течения р. Дон. Мощность гумусового горизонта – 100 см, содержание 4 5%, его запасы – 450 т/га.

Черноземы обыкновенные (3%) развиты на водоразделах Донецкого кряжа и местами на возвышенностях северной части области. Мощность гумусового горизонта – 75 см, содержат 5,7%, запасы – 468 т/га (рис. 4).

На востоке и юго-востоке области черноземы сменяются группой каштановых почв, характерных для сухих степей. Каштановые почвы (20,6% площади области) распространены в районах с меньшим количеством осадков (менее 400 мм), здесь лето жарче, а растительность скуднее.

Среди каштановых почв, прежде всего, выделяются темно-каштановые, расположенные в западной части Доно-Сальского и Сало-Манычского водоразделов (8,2% площади). Содержание гумуса в пахотном слое – 3,3%, его мощность – 26 см, запасы – 150 160 т/га.

Каштановые почвы распространены в юго-восточной части области (10,5% от площади). Содержание гумуса в пахотном слое – 2,7 2,8%, мощность – 18 20 см, запасы гумуса – 180 т/га.

Светло-каштановые почвы встречаются на крайнем юго-востоке области, на пологих склонах Ергеней. Содержание гумуса в пахотном слое – около 2%, мощность–1416 см, запасы гумуса – 145 т/га. Они часто встречаются в комплексе с солонцами (рис. 3).

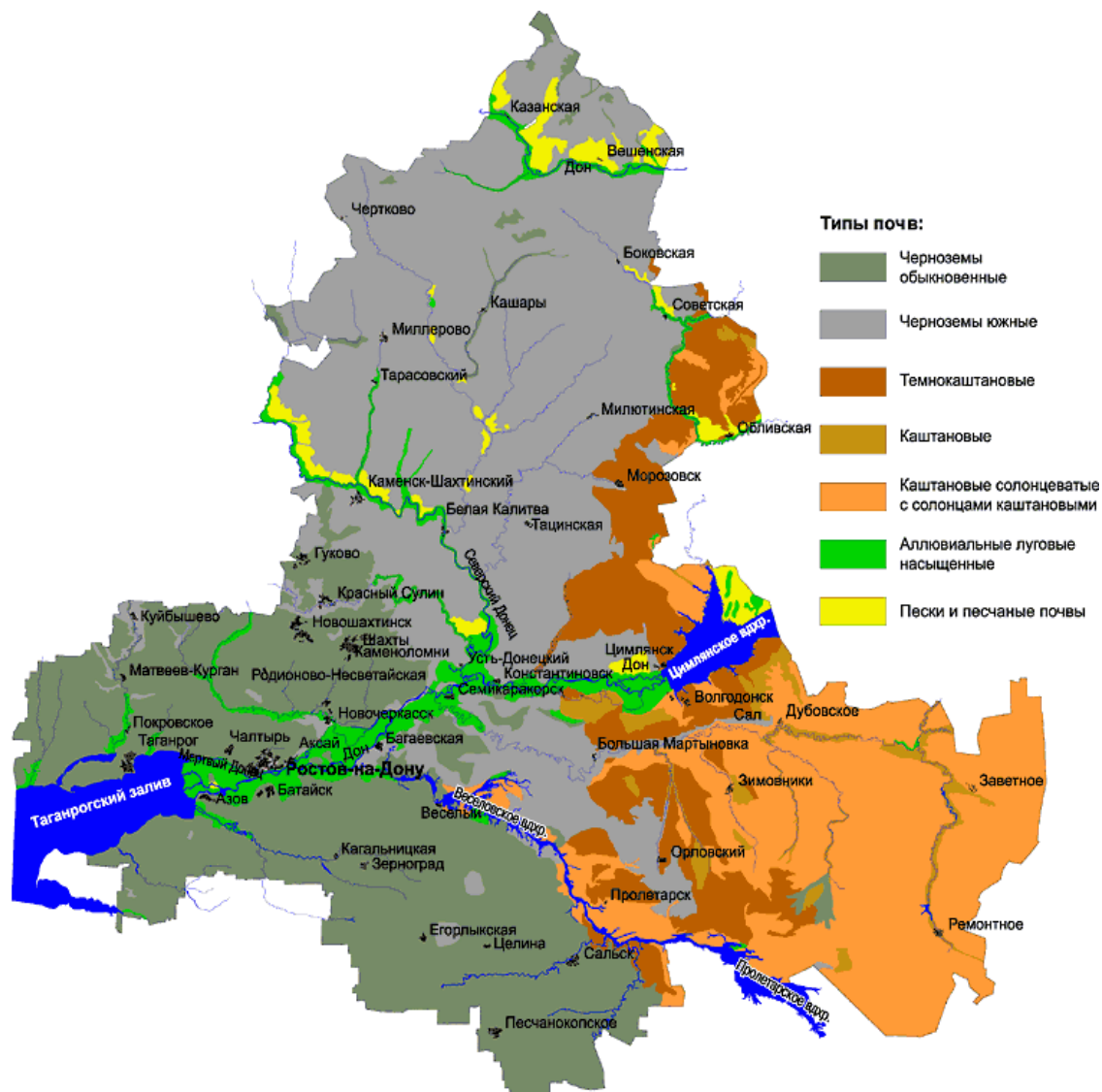


Рис. 3. Типы почв в Ростовской области [8, с. 29]

В Ростовской области получили распространение также луговые и лугово-болотные почвы, расположенные по долинам рек, особенно на юге области (рис. 3).

Песчаные массивы находятся в пределах надпойменных террас рек и коренных выходов пород на склонах.

Для области типичны солонцы и солончаки, в особенности для ее юго-

восточной части. Солонцы – почвы, содержащие легкорастворимые соли во вредных для растений количествах, они находятся на некоторой глубине (20–50 см и ниже) и образуют очень плотный столбчатый солонцовый горизонт.

В солончаках легкорастворимые соли во вредных для растений количествах содержатся и в поверхностном слое в виде выцветов и корочек. Они образуются на территориях с близким залеганием грунтовых вод (менее 0,5–0,3м), которые поднимаются, испаряются и оставляют соль на поверхности почвы. Такой процесс характерен для пойм и дельт рек, особенно после их зарегулирования, а также котловин высохших озер. Растительность солончаков сильно разрежена и представлена, в основном, солеросом, кермеком и полынью. Многие солонцы и солончаки в Ростовской области имеют антропогенное происхождение и появились в результате неумеренного орошения.

Естественное размещение почв в пределах городской застройки в настоящее время практически полностью заменено культурным слоем городских почв. Это почвы, имеющие созданный человеком поверхностный слой мощностью более 50 см, полученный перемешиванием, засыпанием, погребением, загрязнением, строительно-бытовым мусором.

В историческом плане развитие г. Ростова-на-Дону происходило за счёт присоединения окраин, представших собой бывшие городские свалки и скотомогильники. Поэтому на участках жилых районов Ростова (Каменка, Западный, Северный, Змеевка, Орджоникидзе) распространены городские почвы (урбаноземы), а не зональные чернозёмы. Отдельные участки естественных почв можно встретить только на незастроенных территориях балок и оврагов, в парках, в микрорайонах с преобладанием частных домовладений, дач, в поймах рек.

Исключительно важную роль играет транзитное положение Нижнего Дона. Его территорию пересекают практически все существующие виды сухопутных транспортных магистралей – железнодорожного, автомобильного, трубопроводного, а также воздушного, речного и морского транспорта. С их

помощью осуществлялись и продолжают развиваться транзитные связи Украины, центральных и поволжских областей с административными единицами Северного Кавказа и государствами Закавказья.

Растительность. На территории Ростовской области выделяются три подзональных типа степей: разнотравно-дерновиннозлаковые, сухие дерновиннозлаковые (бедноразнотравные) и опустыненные полынно-дерновиннозлаковые. В настоящее время они сохранились преимущественно на склонах балок, в лесхозах, заказниках, на водоохранных и других особо охраняемых территориях и практически полностью распаханы [21, с. 15].

В юго-восточных районах, где находится единственный в области заповедник «Ростовский» распространены более или менее крупные их массивы. Смена зональной степной растительности происходит не в широтном, как обычно, направлении, а с северо-запада на юго-восток происходит в связи с уменьшением увлажненности, нарастанием аридности климата и климатическим влиянием прикаспийских пустынь.

Такое простираие основных подзональных типов степей осложняется Донецким кряжем, Донской грядой, отрогами Калачской и Ергенинской возвышенностей, Манычской впадиной и понижением рельефа в Приазовье. Перепады высот варьируют от 200 м и более на возвышенностях и ниже 50 м — на низменностях, вызывая эмбриональную стадию развития вертикальной зональности, проявляющейся в приуроченности менее ксерофильных видов степной растительности к более возвышенным участкам.

Сообщества интразональной (околоводной, болотной, луговой) и экстразональной лесной растительности связаны с отрицательными формами рельефа (речные долины, балки, лиманы). К экстразональной надо отнести и сообщества пустынной галофитной растительности на солончаках, луговых и степных солонцах, на выходах горных пород, на аллювиальных и перигляциальных песках надпойменных террас рек, где распространена петрофитная и псаммофитная растительность.

Широкое распространение растительности антропогенно-

трансформированных экотипов (техногенной, селитебной, рудеральной и др.) обусловила интенсивная хозяйственная деятельность на территории области. Ксерофитность травостоя, обилие жизненных форм, видовое богатство, разнообразная фенология, ярусное строение являются наиболее характерными чертами естественной растительности (рис. 4).



Рис. 4. Карта растительности [15, с. 48]

В следствие длительного и сложного отбора растений для обитания в засушливых континентальных условиях степи, широкое развитие получили узколистые дерновинные злаки (ковыли, овсяницы, мятлики, типчак). Развиты и корневищные ксерофиты (волоснецы, пырей). Встречаются и эфемеры и эфемероидные злаки (мятлик луковичный). Разнообразием видового состава характеризуется флора области.

Надо отметить, что в ее состав входит свыше 1700 видов сосудистых растений, 140 — мохообразных, 192 — лишайниковых, около 550 — грибов-

макромицетов и 648 видов фитопатогенных макро- и микромицетов. Наиболее богатым является северо-западный регион, охватывающий настоящие богаторазнотравно-и разнотравно-дерновиннозлаковые степи, в пределах которого насчитывается 1202 вида растений. флористически значительно беднее юго-восточная часть области. Здесь обнаружено всего 784 вида растений.

Основной составляющей растительного покрова Ростовской области являются степные виды закономерно увеличиваясь с северо-запада на юго-восток области за счет резкого уменьшения числа лесных видов, доля их варьирует от 22 до 32% во флорах различных регионов. В регионе выделяются 3 зональных подтипа (по мере увеличения засушливости климата): разнотравно-типчаково-ковыльный, типчаково-ковыльный и полынно-типчаковый. Степи первых двух подтипов относятся к типичным (настоящим, а полынно-типчаковый — к пустынным степям.

Глава 2 Климатообразующие факторы

Климат - это средний за многолетний период режим погоды, характерный для данной местности. Климат обладает стабильной устойчивостью и является важной физико-географической характеристикой местности [4, с. 5].

Климатообразующими факторами называются различные условия и причины, определяющие формирование климата данной территории [3, с. 12].

Климат обусловлен определенными процессами тепло- и влагооборота и общей циркуляции. Он формируется под воздействием всего комплекса физико-географических условий, из которых наиболее важными являются радиационный режим, циркуляция атмосферы и подстилающая поверхность [8, с. 25].

2.1 Радиационный режим

Радиационный режим характеризуется географическим распределением и годовым ходом радиационного баланса, составляющей которого являются суммарная, прямая, рассеянная и отраженная радиация. Отраженная радиация определяется через альбедо и эффективное излучение. Излучение радиационного баланса имеет большое значение для расчета теплового, а частично и водного баланса [15, с. 155].

Величина солнечной радиации зависит от высоты солнца, продолжительности дня, циркуляции атмосферы (через облачность и прозрачность) и особенностей подстилающей поверхности (высота над уровнем моря, закрытости горизонта, альбедо).

Высота солнца в полдень на юго-востоке области изменяется от 21°- в декабре до 6,7° в июле. С ноября по январь она меньше до 30°, в апреле, августе, сентябре больше 45°, мае-июле больше 60°.

При высоте солнца больше 45° ультрафиолетовая радиация является наиболее активной, при высоте меньше 30 начинается ультрафиолетовое

голодание, что приводит к нарушению обмена фосфором, кальцием и ряда физиологических процессов. Ее максимальное значение на 50' приходится на июнь и составляет 0,6 кВт/м². Газовая продолжительность солнечного сияния изменяется от 2080 ч. Минимальная продолжительность солнечного сияния приходится на декабрь, около 36 часов. В августе продолжительность достигает максимума 330 часов [15, с. 160].

Доля действительного солнечного сияния имеет четко выраженный характер. Ее максимум приходится на лето (69%), зимой она уменьшается до минимума (20%), в переходные сезоны (весна, осень) она имеет приблизительно одинаковые величины (соответственно 50% и 47%).

