



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

по направлению подготовки 05.03.05 Прикладная гидрометеорология
(квалификация – бакалавр)

На тему «Температурный режим Белокалитвинского района Ростовской области»

Исполнитель Приймак Анастасия Алексеевна

Руководитель к.с/х.н., доцент Цай Светлана Николаевна

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«31» января 2019 г.



Туапсе
2019



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

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

по направлению подготовки 05.03.05 Прикладная гидрометеорология
(квалификация – бакалавр)

На тему «Температурный режим Белокалитвинского района Ростовской области »

Исполнитель Приймак Анастасия Алексеевна

Руководитель к.с/х.н., доцент Цай Светлана Николаевна

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

« ____ » _____ 2019 г.

Туапсе
2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава 1 Физико-географическое положение Белокалитвинского района Ростовской области.	5
1.1 Общая характеристика Ростовской области	5
1.2 Физико-географическое положение Белокалитвинского района	9
Глава 2 Общая климатическая характеристика Белокалитвинского района, Ростовской области	14
2.1 Температура воздуха	15
2.2 Режимы влажности атмосферных осадков	18
2.3 Ветровой режим.....	21
2.4 Опасные и неблагоприятные явления	24
Глава 3 Анализ изменения показателей температурного режима за последние годы	27
3.1 Характер изменения средних, минимальных и максимальных значений температур за последние годы (2010 - 2015 годы).....	27
3.2 Суммы активных и эффективных температур выше 5°C, 10°C, 15°C ..	38
3.3 Заморозки.....	41
Заключение	47
Список использованной литературы	49

Введение

Погода в любое время суток характеризуется определенными сочетаниями температуры, влажности, направления и скорости ветра. В некоторых типах климата погода существенно меняется каждый день или сезонно; в других случаях она остается прежней. Климатические описания основываются на статистическом анализе средних и экстремальных метеорологических характеристик. Как фактор природной среды климат влияет на географическое распределение растительности, почв и водных ресурсов и, следовательно, землепользование и экономику. Климат также влияет на условия жизни и здоровье человека.

Климат обычно понимается как среднее значение погоды за длительный период времени (около нескольких десятилетий), то есть климат - это средняя погода. Таким образом, погода представляет собой мгновенное состояние некоторых характеристик (температура, влажность, ветер). Отклонение погоды от климатической нормы нельзя рассматривать как изменение климата, например, очень холодная зима не означает резкого похолодания климата. Чтобы увидеть изменение климата, нам нужен значительный тренд в характеристиках атмосферы в течение длительного периода времени.

Актуальность исследований обосновываются тем, что сведения о тепловом режиме атмосферы и почвы, имеют важное значение при подборе сортов и определении сроков агротехнических мероприятий сельскохозяйственных культур, при проектировании и строительстве различных сооружений, расчетах продолжительности отопительного сезона.

Объект исследования - Белокалитвинский район Ростовской области.

Предмет исследования: тепловой режим Белокалитвинского района изменения его за последнее десятилетие.

Цель исследований - динамика изменения климатических условий Белокалитвинского района Ростовской области.

Задачи:

- рассмотреть физико - географическое положение Белокалитвинского района Ростовской области;
- дать общую характеристику климата исследуемого района;
- изучить особенности метеорологических условий Ростовской области;
- изучить общие метеорологические и отдельные агрометеорологические условия Белокалитвинского района Ростовской области;
- провести анализ изменений теплового режима за последнее десятилетие на территории Белокалитвинского района Ростовской области.

Структура работы. Работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованной литературы.

В первой главе рассматривается географическое положение и климатическая характеристика ростовской области.

Во второй главе описываются климатические характеристики Белокалитвинского района.

В третьей главе дается характеристика климатических условий и их изменения за исследуемый период в Белокалитвинском районе Ростовской области.

Информационно-методической основой послужила научная и учебная литература по исследуемой теме, а также данные государственной статистики

Общий объем выпускной квалификационной работы составляет 50 страниц. Работа содержит 20 рисунков и 16 таблиц.

Глава 1 Физико-географическое положение Белокалитвенского района Ростовской области

1.1 Общая характеристика Ростовской области

Ростовская область входит в состав Южного федерального округа совместно с республиками Калмыкия и Адыгея, Краснодарским краем, Астраханской и Волгоградской областью. Ростовской области: расположена между $50^{\circ}14'$ и $45^{\circ}51'$ северной широты и $38^{\circ}14'$ и $44^{\circ}20'$ восточной долготы. Ростов – на – Дону является административным центром области. Общая площадь территории – чуть более 100 тыс. кв. км. Граничит с Волгоградской, Воронежской областями, республикой Калмыкией, Ставропольским и Краснодарским краем. Западные границы региона проходят с Украиной (Донецкой и Луганской обл.).