Максимальное число дней без солнца приходится на зиму (49 дней), весной и осенью их количество уменьшается до 12 дней. Летом все дни практически солнечные.

Продолжительность дня на юго-востоке области изменяется от 8 часов 40 минут (декабрь) до 15 часов 42 минуты (июнь). В годовом ходе прозрачность атмосферы июнь и июль характеризуется наименьшим значением из-за увеличения ее запыленности. С уменьшением прозрачности меняется спектральный состав солнечной радиации, увеличивается доля распыленной радиации.

Прямая радиация - это радиация, которая поступает от солнца в виде пучка параллельных лучей.

Интенсивность прямой солнечной радиации приходящая на горизонтальную поверхность рассчитывается по формуле:

$$S' = S \sin H, \quad (1)$$

где S - интенсивность прямой солнечной радиации приходящая на вертикальную поверхность, кВт/м²;

H - угол падения солнечных лучей;

На приток прямой солнечной радиации к земной поверхности оказывают

влияние следующие факторы:

- высота солнца; чем больше высота солнца, тем больше интенсивность прямой радиации;
- высота местности; чем больше высота местности, тем больше интенсивность прямой радиации;
- наличие водяного пара; например, плотные облака нижнего яруса практически не пропускают прямую радиацию;
- прозрачность атмосферы; при увеличении мутности атмосферы поток прямой радиации уменьшается.

Прямая солнечная радиация поступает на деятельную поверхность в виде пучка параллельных лучей, исходящих от диска солнца. Ее величина определяется углом падения солнечных лучей и увеличивается с севера на юг. Это наиболее четко проявляется зимой, когда с уменьшением широты места увеличивается высота солнца и продолжительность дня.

Годовая величина прямой солнечной радиации в юго-восточных районах составляет 44 кВт/м^2 . Годовой ход прямой солнечной радиации характеризуется ее увеличением от декабря к июню.

Наибольший рост более чем в 2 раза отмечается от февраля к марту, а спад - от ноября к декабрю.

Рассеянная радиация - это часть солнечной радиации, которая поступает на земную поверхность со всех точек небесного свода после рассеивания в атмосфере [23].

На территории юго-восточных районов она составляет 40 кВт/м^2 .

На интенсивность солнечной рассеянной радиации влияют следующие факторы:

- высота солнца; чем больше высота солнца, тем больше интенсивность рассеянной радиации;
- облачность; облака - хорошо рассеивающая среда;
- запыленность; с ее увеличением поток рассеянной радиации увеличивается;

- характер подстилающей поверхности; например: снежный покров увеличивает солнечную рассеянную радиацию: солнечная радиация, отражаясь от поверхности земли, рассеивается в атмосфере;
- высота местности; с увеличением высоты местности количество рассеянной радиации уменьшается, так как уменьшается толщина вышележащих рассеивающих слоев атмосферы.

Для годового хода рассеянной радиации характерен рост от декабря к июню (1,0-1,1 кВт/м²), а понижение от октября к ноябрю.

В весенне-летние месяцы (май-октябрь) прямая радиация превышает рассеянную радиацию, в сентябре они почти сравниваются, с ноября по апрель преобладает рассеянная радиация.

Доля рассеянной радиации меняется в течение года. Зимой она составляет 67%, осенью (ноябрь) ее количество превышает половину всей приходящей радиации (55%). В остальную часть года она составляет 30-35%, что свидетельствует о преобладании сравнительно малооблачной погоды.

Суммарная радиация - это общий приход солнечной радиации на горизонтальную поверхность.

$$Q = S' + D \quad (2),$$

где Q - суммарная радиация, кВт/м²;

S - прямая радиация;

D – рассеянная радиация.

Факторы, влияющие на интенсивность суммарной радиации, следующие:

- широта местности; с уменьшением широты (приближение к экватору) суточные и годовые суммы суммарной радиации увеличиваются;
- наличие водяного пара (облачность и пыль); чем прозрачнее атмосфера, тем меньше доля рассеянной радиации в составе суммарной;
- высота местности; с увеличением местности величина суммарной радиации увеличивается [20, с. 226].

В юго-восточных районах ее годовая величина составляет 79 кВт/м².

В течение года суммарная радиация увеличивается от декабря к июню. Небольшие увеличения наблюдаются от февраля к марту почти в 2 раза, что объясняется увеличением высоты солнца, продолжительности дня и уменьшением облачности. Осенью от ноября к декабрю отмечается аналогичный спад. Такое распределение соответствует внутригодовому ходу прямой радиации.

Часть суммарной радиации поглощается земной поверхностью, а часть отражается. Годовая величина поглощенной радиации на территории юго-восточных районов составляет до 6,3 кВт/м². Ее годовой ход характеризуется увеличением от декабря к июлю в 14 раз. Наибольший рост имеет место от февраля к марту, а спад от сентября к ноябрю.

Отраженная радиация - это суммарная радиация, которая приходит к поверхности земли частично поглощается и частично отражается. Отражательная способность поверхности характеризуется альбедо.

Альбедо - это отношение отраженной от поверхности радиации к поступившей суммарной радиации, выраженное в процентах.

$$A = R_k / Q \times 100\% , \quad (3)$$

где R_k - поток отраженной радиации;

Q - суммарная радиация.

Величина альбедо зависит от нескольких факторов:

- высота солнца; утром и вечером альбедо больше, чем в полдень;
- цвет почвы; альбедо светлых почв больше, чем темных;
- шероховатость поверхности; альбедо гладких почв больше, чем шероховатых;
- растительный покров; альбедо оголенных почв, больше, чем покрытых растительностью,
- влажность; альбедо сухих почв больше, чем влажных.

Максимальная альbedo имеет снег, облака, минимальная альbedo – черноземы.

Ее средняя годовая величина в юго-восточных районах составляет 17 кВт/м². В течение года отраженная радиация уменьшается от 2,0 кВт/м² в мае-июне до 0,5 кВт/м² в декабре-январе.

Средняя годовая величина альbedo в юго-восточных районах равняется 20%. Максимальные его значения отмечаются в январе-феврале (42-45%) из-за наличия снежного покрова. Минимальные значения - в апреле, июне-октябре (17%).

Наряду с коротковолновой радиацией к земной поверхности поступает длинноволновое излучение атмосферы (встречное излучение). Земная поверхность также излучает длинноволновую радиацию соответственно своей температуре (собственное излучение). Разность между собственным излучением земли и встречным излучением атмосферы - эффективное излучение. Эффективное излучение рассчитывается по формуле:

$$E_{\text{эф}} = E_z - E_a \quad (4)$$

где $E_{\text{эф}}$ - эффективное излучение;

E_z - излучение земли;

E_a - излучение атмосферы.

Встречное излучение меньше собственного, поэтому поток эффективного излучения направлен вверх и характеризует потерю тепла землей. На его величину влияет облачность, температура и влажность воздуха. Средняя годовая величина эффективного излучения в юго-восточных районах составляет 32 кВт/м². Оно увеличивается от декабря (1,4 кВт/м²) к июлю (3,1 кВт/м²).

На земной поверхности постоянно осуществляется приход-расход солнечной энергии. Алгебраическая сумма приходных и расходных составляющих радиацией называется радиационным балансом.

В зависимости от соотношения составляющих знак радиационного баланса бывает положительным (если поверхность земли поглощает радиации больше, чем отдает) и отрицательным (если поверхность земли поглощает радиации меньше, чем отдает) [25, с. 58].

Радиационный баланс зависит от астрономических факторов, характера деятельной поверхности и облачности, определяющих вместе с увлажнением интенсивность взаимодействия деятельной поверхности с атмосферой.

В течение года радиационный баланс везде положительный, за исключением районов с постоянным снежным покровом, ледниковым покровом.

Радиационный баланс рассчитывается по следующей формуле:

$$B=(S'+D)*(1-A)-E_{\text{эф}}, \quad (5)$$

где B - радиационный баланс, кВт/м²;

S - прямая радиация;

D - рассеянная радиация;

A - величина альбедо;

$E_{\text{эф}}$ - эффективное излучение.

Годовой радиационный баланс в юго-восточных районах Ростовской области положительный.

Составляет около 34 кВт/м². Его годовой ход характеризуется увеличением от декабря к июню.

Наибольший рост отмечен от февраля к марту в 5 раз, а снижение - от октября к ноябрю в 15 раз.

Переход от отрицательного к положительному значению наблюдается в 3-ей декаде января, а осенью от положительного к отрицательному - в 1-ой декаде декабря.

Его максимум (16,1 кВт/м²) приходится на июль, а минимум (0,1 кВт/м²) на декабрь-январь.

2.2 Циркуляция атмосферы

Атмосферная циркуляция является очень важным климатообразующим фактором, так как с ней связан перенос воздушных масс с различными физическими свойствами, формирующими погоду, - теплых и холодных, сухих и влажных, отличающихся по характеру вертикальных движений и т.д.

Общая циркуляция атмосферы - совокупность основных воздушных течений на земном шаре [9, с. 44].

Причина ее возникновения - неравномерное распределение давления между полюсами и экватором. Воздушные течения, возникающие в результате неравномерного распределения давления воздуха, играют большую роль в переносе масс воздуха с различными физическими свойствами.

Воздушные массы - это обширные объемы воздуха, которые обладают однородными свойствами и движутся как единое целое [1, с. 12].

Физические свойства воздушной массы зависят от того, в каких условиях происходит ее формирование. Эти условия определяются географическим положением района формирования воздушной массы, характером подстилающей поверхности, которой воздействует на данную воздушную массу в месте ее зарождения, климатическими условиями этого места, временем года и т.д.

Циркуляция воздушных масс определяется адвекцией теплых и холодных воздушных масс, их трансформацией под воздействием подстилающей поверхности и фронтогенеза.

Особенности географического положения континента и в удалении от Атлантического океана и Арктики обуславливают абсолютное преобладание континентального умеренного воздуха (КУВ).

Районы юго-восточной части области расположены в умеренных широтах северного полушария, приобрели черты умеренно-континентального климата.

Формирование этого воздуха идет за счет морского воздуха умеренных

широт и арктического воздуха, вторгающегося в эти широты. В зимнее время формирование протекает над сильно охлажденной поверхностью суши,

покрытой снегом. Поэтому континентальный воздух умеренных широт зимой очень охлажден, особенно снизу. С высотой температура его повышается. Приходящий сюда морской умеренный воздух (МУВ) является сильно трансформированным и под воздействием подстилающей поверхности перерождается в континентальный. Повторяемость континентального воздуха (КВ) зимой составляет 80%, летом 60-70%.

Процессы трансформации особенно активно идут летом и в начале осени, когда арктический воздух (АВ) за короткий срок перерождается в умеренный воздух и даже тропический воздух (ТП) [25, с. 45].

Зимой трансформация ослаблена из-за уменьшения солнечной радиации и неустойчивости снежного покрова. Весной на первое место выходят процессы адвекции, а трансформация выражена слабее. Основная особенность циркуляционного режима заключается в значительном преобладании в течение года антициклональной циркуляции.

На территорию юго-восточных районов Ростовской области приходят разнообразные воздушные массы: арктические, умеренные, тропические. Перенасыщение МУВ происходит главным образом вместе с циклонами.

На континентах он перерождается в континентальный воздух умеренных широт и тем значительнее, если дальше продвигаются вглубь континента.

Арктический воздух (АВ) представлен континентальным (большая повторяемость) и морским, который отмечается обычно в первой половине зимы и чаще всего приходит трансформированным.

Арктический воздух образуется из воздуха умеренных широт, протекающего в полярные области главным образом в верхних слоях тропосферы.

Влияние КАВ особенно велико во второй половине зимы. Его вторжение приводит к формированию антициклонов и трансформации его в холодный АВ.

Малые запасы влаги, большая прозрачность, ночное радиационное

выхолаживание вызывают сильные морозы. Ранние весенние и поздние весенние заморозки также связаны с КАВ за счет сильного радиационного выхода приземных слоев атмосферы. Их нагрев и низкая влажность вызывают суховейные явления.

Основными воздушными массами являются умеренные. Зимой преобладает КУВ, который делится на 3 группы:

1. Переродившийся КУВ, поступающий с восточными потоками, с сухой облачной погодой и низкими температурами.

2. Теплый КУВ, поступающий из южных районов Казахстана по юго-западной периферии антициклона, расположенного над южным Уралом. Выхолаживание приземных слоев вследствие излучения приводит к образованию устойчивой сплошной облачности, иногда туманов и морозящих дождей. Характерна устойчивая пасмурная погода с повышением температуры и юго-восточным ветром.

3. Устойчивый КУВ, чаще являющийся морским, переродившийся в антициклонах над Центральной Европой. Он поступает с западным потоком и вызывает повышение температуры, оттепели, облачную погоду, иногда с туманами.

В переходные сезоны КУВ связан с восточным потоком. Характерны малые запасы влаги, значительные дневные нагревания и ночные выхолаживания, что приводит к большой амплитуде температур.

Для второй половины ночи характерно образование сплошных облаков, к утру - туманов. Преобладает ясная погода [25, с. 51].

Летом КУВ поступает с западным потоком и является трансформированным из морского, из-за сильного перегрева становится неустойчивым. Днем характерна наибольшая облачность, исчезающая к вечеру. Преобладает сухая погода с резкими ливневыми осадками.

Над юго-восточными районами КУВ трансформируется в континентальный тропический воздух (КТВ).

Морской умеренный воздух (МУВ) наблюдается реже. Зимой он

вызывает повышение температуры, оттепели. Характерна пасмурная погода со сплошными облаками и частыми морозящими дождями. В переходные сезоны он наблюдается редко. Летом над хорошо прогретой сушей с приходом МУВ устанавливается неустойчивая погода с понижением температуры, мощными кучевыми облаками, ливнями, грозами, что связано с большими запасами энергии, влагоустойчивостью и вторичными фронтами. Чаще всего МУВ приходит в конце мая, июня.

Значительную роль играет и тропический воздух (ТВ). Континентальный тропический воздух (КТВ) поздней весной, летом и ранней осенью является одной из преобладающих воздушных масс, что связано не только с большой его повторяемостью, но и с тем, что летом (май-сентябрь) происходит трансформация в антициклонах КУВ в КТВ.

Континентальный тропический воздух формируется в тропических пустынях и степях из экваториального воздуха, а также из воздуха умеренных широт. В холодную часть года он поступает в теплых секторах полярно-фронтальных циклонов при прорыве их через Черное море на восток. Продолжительность их воздействия небольшая. Их приход приводит к резкому повышению температуры, пасмурной с морозящими дождями и туманами погоде.

В теплую половину года КТВ поступает из южных районов Западной Европы. Для лета характерна ясная погода с небольшим количеством облаков и высокими температурами. Морской тропический воздух приходит обычно окклюдированным.

Фронт окклюзии - это сложный фронт, который образуется в результате примыкания теплого и холодной фронтов и несет в себе черты обоих фронтов, которые обычно выражены слабо. В теплую часть года, когда полярный фронт расположен севернее и циклоническая деятельность ослаблена, происходит трансформация МТВ в КТВ.

Морской тропический воздух приходит из субтропических широт океанов, где он формируется в областях высокого давления. В переходные

сезоны он наблюдается редко.

В холодную часть года наибольшее влияние оказывает действие гребня Азиатского антициклона. Арктические антициклоны движутся с северо-запада на юго-восток.

Зимой периодические наблюдаются прорывы циклонов с юго-запада и юга (южные циклоны), с запада (атлантические), с северо-запада из районов Скандинавии. С их приходом связаны оттепели. Эти массы морского воздуха, продвигаясь над Западной Европой значительно теряют влагосодержание и достигают пределов области, не успев увлажниться над поверхностью Черного и Азовского морей.

Для формирования циклонов необходимы определенные термические и динамические условия. При сильном затоке холодного АВ в Западную Европу происходит нарушение зональной циркуляции. Над Средиземным морем на пасмурном фронте зарождаются циклоны.

Взаимодействие холодных тыловых потоков движущихся средиземноморских циклонов с тепловыми воздушными массами в их передней части создает большие контрасты температуры над Черным морем. Здесь происходит формирование новых циклонических образований, восстановление (регенерация) затухающих циклонов и смещение их на юго-восток.

Выход южных циклонов приводит к значительным осадкам, метелям, гололедам, усилению ветра, повышению температуры.

Особенности режима зимних погод зависят от типа циркуляции. При преобладании земельной циркуляции наблюдается частое вторжение черноморских циклонов, движущихся на восток и северо-восток, и циклонов западного происхождения, которые движутся на восток и юго-восток. Происхождение их связано с вторжением относительно теплого МТВ, выпадением осадков, обычно из тепловых фронтов. В юго-восточных районах устанавливаются безморозные погоды.

В условиях меридионального типа циркуляции, антициклоны, которые движутся со стороны Баренцева и Каспийского морей на юго-восток,

останавливаются здесь и превращаются в стационарные. При антициклональной циркуляции происходит вторжение холодного арктического или азиатского воздуха. Оно сопровождается резким понижением температуры воздуха. В дни начала весны характерны меридиональный перенос воздушных масс и их быстрая смена. Во второй половине весны наблюдается переход к процессам летней трансформации, которые устанавливаются обычно с мая. Активность циркуляции уменьшается. Все чаще на юго-восток заходит гребень азорского антициклона.

Летом циркуляция ослабевает из-за увеличения притока солнечной радиации и отслеживание межширотных термических различий.

Основной летний процесс - прогревание континентального воздуха и трансформация его в тропический. Ей способствует преобладание антициклонной циркуляции. Для летней циркуляции характерны большая инерция атмосферных процессов, малые градиенты давления, трансформация в малоподвижных антициклонах.

Если после прохождения холодного фронта в последующие 5-10 дней поступает холодный воздух, связанный с прохождением вторичных фронтов, то дождевые и пасмурные погоды чередуются с облачными, с осадками и без них, с малооблачными, не засушливыми и реже с умеренно засушливыми.

В антициклональных условиях под влиянием солнечной радиации происходит прогревание почвы и воздуха. Это приводит к трансформации морского воздуха в континентальный, а затем в тропический, для которого характерно высокая температура и низкая влажность. Интенсивность процессов трансформации воздуха нарастает в восточном направлении. При этом повышается температура воздуха, уменьшается влажность и увеличивается повторяемость суховейно-засушливых погод.

В период преобладания антициклональной циркуляции в юго-восточных районах устанавливаются умеренно засушливые и суховейно-засушливые погоды. При господстве зональной циркуляции с частыми прохождениями циклонов отмечаются дождевые, пасмурные и облачные погоды с осадками.

Осенью уменьшается приток солнечной радиации что ведет к уменьшению прогрева почвы и воздуха, которое позже сменяется выхолаживанием. Постепенно увеличиваются горизонтальные температуры и барический градиент и наблюдается постепенный переход к зимним типам циркуляции.

Для начала осени характерно сохранение особенностей летней циркуляции. Поздней осенью отмечается стационарирование холодных антициклонов, усиление циклонической длительности. Антициклоны, приходящие осенью являются причиной первых заморозков.

Возвраты тепла связаны с вторжением тепловых воздушных масс по западной периферии Азиатского антициклона.

Географическое положение, воздушные массы, приходящие с далеких просторов Атлантического или Северного Ледовитого океанов, характер рельефа - вот главные условия формирующие климат юго-восточных районов Ростовской области. Первостепенное значение среди этих климатообразующих факторов имеет географическая широта (табл. 1).

Таблица 1

Индекс континентальности (%) для юго-восточных районов Ростовской области [23, с.18]

район	sinφ	Ср. многолетняя температура воздуха		Амплитуда температур	Индекс континентальности
		январь	июль		
Дубовский	0,759	-7,4	23,3	30,7	87
Зимовникоский	0,742	-6,7	23,5	30,2	87
Заветинский	0,740	-7,4	24,0	31,4	88
Ремонтненский	0,723	-6,6	23,6	30,2	87

Немалое значение имеет географическое положение местности, что определяет положение и степень близости данной местности по отношению к большим водным бассейнам и массивам суши.

В зависимости от происхождения воздушных масс, формы барических

образовании и положения секторов антициклона, циклона и других барических образований по отношению к рассматриваемому району выделяют 10 типов синоптических процессов:

Тип 1 – Антициклон, первоначально формирующийся в массах арктического воздуха, имеет направление на юго-восток по ультраполярной оси. Движение антициклона медленное. Зимой наличие муссонной черноморской депрессии увеличивает горизонтальные барические градиенты, тем самым усиливая вынос холодного воздуха на запад. Преобладают северо-восточные с переходом на восточные и юго-восточные потоки. Наиболее часто процесс повторяется зимой (45%), реже процесс заканчивается переходом в 4 тип.

Тип 2 – вторжение арктического воздуха по Карской оси в виде антициклона. Преобладает восточный и северо-восточный поток арктического воздуха или холодный континентальный воздух умеренных широт. Процесс заканчивается активизацией черноморской депрессии вследствие затoka холодного воздуха в ее тыл и преобладает в зимнее время (37%). Тип 2 как и тип 1, переходит в тип 4.

Тип 3 – вторжение антициклона с арктическим воздухом с северо-запада. Зимой массы арктического или холодного воздуха умеренных широт выхолажены, особенно в начале процесса. Поток отличается повышенной влажностью и в ряде случаев сопровождается облачным покровом слоистых форм, в связи, с чем низкие температуры воздуха могут не формироваться. 3 тип процесса также преобладает в зимнее время (35%), повторяемость его осенью и весной (по 29%). Процесс заканчивается переходом в 4 тип.

Тип 4 – основной зимний климатообразующий тип, повторяемость его достигает 46%. Он создает основной фон, на который как бы накладываются все стальные зимние процессы. Поток в пределах области преимущественно восточный, и только при интенсивной активизации черноморской депрессии юго-восточный поток захватывает территорию Ростовской области. Летом процессы 4 типа не отмечаются [1, с.12].

Тип 5 – проявляется в течение всего года. В зимнее время большую роль играют антициклонические Азорские воздействия. Атлантический воздух первоначально приходит на юго-восток в виде гребня. При дальнейшем развитии процесса движущийся антициклон продвигается над областью своей центральной частью или северной периферией. Северо-западные ветры в этом случае переходят в западные. Отмечаются случаи, когда Азорский антициклон смыкается с гребней азиатского антициклона и вдоль широты 45-50° устанавливается сплошная полоса высокого давления. В результате происходит сильное ослабление или даже исчезновение черноморской депрессии. Зимой массы атлантического воздуха стратифицированы, поэтому их прохождение сопровождается небольшим повышением температуры воздуха, образованием слоистой облачности и выпадением морозящих осадков. Летом атлантический воздух слабо стратифицирован, способствуя развитию кучевой облачности, выпадению ливневых осадков. Наибольшая повторяемость процесса наблюдается летом. Процесс заканчивается переходом в 4 тип.

Тип 6 – антициклонический, чаще Азорского происхождения, проявляется весной (48%) и летом (44%), практически не наблюдается зимой. Центр его находится над черным морем, а рассматриваемая территория располагается в западном или юго-западном потоке континентального тропического воздуха.

Тип 7 – представляет собой атлантический циклон, обычно окклюдированный. Отмечается в течение всего года (лето-40%, зима-27%, весна-17%, осень-16%). Преобладают ветры западной четверти и приносят в зимний период теплый воздух, способствуя возникновению оттепелей. Летом с циклоном связано похолодание и выпадение атмосферных осадков. Процесс заканчивается переходом в 8 тип летом и в 4 тип зимой.

Тип 8 – циклон центральных районов европейской территории России со смещением на Южный Урал. Проявляется летом (65%), реже весной (26%) при затоках арктического или холодного воздуха умеренных широт с севера.

Тип 9 – циклонический переходных сезонов отмечается, когда

происходит выход средиземноморских циклонов, движущихся с юго-запада на северо-восток. Волновые возмущения обычно возникают на фронтах окклюзий движущихся атлантических циклонов или на квазистационарном фронте над Средиземным или Черным морями. Процесс сопровождается выносом тропического воздуха и типичен для весны (45%) и лета (36%), когда наблюдается усиление меридиональных переносов.

Тип 10 – система размытого барического рельефа. В нем хорошо выражены процессы трансформации континентального умеренного воздуха в континентальный-тропический при слабых ветрах неустойчивых направлений. Процесс отмечается почти исключительно летом (90%) и очень редко весной (8%). Переходит в 8 тип [1, с.13].

2.3 Характер подстилающей поверхности

Ростовская область расположена на юго-востоке Европейской равнины. Рельеф равнинный. Равнинность территории определяется особенностями его тектонического строения. Юго-восточная часть Ростовской области, в пределах которой находится Дубовский, Заветинский, Зимовниковский, Ремонтненский и Орловский районы, представлена северной частью молодой эпигерцинской Скифской плиты [11, с. 33].

Северная часть Ростовской области, более возвышена, чем южная.

Рельеф юго-восточных районов представлен низменной аккумулятивной равниной, которая сложена аллювиальными озерно-морскими отложениями. Равнинность территории способствует свободному перемещению воздушных масс.

Аллювий - отложение, формировавшееся постоянными водными потоками в речной долине.

Юго-восточную часть области занимает западная часть вала Карпинского в двумя выступами палиозойского складчатого основания, которое разделяет Центрально-Ергенинская (Гамунская) впадина. Этим выступом в рельефе

соответствует западные и южные Ергени. Первые представляют собой пологоувалистую Доно-Сальскую равнину. Южная часть Ергеней наиболее возвышенная до 200 м и соответствует Сало-Маныческой гряде.

Сало-Маныческая возвышенность денудационная эрозионно-аккумулятивная гряда достигает высоты 220 м. Ее поперечный профиль ассимитричен. Сальский склон пологий, протяженность 70 км, Маныческий более короткий (14 км) с густой овражно-балочной сетью (балки Сухая и Мокрая Ельмута, Большая и Малая Бур густы и другие).

Глубина местных базисов эрозии - 69-120 м, густота расчленения – 350 м/км². На водоразделе развиты просадочные западины (блюдца) округлой и овальной форм от нескольких метров до 100 м в диаметре. Участки, лишённые сплошного растительного покрова подвержены дефляции с образованием котловин выдувания.

Маныческая низкая озерно-аллювиальная и морская аккумулятивная равнина соответствует одноименному платформенному прогибу (рис. 5). Морские, озерно-лиманские, аллювиальные плейстоценовые и голоценовые осадки, слагающие ее, образуют несколько влажных террас и пойму Западного Маныча. Эта равнина формировалась при частой смене тектонических поднятий и опусканий. Здесь отчетливо прослеживается две надпойменные террасы, сложены аллювиальными и озерными отложениями, и пойма.

Надпойменная терраса - ступенчато-образный уступ в борту речной долины, возникшей в результате изменения профиля равновесия (омоложение реки) и представляющей собой остаток древней поймы.

Вторая надпойменная терраса высотой 15-25 м на западе при смыкании с одноименной достигает ширины до 15 км и постепенно суживается к востоку. На поверхности террасы на западе распространены ложбинообразные понижения, происхождение которых связывают со староречьями Дона или его дельтой.

Первая надпойменная терраса высотой 10-15 м развита лишь на отдельных участках. Ее ширина на западе до 2 км. Поверхность этой террасы

местами пересечена широкими балками и изрезана сетью оросительных каналов. К пойме терраса обрывается уступом 7-12 м.

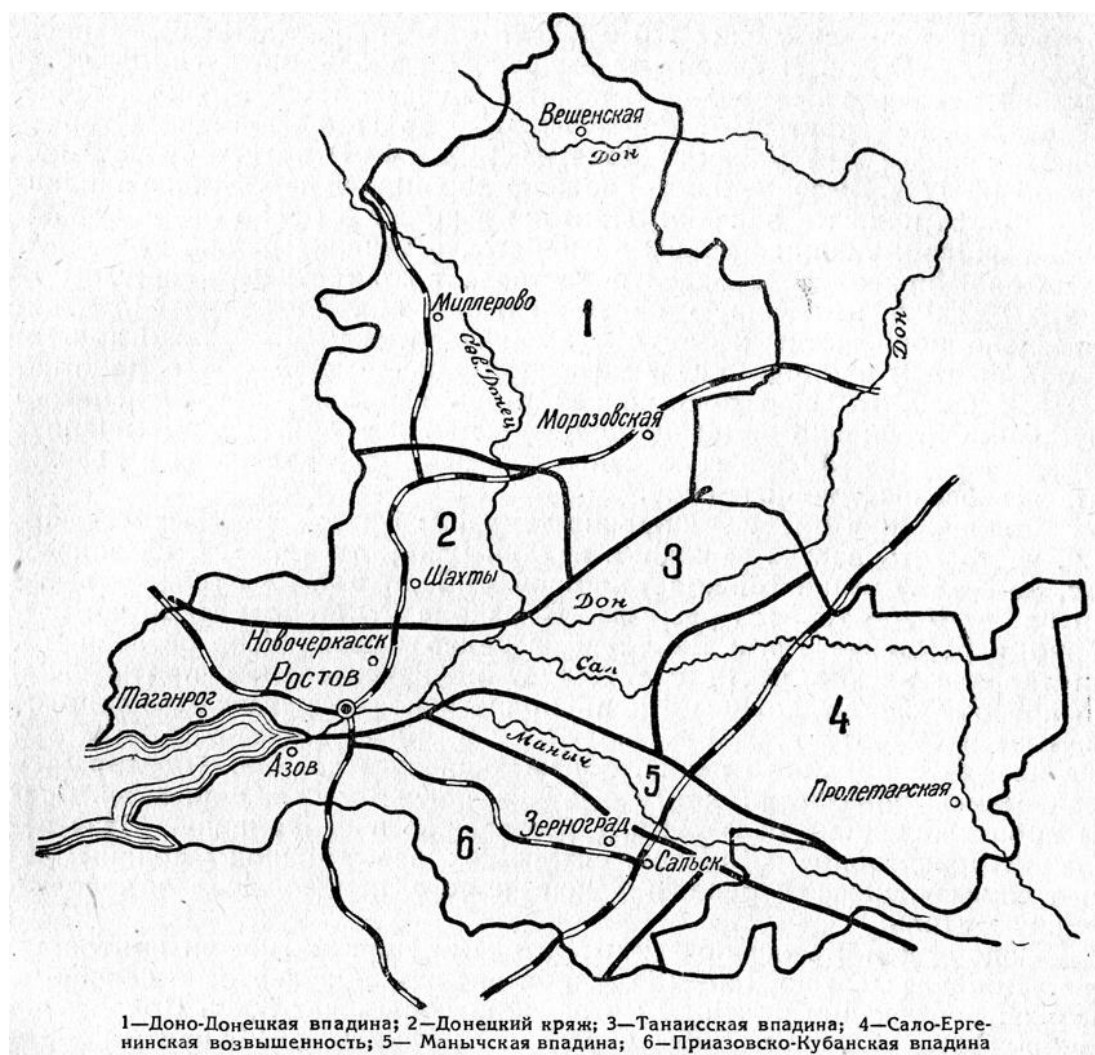


Рис. 5. Карта рельефа Ростовской области [18, с. 115]

Большая часть поймы залита водами и прослеживается небольшими участками вдоль правого берега. Ее высота 1-2 м. Приустьевые валы развиты слабо.

К современным рельефообразующим процессам на территории юго-восточной части области относится эрозионно-аккумулятивные процессы, а также процессы ветровой эрозии [11, с. 36].

На развитие процессов эрозии большое влияние оказывают рельеф поверхности, новейшие движения, характер выпадения атмосферных осадков и условия снеготаяния. Сочетание ливневых дождей большой интенсивности и легко размываемых лессовидных суглинков способствует активизации

процессов эрозии. Весной наблюдается резкое повышение температуры воздуха и происходит быстрое снеготаяние. Талые воды не успевают впитываться в почву и стекают. Интенсивность эрозионных процессов уменьшается на юго-востоке в связи с уменьшением количества атмосферных осадков.

Эоловые процессы получили развитие в области в результате взаимодействия сильных ветров восточных румбов, равнинного рельефа и отсутствия хороших лесных заслонов.

Аккумуляция - это процесс осадконакопления осадочных горных пород: пески, известняки.

Исследуемые районы находятся в пределах Манычской низменности. Она простирается с северо-запада к юго-востоку на 430 км, занимая промежуточное положение между Русской равниной и Кавказом. На западе она переходит в долину реки Дон, а на востоке - в Прикаспийскую низменность. С севера расположено Сало-Манычское поднятие, на юге порогий склон Ставропольской возвышенности.

Цимлянское водохранилище - самое крупное в области. Расположено к северо-западу от исследуемых районов. Является водной границей Дубовского района. Его полный объем 23,9 км³. Годовая амплитуда уровня колеблется от 2,41 до 7,44.

Цимлянское водохранилище оказывает влияние на местный климат. Но это влияние сказывается лишь на район, который находится в самой непосредственной близости от водохранилища, это Дубовский район.

В теплое время года температура воздуха более умеренная, первые осенние заморозки появляются на 2-3 недели позднее прежнего. Воздух более влажный (реже стали суховеи), чаще отмечаются грозы. В отдаленных же от водохранилища районах заметно влияние на климат не обнаруживается.

2.4 Климатическая характеристика сезонов года

Зима. Зима начинается с переходом температуры через 0 осень в сторону

понижения. Он отмечается на юго-востоке 29 ноября. Изолинии дат перехода имеют почти широтное простирание. Таким образом, в юго-восточных районах Ростовской области зима наступает в конце ноября. Она редко начинается сразу. Обычно отмечается период предзимья, когда происходит смена похолоданий с появлением снежного покрова и оттепелей с полным сходом снега. В зимний период часто бывают резкие похолодания, когда температура воздуха понижается до -20°C ... -25°C и ниже. Понижение температуры связано с вторжением антициклонов, сформировавшихся в массах арктического воздуха, и сильным радиационным выхолаживанием в ночное время. Когда антициклон ослабевает, на юго-востоке развивается циклоническая деятельность, связанная с вхождением средиземноморских воздушных масс, и наступает оттепель.

Большую роль играют восточные и юго-восточные потоки на периферии Азиатского антициклона. Преимущественно теплые воздушные массы, попадая на холодную поверхность, приобретают устойчивый характер со слоистой облачностью адвективными туманами. Зимой редко бывает ясная и тихая погода, обычно бывает пасмурно, сыро и ветрено [11, с. 122].

Средняя продолжительность зимы 116 дней. Ее изолинии имеют северо-западное - юго-восточное простирание. В Дубовском районе зима составляет 120 дней. Первый снег появляется в конце ноября - начале декабря, устойчивый снежный покров образуется в конце декабря. Средняя многолетняя из наибольших высот снежного покрова составляет 12-15 см.

Первое временное промерзание верхних слоев почвы наблюдается в конце ноября. В декабре промерзание становится устойчивым и продолжается 90 - 120 дней. Наибольших глубин промерзание почвы достигает обычно в феврале 32 см.

Ветры в холодный период отличаются большой скоростью, в среднем она составляет 5-7 м/с, что даже при небольших морозах создает суровый режим погод. Частая повторяемость сильных ветров обуславливает интенсивность метелей, которых за зиму отмечено 7-25 дней.

Весна. Весна начинается с переходом средней суточной температуры воздуха через 0°C в сторону повышения. Ее наступление на юго-востоке области отмечается 9 марта. Средняя продолжительность весны 51 день. В марте-апреле наблюдается ослабление азиатского антициклона, усиливается роль азорского антициклона, воздушные массы имеют западное и северо-западное направление, но ветры отличаются большой скоростью. Преобладающими остаются восточные и северо-восточные с большой скоростью.

Роль циркулярных факторов понижается, а начинают преобладать радиационные: увеличивается высота Солнца, продолжительность солнечного сияния и радиационный баланс. Разрушается устойчивый снежный покров оттаивают верхние слои почвы, полное оттаивание происходит в конце марта - начале апреля. Нарастание тепла весной идет очень быстро.

В апреле резко увеличивается число ясных дней, идет быстрое подсыхание верхних слоев почвы. Характерная черта поздней -периодическая засушливость. В трансформирующихся воздушных массах, поступающих с запада, севера, северо-востока образуются суховеи с высокими температурами ($25^{\circ}\text{C} \dots 30^{\circ}\text{C}$) и низкой относительной влажностью до 15% . Восточные ветры, холодные и влажные зимой, в апреле-мае становятся теплыми и сухими. Суховейных дней в апреле-мае насчитывается на юго-востоке области 15-17 дней [11, с. 124].

Лето. Лето начинается с переходом средней суточной через 15°C в сторону повышения 3-5 мая. Средняя продолжительность лета 134 дня. Основную роль играют радиационные факторы и связанная с ними трансформация воздушных масс. Характерна теплая и сухая погода, увеличивается продолжительность солнечного сияния с максимумом в июле. Летом облачность уменьшается, развивается конвекция, осадки носят кратковременный характер, часто сопровождаются грозами и выпадением града. Максимум осадков выпадает в июне-июле месяце. Количество осадков недостаточно при наличии высокой температуры. Возможны бездождевые

периоды, длительность которых может быть 1,5-2 месяца.

Осень. Осень начинается с переходом температуры среднесуточной через 15°C в сторону понижения на юго-востоке 25-26 сентября. Средняя продолжительность осени 59 дней (Заветное, Ремонтное).

Первая половина осени характеризуется устойчивой теплой солнечной и почти безветренной погодой с умеренно высокими температурами днем и прохладными ночами. Преобладают процессы трансформации воздушных масс в малоподвижных антициклонах. В первой половине октября отмечаются первые заморозки. Дожди приобретают обложной характер. Для поздней осени характерны возвраты тепла - «бабье» лето, связанное с адвекцией теплого воздуха. Во второй половине происходит постепенное увеличение пасмурных дней, формируются утренние и ночные туманы, дожди учащаются и становятся более длительными. Происходит увеличение температурных и барических градиентов, начинается перестройка барических полей, свойственных зимнему сезону [11, с. 127].

Глава 3 Характеристика основных метеорологических величин юго-восточных районов Ростовской области

3.1 Температура воздуха

Трансформация воздушных масс, расчлененность рельефа, особенности радиационного режима и сезонной циркуляции определяют различие температурных условий на территории исследуемых районов [5, с. 88].

Средняя годовая температура воздуха составляет 8,3°C. Ее изотермы простираются субширотно, согласуясь с распределением радиационного баланса. Амплитуда температур воздуха в среднем по территории равна 74°C. В теплую часть года отличается наиболее высокими температурами воздуха.

Самый холодный месяц - январь. Средняя температура воздуха в январе - 7,1°C. В отдельные годы может быть значительное понижение температуры. Наиболее холодный период (средняя суточная температура понижается до -5°C и ниже), в юго-восточных районах продолжается 39 дней с 5 января по 12 февраля (табл. 2).

Таблица 2

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °C¹

станция	месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дубовская	-7,4	-7,0	-1,2	8,4	16,0	20,1	23,3	22,0	15,8	8,3	1,1	-4,4	7,9
Зимовники	-6,7	-6,1	-0,5	8,7	16,2	20,5	23,5	22,6	16,2	8,8	1,4	-3,9	8,4
Заветное	-7,4	-6,6	-1,0	8,6	16,4	21,0	24,0	22,7	16,0	8,5	1,2	-4,4	8,2
Ремонтное	-6,6	-6,0	-0,4	8,6	16,1	20,3	23,6	22,5	16,0	8,7	1,7	-3,6	8,4
средняя	-7,1	-6,4	-0,7	8,6	16,2	20,4	23,5	22,4	16,0	8,6	1,4	-4,1	8,3

Самый теплый месяц - июль. Средняя температура в июле изменяется более монотонно от 23°C до 24°C. Его среднемесячная температура воздуха составляет 23,5°C. Летом температура воздуха может подниматься значительно выше средней многолетней температуры (табл. 2). Наиболее теплый период

¹ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

(средняя суточная температура выше $+21^{\circ}\text{C}$) в юго-восточных районах составляет 74 дня.

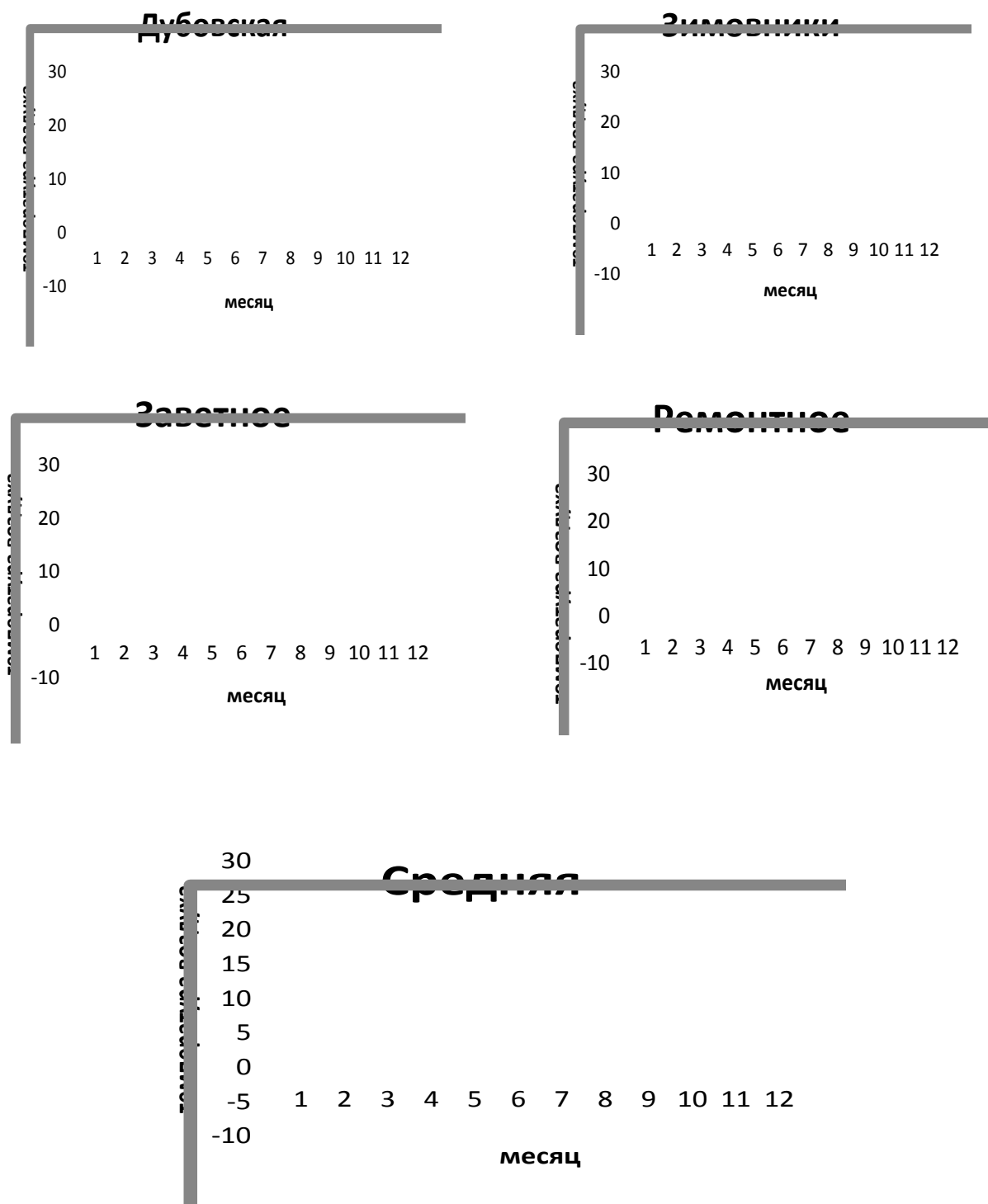


Рис. 6. Годовой ход температуры воздуха²

Температура воздуха имеет ярко выраженный годовой ход.

² Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

Отрицательные средние месячные температуры наблюдаются с декабря по март. От декабря к январю температура понижается более чем на 2; в феврале имеет место повышение температуры на 4-5°C; переход к марту отмечается уже значительным повышением на 6°C.

Положительные температуры отмечаются с апреля по ноябрь. Наиболее интенсивное повышение температуры наблюдается от апреля к маю больше чем на 1°C затем темп роста снижается до 4°C в июне и 3°C в июле.

Для августа характерно слабое понижение температуры на 1°C, в сентябре - ноябре его темп возрастает до 8°C за каждый месяц (табл. 2).

Наибольшая среднемесячная температура воздуха наблюдается в Заветинском районе, а в июле месяце и составляет 24,0°C. Наименьшая среднемесячная температура воздуха наблюдается в Дубовском и Заветинском районах в январе месяце и составляет -7,4°C (рис. 6).

Для исследуемых районов характерна сильная внутригодовая изменчивость температуры. Ее годовой коэффициент вариации в среднем составляет 130%.

Холодный сезон также отмечается сильной изменчивостью температуры. Коэффициент вариации средний по районам исследования составляет 200%. Пространственное распределение коэффициента вариации в этот сезон носит противоположный характер по сравнению с годовым коэффициентом.

Максимальная изменчивость температуры воздуха обусловлена более частыми сменами воздушных масс. Теплый сезон отличается не только монотонным распределением температуры воздуха, но и более стабильным ее режимом по сравнению с холодным сезоном.

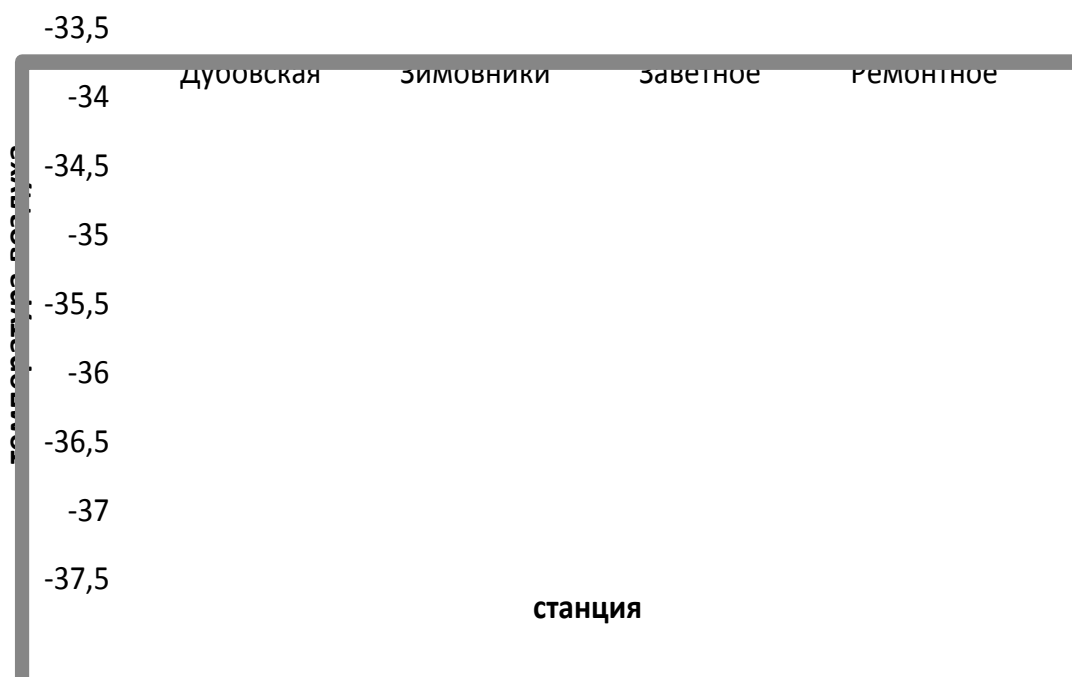
Абсолютный минимум температуры воздуха в юго-восточных районах Ростовской области составляет -37°C и наблюдается в феврале месяце (табл. 3). Этот минимум наблюдался в Ремонтненском районе (рис. 7).

В весенний период абсолютный минимум температуры воздуха составляет -31°C (март); в летний период – в июне месяце (-2°C); в осенний период – ноябрь (-32°C) (табл. 3).

Таблица 3

Абсолютный минимум температуры воздуха, °С³

станция	месяц												Мин
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дубовская	-35	-35	-31	-12	-4	-1	7	3	-6	-12	-28	-32	-35
Зимовники	-35	-35	-30	-11	-4	-1	7	4	-6	-12	-33	-31	-35
Заветное	-36	-35	-31	-11	-5	-2	6	2	-7	-13	-31	-32	-36
Ремонтное	-36	-37	-30	-9	-6	-1	6	3	-6	-16	-32	-32	-37
Мин	-36	-37	-31	-12	-6	-2	6	2	-7	-16	-32	-32	-37

Рис. 7. Хронологический ход абсолютного минимума температуры воздуха⁴

Линия тренда на рис. 7 показывает, что абсолютный минимум температуры воздуха уменьшается от Зимовниковского района к Ремонтненскому.

Абсолютный максимум температуры воздуха составляет 43°С и наблюдался в августе месяце в Заветинском районе (табл. 4, рис. 8).

³ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

⁴ Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

Таблица 4

Абсолютный максимум температуры воздуха, °С⁵

станция	месяц												Мах
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дубовская	12	16	27	31	35	39	41	41	37	33	23	16	41
Зимовники	12	16	28	32	38	40	42	42	38	34	26	16	42
Заветное	13	16	27	32	35	40	42	43	39	34	24	17	43
Ремонтное	14	16	28	31	35	40	42	42	37	33	26	16	42
Мах	14	16	28	32	38	40	42	43	39	34	26	17	43

Абсолютный максимум зимнего период составляет 17°С и наблюдается в декабре месяце; весеннего период – май месяц (38°С); осенний период – сентябрь (39°С) (табл. 4).



Рис. 8. Хронологический ход абсолютного максимума температуры воздуха⁶

Суточный ход температуры воздуха зимой выражен более слабо из-за большой повторяемости пасмурной погоды. В районах исследования суточная температура не превышает 2,4°С -3,5°С летом она увеличивается до 40,5°С, четко связано с большой повторяемостью ясных дней.

⁵ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

⁶ Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

В суточном ходе минимум температуры отличается с восходом солнца. Зимой он приходится на 7 часов. По мере увеличения высоты солнца минимум смещается на более ранние сроки (апрель, май - 5 часов, июнь - на 4 часа). С уменьшением высоты солнца наступление минимума смещается в сторону более поздних сроков (июнь, август - 5 часов, сентябрь, октябрь - 6 часов), так как воздух нагревается от земной поверхности, то наблюдается запаздывание наступления максимума температуры по отношению ко времени наступления максимума радиации в суточном ходе на 3-4 часа, в годовом ходе на месяц.

Максимум суточной температуры приходится на 15 часов. Величина температуры зависит от направления ветра. Зимой наиболее низкие температуры наблюдаются при северо-восточных и восточных ветрах, а повышение температуры связано с юго-восточными и южными ветрами. Летом наиболее высокие температуры обусловлены восточными и юго-восточными ветрами, а понижение северо-западными [14, с. 62].

Рассматривая таблицу 5 видно, что средней датой наступления устойчивых морозов в юго-восточных районах является 11 декабря.

В среднем продолжительность устойчивых морозов составляет 76 дней. Наибольшая продолжительность устойчивых морозов наблюдается в Ремонтненском районе и составляет 80 дней. Наименьшая продолжительность – в Зимовниковском районе (72 дня) (табл. 5).

Таблица 5

**Средние даты наступления, прекращения и продолжительность
устойчивых морозов⁷**

Станция	Даты		Продолжительность, дни
	Наступления	Прекращения	
Дубовская	11.12	25.02	77
Зимовники	11.12	20.02	72
Заветное	11.12	24.02	76
Ремонтное	10.12	27.02	80

⁷ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

В Заветинском районе продолжительность устойчивых морозов составляет 76 дней, а в Дубовском – 77 дней.

Средней датой прекращения устойчивых морозов является 24 февраля.

В среднем продолжительность безморозного периода в юго-восточных районах составляет 166 дней. Наибольшая продолжительность наблюдается в Ремонтненском районе и составляет 175 дней. Наименьшая продолжительность безморозного периода наблюдается в Заветинском районе и составляет 156 дней (табл. 6).

Таблица 6

Даты первого и последнего заморозков и продолжительность безморозного периода⁸

Станция	Даты		Продолжительность, дни
	Последнего	первого	
Дубовская	20.04	8.10	170
Зимовники	23.04	5.10	164
Заветное	26.04	30.09	156
Ремонтное	27.04	4.10	175

Средней датой последнего заморозка является 24 апреля. А средней датой первого заморозка является 4 октября (табл. 6).

3.2 Давление воздуха

Атмосфера, окружающая земной шар, оказывает давление на поверхность земли и на все предметы, находящиеся над землей. В покоящейся атмосфере давление в любой точке равно весу вышележащего столба воздуха, простирающегося до внешней периферии атмосферы и имеющего сечение 1 см².

Атмосферное давление измеряется высотой ртутного столба в барометре, уравновешивающего это давление [6, с. 78].

⁸ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Изменение атмосферного давления вызывает обычно и изменение погоды. Антициклональная погода связана с повышенным давлением, циклоническая - с пониженным [7, с. 305].

Нормальным атмосферным давлением называется давление, равное весу столба ртути высотой 760 мм при температуре 0°C на уровне моря и широте 45°. Нормальное давление на уровне моря равно 1013 гПа или 760 мм.рт.ст.

Среднегодовое значение атмосферного давления в юго-восточных районах Ростовской области составляет 1003,5 гПа (табл. 7).

Таблица 7

Среднемесячное и годовое значение атмосферного давления, гПа⁹

станция	месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дубовская	985	994	1001	1011	990	988	1003	979	995	1003	1013	979	972
Зимовники	987	993	998	1009	989	990	1015	999	974	1006	1010	982	1003
Заветное	989	995	997	1010	989	992	979	998	979	1009	1011	991	1042
Ремонтное	984	997	999	1007	987	997	1018	996	986	1012	998	994	997
среднее	986,1	994,8	998,8	1009,4	988,6	991,6	1005	992	985	1006,8	1006,8	986,2	1003,5

Изменение атмосферного давления вызывает обычно и изменение погоды. Антициклональная погода связана с повышенным давлением, циклоническая - с пониженным. Нормальное давление на уровне моря равно 1013 гПа. С увеличением высоты оно уменьшается на 1 гПа на каждые 8 м подъема.

Для юго-восточных районов среднее годовое давление составляет 1003,5 гПа с колебаниями от 972 гПа до 1042 гПа. Максимальное давление наблюдается зимой.

В годовом ходе оно изменяется от 1013 гПа в ноябре-декабре до 1003 гПа в июле. В декабре давление изменяется от 979 гПа до 1041 гПа, в июле - от 986 гПа до 1018 гПа.

Данные о годовом ходе атмосферного давления представлены в таблице 2

⁹ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

(рис. 9).



Рис. 9. Годовой ход атмосферного давления¹⁰

Наибольшее значение среднегодового атмосферного давления наблюдается в Заветинском районе и составляет 1042 гПа. Наименьшее – в Дубовском районе. Здесь оно равно 972 гПа (рис. 9).

3.3 Параметры ветра

Ветер - движение воздуха относительно земной поверхности, возникает вследствие неодинаковости атмосферного давления в разных точках атмосферы. Ветер характеризуется скоростью и направлением. Возникновение ветра связано с различиями атмосферного давления. Чем больше разность давления на единицу расстояния (барический градиент), тем больше скорость ветра [6, с. 55].

Если существует ненулевой барический градиент, то ветер движется с ускорением от зоны высокого давления в зону с низким давлением. На планете,

¹⁰ Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

которая вращается, к этому градиенту прибавляется сила Кориолиса.

Таким образом, главными факторами, которые образуют циркуляцию атмосферы в глобальном масштабе, является разница в нагреве воздуха и солнечным ветром между экваториальными и полярными районами, которые вызывают разницу в температуре и, соответственно, плотности потоков воздуха, а в свою очередь и разницу в давлении.

В результате действия этих факторов, движение воздуха в средних широтах в приповерхностной области вплотную к ветру приводит к образованию геострофического ветра и его движению, направленного практически параллельно изобарам [16, с. 88].

Важным фактором, который говорит о перемещениях воздуха, является его трение о поверхность, которая задерживает это движение и заставляет воздух двигаться в сторону зон с низким давлением. Кроме того, локальные барьеры и локальные градиенты температуры поверхности способны создавать местные ветры. Разница между реальным и геострофическим ветром называется агеострофическим ветром. Он отвечает за создание хаотичных вихревых процессов, таких как циклоны и антициклоны. В то время как направление приповерхностных в тропических и полярных районах определяется преимущественно эффектами глобальной циркуляции атмосферы, которые в умеренных широтах обычно слабые и циклоны вместе с антициклонами заменяют друг друга и изменяют своё направление каждые несколько дней.

Как видно из таблицы 8, в юго-восточных районах преобладают ветра восточного направления. Их наибольшая годовая повторяемость наблюдается в Заветнинском районе и составляет 30% (табл. 8).

Таблица 8

Повторяемость направлений ветра и штилей (%)¹¹

станция	Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
Дубовская	январь	6	10	18	24	8	12	18	7	3
	Июль	17	13	9	11	4	10	19	17	9

¹¹ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

	Год	10	10	19	19	6	11	16	9	6
Зимовники	январь	3	8	30	15	12	12	15	5	7
	Июль	10	13	17	9	6	14	18	13	15
	Год	6	10	27	14	9	11	15	8	11
Заветное	январь	2	8	32	18	6	10	16	8	6
	Июль	8	13	17	11	3	10	20	18	12
	Год	5	11	30	16	4	9	15	10	8
Ремонтное	январь	4	5	17	29	7	10	19	9	10
	Июль	12	10	12	18	3	5	20	29	21
	Год	7	6	18	28	6	7	16	12	15

Ветры с западной составляющей 35%, из них западные ветры 16%. Это преобладание сохраняется во все сезоны года, лишь летом несколько возрастает повторяемость ветров с западной составляющей (рис. 10-13).

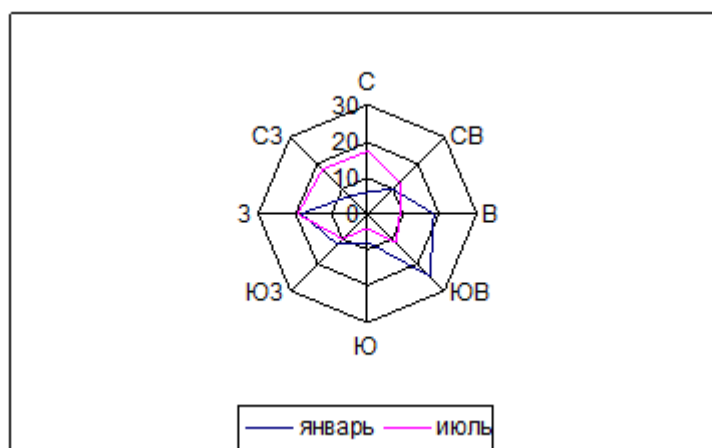


Рис. 10. Роза ветров. Станция Дубовская¹²

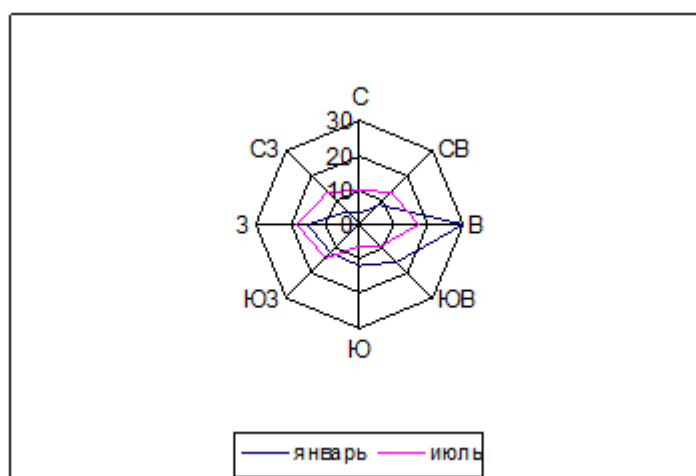


Рис. 11. Роза ветров. Станция Зимовники¹³

¹² Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

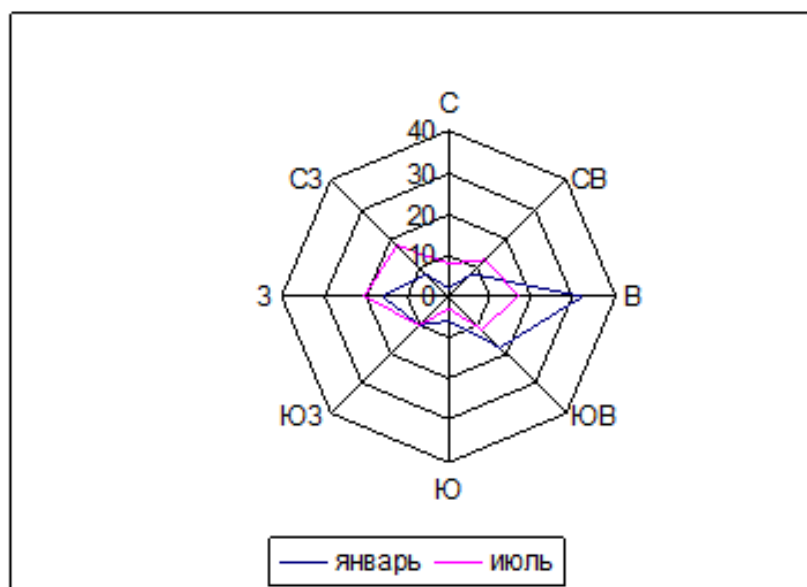


Рис. 12. Роза ветров. Станция Заветное¹⁴

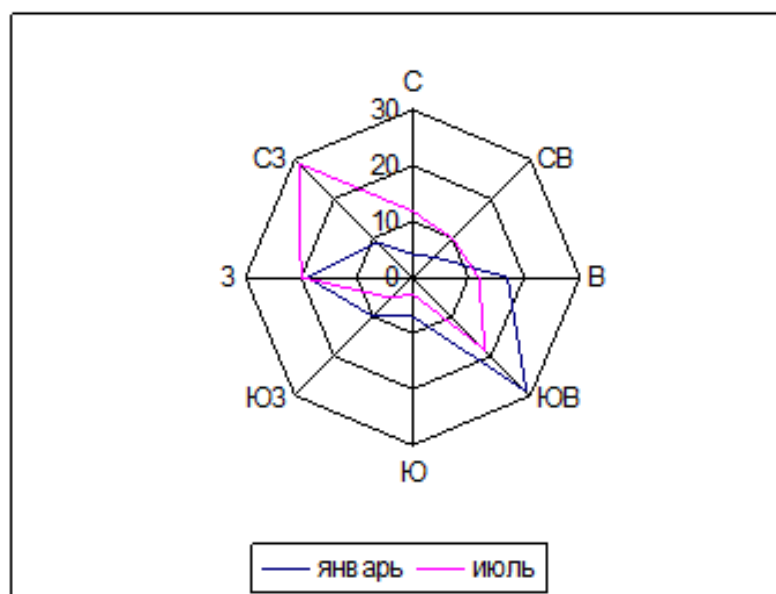


Рис. 13. Роза ветров. Станция Ремонтное¹⁵

Средняя годовая скорость ветра в исследуемых районах 4,9 м/с (табл. 9). Скорости ветра свойственен четко выраженный годовой ход, для которого характерны уменьшение скорости ветра от февраля к июню-августу от 6,1 до 4,2 м/с, темп роста скорости ветра увеличивается от октября к ноябрю до 1,3 м/с.

¹³ То же

¹⁴ Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

¹⁵ То же

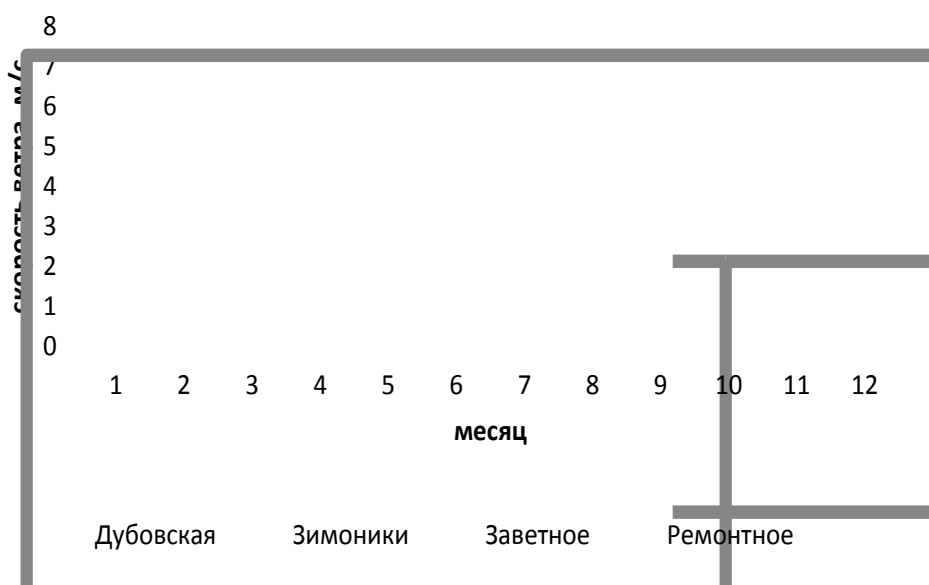
Таблица 9

Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с¹⁶

станция	месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дубовская	6,0	6,2	5,5	5,3	4,9	4,2	4,1	4,2	4,2	4,8	5,7	5,5	5,0
Зимовники	6,4	6,8	6,3	5,0	5,0	4,3	4,2	4,1	4,3	4,8	6,4	6,7	5,4
Заветное	4,9	5,2	5,2	4,8	4,0	3,8	3,5	3,6	3,5	3,8	4,8	4,9	4,3
Ремонтное	5,6	6,0	5,9	5,5	4,9	4,3	3,9	3,8	3,7	4,3	5,7	5,5	4,9
средняя	5,7	6,1	5,7	5,2	4,7	4,2	3,9	4,0	4,0	4,0	5,7	5,7	4,9

В ноябре-декабре наблюдается ее некоторая стабилизация (5,6 м/с), к февралю вновь отмечается повышение скорости ветра от 0,5 м/с. Снижение скорости ветра от февраля к маю идет относительно слабо на 1,4 м/с в месяц, от июля к сентябрю оно возрастает до 0,2 м/с (рис. 14).

Для зимы характерна повышенная средняя месячная скорость ветра 5,7 м/с, летом она снижается до 4,0 м/с, увеличиваясь весной и осенью соответственно до 5,2 м/с и 4,7 м/с, что отражается на розе ветров. Годовой режим скорости ветра отличается относительной устойчивостью. Средний годовой коэффициент ее вариации в районах исследования составляет 18%.

Рис. 14. Годовой ход скорости ветра¹⁷

¹⁶ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

¹⁷ Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

Зимой территория юго-восточной части Ростовской области в результате охлаждения находится под воздействием азиатского максимума. Широтная циркуляция особенно четко выражена в холодный сезон. Зимой возрастают барические градиенты и увеличивается скорость ветра. Февраль отличается наибольшей средней месячной скоростью ветра (6,1 м/с). На территории юго-восточной части Ростовской области она изменяется от 5,2 м/с (Заветинский район) до 6,8 м/с (Зимовниковский район).

В холодный сезон устойчивость ветра возрастает по сравнению с годом. Ее средний коэффициент вариации составляет 9%.

В теплый сезон циркуляция воздушных масс ослаблена. Ветровой режим формируется за счет трансформации воздушных масс и медленно движущихся азорских и арктических антициклонов. Наиболее четко этот процесс выражен во второй половине лета, повторяемость атлантических циклонов резко уменьшается.

В районах исследования август характеризуется наиболее низкой средней месячной скоростью ветра (2,3 м/с), которая изменяется в ее пределах довольно монотонно.

Теплый сезон характеризуется наиболее стабильным режимом скорости ветра. Ее средний коэффициент вариации по территории юго-восточной части равен 5%. В различные годы средняя годовая скорость ветра может измениться от 3,4 до 4,9 м/с. Ее средний межгодовой коэффициент вариации составляет 10%.

Практический интерес представляют сильные ветра (более 15 м/с). Их средняя повторяемость для исследуемых районов составляет 27 дней за год, максимальная - 53 дня.

Наибольшую повторяемость имеют сильные ветры восточного направления. Они наносят ущерб, так как нередко сопровождаются метелями, которые заносят железнодорожные и автомобильные магистрали.

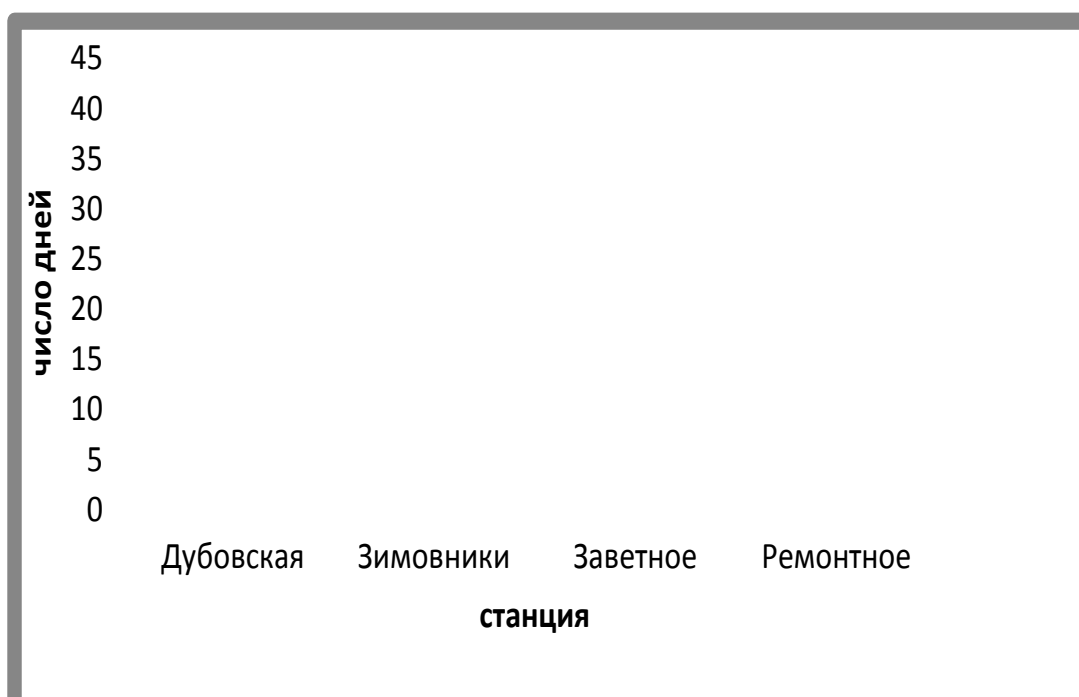
В среднем в юго-восточных районах Ростовской области число дней с сильным ветром составляет 32,3 дня (табл. 10).

Таблица 10

Среднее число дней с сильным ветром (более 15 м/с)¹⁸

станция	месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дубовская	3,3	3,7	4,3	3,8	2,3	2,0	1,8	2,1	1,5	1,5	3,0	4,0	33
Зимовники	3,4	3,9	4,7	3,4	2,6	2,0	1,6	2,0	1,2	1,8	3,5	3,9	34
Заветное	1,5	2,1	2,6	2,5	1,4	1,6	1,1	1,2	1,6	1,1	1,8	1,5	20
Ремонтное	3,0	3,8	4,5	5,0	3,8	3,8	2,9	2,6	2,6	3,0	3,5	4,4	43
средняя	2,8	3,1	4,0	3,6	2,6	2,4	1,9	2,0	1,7	1,8	3,0	3,5	32,3

Больше всего дней с сильным ветром наблюдается в Ремонтненском районе и составляет 43 дня за год. Меньше всего дней с сильным ветром наблюдается в Заветинском районе (20 дней). Наибольшее число дней с сильным ветром наблюдается в марте месяце и составляет 4,0 дня. Меньше всего дней с сильным ветром наблюдается в сентябре и октябре месяце и составляет 1,7 дня и 1,8 дня (табл. 10, рис. 15).

Рис. 15. Среднее число дней с сильным ветром¹⁹¹⁸ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования¹⁹ Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

При сильных ветрах возрастает нагрузка на сооружения. На территории районов она изменяется от 20 кг/м² в августе, сентябре до 57 кг/м² в феврале.

3.4 Влажность воздуха

Влажность воздуха характеризуется парциальным давлением (упругость водяного пара), абсолютной, относительной влажностью и дефицитом (недостатком) насыщения [10, с. 18].

Парциальное давление - давление водяного пара, содержащегося в воздухе, выражается в гектопаскалей (гПа).

Абсолютная влажность - масса водяного пара в 1 м³ воздуха, измеряется в г/м³. Численное значение абсолютной влажности близко в парциальному давлению, если оно измеряется в миллиметрах.

Относительная влажность - процентное отношение фактического парциального давления водяного пара к максимально возможному при данной температуре.

Дефицит насыщения - разность между давлением насыщенного водяного пара и парциальным давлением. Содержание влаги в воздухе зависит от подстилающей поверхности и влагосодержания приходящих воздушных масс [17, с. 125].

Влажность воздуха находится в прямой зависимости от температуры воздуха. Чем выше температура, тем больше испарения, а значит и содержание влаги в воздухе. Относительная влажность характеризуется обратной связью с температурой воздуха. Она более наглядно характеризует степень увлажнения воздуха, которая оказывает влияние на развитие растительности и физиологических процессы животных и человека [18, с. 38].

Средняя годовая относительная влажность в юго-восточных районах Ростовской области в среднем составляет 70%. Повышенной относительной влажностью (более 72%) отличается юго-западное побережье Цимлянского водохранилища. Это станция Дубовская (табл. 11).

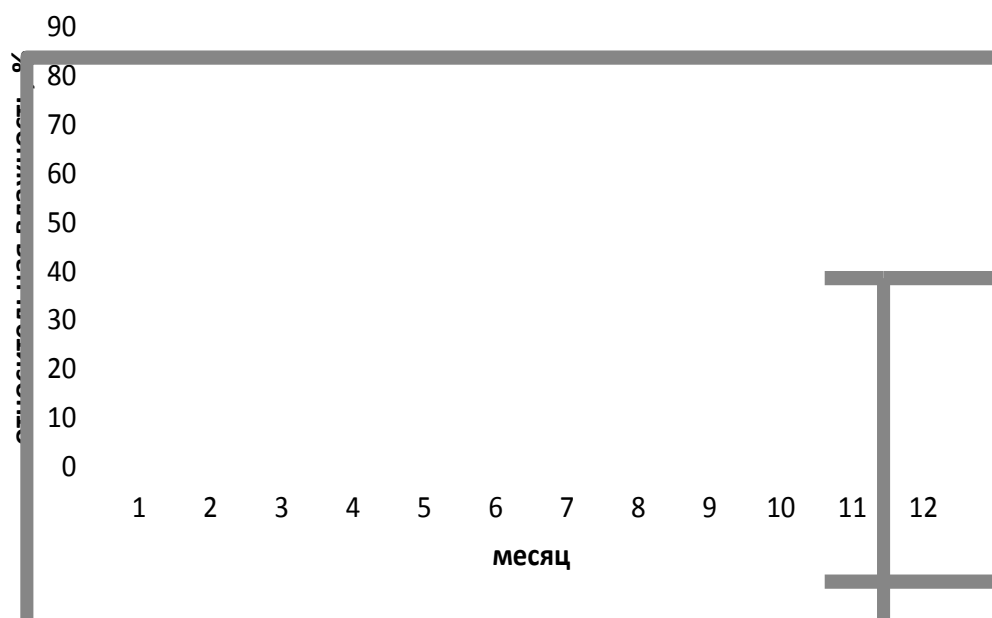
Таблица 11

Средняя месячная и годовая величина относительной влажности, %²⁰

станция	месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дубовская	82	80	78	75	64	62	63	65	70	72	80	83	72
Зимовники	83	79	77	72	60	60	62	64	69	71	79	81	71
Заветное	84	82	80	76	62	61	61	63	67	69	79	82	70
Ремонтное	80	80	78	74	61	59	60	60	65	70	77	80	70
средняя	82	80	78	74	62	60	62	64	68	71	78	81	70

На рассматриваемой территории наблюдается четко выраженный внутригодовой ход относительной влажности, обратный ходу температуры воздуха.

Самая высокая средняя месячная относительная влажность воздуха отмечается в декабре, январе (81% - 82%). От января к июню она снижается до 60%, после чего вновь возрастает до 81% (табл. 11, рис. 16).

Рис. 16. Годовой ход относительной влажности воздуха²¹

От февраля к марту идет медленное понижение относительной

²⁰ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

²¹ Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

влажности. Его темп нарастает к апрелю до 16%, затем к маю снижается до 10%. Дальнейшее его замедление отмечается к июню, июлю на 2-3%. От июля к августу происходит незначительный рост относительной влажности на 1%, к сентябрю оно увеличивается до 5%, достигая максимума (на 16%) к октябрю, после чего снижается до 10%. От ноября к декабрю имеет место незначительное повышение на 3%.

Внутригодовой коэффициент вариации относительной влажности в юго-восточной части 22-23%. За холодный сезон (ноябрь-март) средняя относительная влажность составляет 85%, относительно монотонно распределяясь по территории с изменениями от 86% до 92%. Ее средний коэффициент вариации в юго-восточной части Ростовской области равен 2%, с колебаниями на побережье Цимлянского водохранилища до 3% (Дубовский район).

В теплый сезон (апрель-октябрь) относительная влажность в среднем снижается до 62%, отмечается более разнообразное ее распределение по территории от 58% в Заветном. Для этого сезона характерно повышение изменчивости относительной влажности, ее средний коэффициент вариации увеличивается до 13%.

В юго-восточных районах отмечено наименьшее количество влажных дней (с относительной влажностью более 80%) 90-91 за год. Наибольшее число влажных дней имеет место в декабре, январе, минимальное в августе.

Число сухих дней (с относительной влажностью менее 70%) в среднем равно 84. Очень низкая относительная влажность воздуха в сочетании с высокой температурой и ветром характерно для засухи и суховеев. При засухах относительная влажность может понижаться до 6% при температуре воздуха 32°C.

3.5 Атмосферные осадки

Формирование и выпадение осадков определяется географическим

положением, орографией - сочетанием обширных равнин, близостью теплых южных морей. Происхождение осадков связано в основном с фронтальными и местными процессами. Количество местных осадков по отношению к фронтальным составляет осенью, зимой 6-8%, весной, летом - 16-13% [24, с. 41].

Среднее годовое количество осадков на территории юго-восточных районов составляет 367,5 мм. Данные о среднем месячном и годовом количестве осадков представлены в таблице 12 и отражены на рисунке 14.

Наибольшее количество осадков выпадает в Дубовском районе (428 мм), наименьшее в Ремонтненском районе (322 мм). Такое распределение осадков обусловлено воздействием средиземноморских циклонов на территории. Уменьшение годовых сумм осадков в юго-восточных районах усугубляется вторжением континентальных умеренных и тропических воздушных масс (табл. 12, рис. 17).

Таблица 12

Среднее месячное и годовое количество осадков, мм²²

станция	месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дубовская	32	30	30	31	35	49	44	40	26	37	37	37	428
Зимовники	25	23	22	27	38	50	52	33	28	30	29	32	379
Заветное	23	18	20	23	37	44	38	36	24	27	24	27	341
Ремонтное	22	16	19	22	35	40	36	34	22	26	22	26	322
среднее	25,5	21,8	22,8	25,8	36,3	45,8	42,5	35,8	25	30	28	20,5	367,5

Среднее число дней с осадками составляет 120 за год. Максимальное их число 118.

Максимальное среднее месячное количество осадков колеблется от 49 до 52 мм. Максимум осадков приходится на июнь-июль.

Минимальное среднемесячное количество осадков изменяется от 23 до 28 мм. Минимум осадков отмечается в феврале и марте.

²² Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования



Рис. 17. Хронологический ход количества осадков²³

Важной характеристикой является продолжительность осадков независимо от их количества.

Общая продолжительность дождя в среднем составляет 791 час в год, преобладают продолжительные обложные дожди (71%), ливневые составляют лишь 22%. Наибольшую повторяемость имеют осадки продолжительностью менее 5 часов. Основная часть осадков выпадает в жидком виде. Для районов исследования это 65%, в том числе обложные (23%), ливневые дожди (32%), морось (10%). Из твердых осадков, составляющих 35% наибольшую повторяемость имеет снег (18%).

3.6 Снежный покров

Снежный покров — слой снега на поверхности Земли, образовавшийся в результате снегопадов и метелей. Снежный покров обладает малой плотностью, возрастающей со временем, особенно весной. Отражательная способность (альбедо) свежеснежавшего снега 70%...90 %, старого, тающего снега 30%...40 % [19, с. 72].

Снежный покров сильно отражает солнечную радиацию, но предохраняет

²³ Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

почву от чрезмерного выхолаживания, а озимые посевы — от вымерзания; оказывает огромное влияние на климат, рельеф, питание рек и ледников, почвообразовательные процессы, жизнь растений и животных.

Первый снег выпадает в конце ноября в начале декабря, устойчивый снежный покров образуется в конце декабря, разрушается во второй декаде марта в юго-восточных районах области. Средняя продолжительность устойчивого снежного покрова составляет 68 дней.

Снежный покров в районах не высокий в среднем 5-8 см. Средняя многолетняя из наибольших высот снежного покрова за зиму составляет 12 см (Заветное). Устойчивый снежный покров образуется не каждую зиму. Средний процент зим с его отсутствием составляет 10%.

Таблица 13

Средняя величина снежного покрова, см²⁴

Станция	Месяц		
	январь	февраль	декабрь
Дубовская	8	6	5
Зимовники	5	7	7
Заветное	6	5	8
Ремонтное	6	6	7
средняя	6,3	6,0	6,8

Сход снежного покрова, вызываемый оттепелями, связан с прохождением атлантических циклонов. Устойчивое залегание снега обуславливается антициклонами арктического происхождения (табл. 13).

Средняя высота снежного покрова в юго-восточных районах Ростовской области в январе месяце составляет 6,3 см; в феврале – 6,0 см; в декабре - 6,8 см (табл. 13).

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать следующие **ВЫВОДЫ:**

²⁴ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

- для юго-восточных районов среднее годовое атмосферное давление составляет 1003,5 гПа с колебаниями от 972 гПа до 1042 гПа;
- в течение года в юго-восточных районах преобладают ветры с восточной составляющей 53%, из них на ветер восточного направления приходится 24%, ветры с западной составляющей 35%, из них западные ветры 16%;
- средняя годовая скорость ветра в исследуемых районах 4,9 м/с;
- средняя годовая температура воздуха составляет 8,3°C;
- самый холодный месяц - январь. Средняя температура воздуха в январе - 7,1°C;
- самый теплый месяц - июль. Его среднемесячная температура воздуха составляет 23,5°C;
- абсолютный минимум температуры воздуха в юго-восточных районах Ростовской области составляет -37°C и наблюдается в феврале месяце. Этот минимум наблюдался в Ремонтненском районе;
- абсолютный максимум температуры воздуха составляет 43°C и наблюдался в августе месяце в Заветинском районе;
- средней датой наступления устойчивых морозов в юго-восточных районах является 11 декабря. В среднем продолжительность устойчивых морозов составляет 76 дней;
- продолжительность безморозного периода в юго-восточных районах составляет 166 дней;
- средняя годовая относительная влажность в юго-восточных районах Ростовской области в среднем составляет 70%;
- среднее годовое количество осадков на территории юго-восточных районов составляет 367,5 мм;
- средняя высота снежного покрова в юго-восточных районах Ростовской области в январе месяце составляет 6,3 см.

Заключение

Главной целью данной работы является исследование климатических особенностей юго-восточных районов Ростовской области.

В настоящее время большое внимание уделяется изучению микроклиматических особенностей отдельных районов, что обуславливает актуальность выбранной темы. Проведенные исследования позволили установить, что климатические условия на небольших площадях могут значительно отличаться от общих климатических условий данной местности. С этими условиями необходимо считаться при планировании сельскохозяйственных работ, озеленении городов, при строительстве, а так же в здравоохранении, поскольку климатические особенности территории влияют на здоровье человека.

К юго-восточным районам Ростовской области относятся Дубовский, Зимовниковский, Заветинский, Ремонтненский районы.

Проанализировав климатические особенности данных районов были сделаны следующие выводы:

1. На территорию юго-восточных районов приходит большое количество солнечной радиации, преимущественно прямой. Это обусловлено южным положением данных районов. Годовая величина суммарной радиации составляет 79 кВт/м^2 .

2. Цимлянское водохранилище оказывает влияние на местный климат. Но это влияние сказывается лишь на район, который находится в самой непосредственной близости от водохранилища, это Дубовский район. В теплое время года температура более умеренная, первые осенние заморозки появляются на 2 - 3 недели позднее прежнего. Воздух более влажный (реже стали суховеи), чаще отмечаются грозы. В отдаленных же от водохранилища районах заметное влияние на климат не обнаруживается.

3. Рассчитанный индекс континентальности для юго-восточных районов составляет 87%, что говорит о преобладании влияния суши на климатические

особенности данных районов. Остальные 13% говорят о влиянии водных объектов.

4. Среднее годовое атмосферное давление составляет 1003,5 гПа с колебаниями от 972 гПа до 1042 гПа. Наибольшее наблюдается в Заветинском районе и составляет 1042 гПа. Наименьшее – в Дубовском районе. Здесь оно равно 972 гПа;

5. В течение года преобладают ветры с восточной составляющей 53%, из них на ветер восточного направления приходится 24%, ветры с западной составляющей 35%, из них западные ветры 16%. Средняя годовая скорость ветра в исследуемых районах 4,9 м/с;

6. Средняя годовая температура воздуха составляет 8,3°C. Самый холодный месяц – январь (-7,1°C). Самый теплый месяц – июль (23,5°C). Абсолютный минимум температуры воздуха составляет -37°C; абсолютный максимум температуры воздуха составляет 43°C. Среднегодовая относительная влажность составляет 70%;

7. Среднее годовое количество осадков на территории юго-восточных районов составляет 367,5 мм. Средняя высота снежного покрова в январе месяце составляет 6,3 см. Средней датой наступления устойчивых морозов в юго-восточных районах являет 11 декабря. Продолжительность безморозного периода в юго-восточных района составляет 166 дней.

Список используемой литературы

1. Агрометеорологические ресурсы Ростовской области. - Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 251 с.
2. Атлас Ростовской области. – М.: ГУГК, 1973. – 68 с.
3. Батова В.М. Агроклиматические ресурсы Северного Кавказа. – Л.: Гидрометиздат, 1956. – 340 с.
4. Будыко М.И. Изменение климата. - Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 298 с.
5. Гуральник И.И., Дубинский Г.П., Ларин В.В., Мамиконova С.В. Метеорология. - Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 312 с.
6. Городецкий О.А., Гуральник И.И., Ларин В.В. Метеорология, методы и технические средства наблюдений. – Гидрометеиздат, 1984. – 368 с.
7. Зверев А.С. Синоптическая метеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 601 с.
8. Изменение климата // Ежемесячный информационный бюллетень. – Гидрометеиздат, 2011. – № 21. – С. 64-69.
9. Климат Ростова-на-Дону / Под ред. Ц.А.Швер. - Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 218 с.
10. Ковалев В. А. Видимость в атмосфере и ее определение. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 284 с.
11. Кобышева Н.В. Климат России. – СПб.: Гидрометеиздат, 2001. – 423с.
12. Лурье П.М. Река Маныч. Гидрография и сток. - Л.: Гидрометиздат, 2001. – 208 с.
13. Макаров В.Т., Ремезов Н.П. Почвоведение с основами земледелия.– Изд-во Московского университета, 1966. – 406 с.
14. Мелентьева В.Ф., Народецкая Ш.Ш. Заморозки на территории Ростовской области. - Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 205 с.
15. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. - СПб.: Гидрометеиздат, 2000. –

394с.

16. Новые тенденции в гидрометеорологии. - СПб.: Гидрометеиздат, 1998. – Вып. 4. – 240 с.

17. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. - М.: Росгидромет, 2000. – Вып. 11. – Ч.1. – 347 с.

18. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. - М.: Росгидромет, 2000. – Вып. 11. – Ч.2. – 283 с.

19. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. - Л.: Гидрометеиздат, 1990. – Вып. 13. – Ч. 1-6. – 724 с.

20. Панов В.Д., Лурье П.Н., Ларионов Ю.А. Климат Ростовской области: вчера, сегодня, завтра. - РнД., 2006. – 486 с.

21. Проблемы географии и экологии. - Ростов-на-Дону: Изд. «Гефест», 1999. – 221 с.

22. Смагина Т.А., Кузицкий М.И. Природа, население и хозяйство Ростовской области. – РнД: Изд-во Ростовского областного ИУУ, 1994. – 436 с.

23. Справочник по климату СССР. - Л.: Гидрометеиздат, 1968. – Вып. 13. – Ч. 4. – 356 с.

24. Справочник по климату СССР. - Л.: Гидрометеиздат, 1968. – Вып. 13. – Ч. 5. – 362 с.

25. Хрусталеv Ю.П., Василенко В.Н., Свисюк И.В., Панов В.Д., Ларионов Ю.А. Климат и агроклиматические ресурсы Ростовской области. - РнД, 2002. – 179 с.