Основная часть исследуемой местности представлена равнинами, только с севера немного захватывается Среднерусская возвышенность, а на западе – восточная территория Донецкого кряжа. А также на юго-востоке области можно заметить возвышенности Сальско-Манычской гряды [7, с. 41].

Геологическое развитие и строение территории Ростовской области в полной мере отражается на характере рельефа этой территории. Высота территории Ростовской области колеблется от 0 до 298 метров над уровнем моря и в среднем составляет около 125 метров. Восточно-Европейская и Скифская платформы выражены в рельефе низменными участками равнин, высота которых не более 100 метров и невысокими возвышенностями. Наиболее обширные из них это – Калачская возвышенность, возвышенности Донецкого кряжа, Донской гряды и Ергеней [10, с. 53].

Донская гряда и Калачская возвышенность – юго-восточная часть Среднерусской возвышенности. Калачская возвышенность определяет рельеф северных территорий области. Ее высота на территории области достигает примерно 228 метров. Донская гряда тянется вдоль правого берега Дона от западных до восточных границ области. Сложены эти возвышенности мелом,

известняками, песчано-глинистыми отложениями. Преобладающий тип рельефа области – овражно-балочный. Местами развит карст. С запада на территорию области неправильным треугольником вклинивается Донецкий кряж. Это складчатое сооружение, образованное в герцинский период палеозойской эры, достигало 3-километровой высоты. В настоящее время это типичная возвышенность с волнистой, расчлененной реками поверхностью. Недалеко от г. Зверево находится наиболее высокая точка на территории Ростовской области, и её высота составляет примерно 298 метров над уровнем моря, находится она в отрогах Донецкого кряжа. Донецкий кряж сложен в основном песчаниками, известняками и сланцами.

Возвышенность Ергени, южная часть Приволжской возвышенности, протягивается вдоль восточной границы области, высота ее в самых восточных районах области меняется от 158 до 221 метров. Сложена глинами, известняками и песчаниками. Восточный склон резко обрывается до Прикаспийской низменности. Расчленена сетью балок [8, с. 216].

Обширная впадина, которая проходит вдоль реки Западный Маныч является частью Кумо-Манычской впадины, которая отделяет Русскую равнину от Предкавказья. Манычская впадина является результатом прогиба земной коры в кайнозойскую эру. Воды Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов соединились вдоль этой впадины. Позже он был заполнен четвертичными и современными осадками речных и морских образований, представленных песчано-глинистыми отложениями. Равнины Ростовской области – Донно-Донецкая возвышенная средняя высота которой составляет 130 метров, Азово-Кубанская низменная средняя высота которой составляет примерно 85 метров, Доно-Егорлыкская аккумулятивная с высотой от 80 до 100 метров, Нижнедонская низменная (долина реки Дон), Доно-Сальская аккумулятивно-денудационная высота которой колеблется от 50 до 100 метров, Сало-Манычская аккумулятивно-денудационная в среднем высота которой составляет около 100 метров, а максимальная высота колеблется на уровне 220 метров [25, с. 36].

Пойма Дона возвышается над урезом воды в среднем на 3,5 метра и имеет отрицательные (старицы, ерики, протока, ложбины) и положительные (береговые валы, гряды) формы рельефа. Дон имеет 4 надпойменные террасы. Первая надпойменная терраса лучше выражена в восточной части, так как она расположена не повсеместно. Её ширина составляет от 1 до 12 километров, высота над поймой колеблется на уровне 2-5 метров. Вторая терраса достаточно четко возвышается над первой на уровне 3-4 метров. Ширина второй террасы на левом берегу составляет от 2,5 до 10-11 километров, а на правом выделяется в виде отдельных останцев. Вторая терраса плавно переходит в третью. Самые древние террасы Дона (третья и четвертая надпойменные) перекрыты толщей лессовидных суглинков.

Почвы Ростовской области. Для сельского хозяйства почвы имеют большое значение. Земли Ростовской области, пригодные для сельского хозяйства, занимают более 8,5 млн. Га, что составляет около 85% территории. Более 6 миллионов гектаров, или 70% сельскохозяйственных площадей, используются для сельского хозяйства. Под садами и виноградниками занято более 125 тысяч гектаров [15, с. 361].

Черноземы и каштановые почвы имеют преимущественно преобладают на территории Ростовской области. Первые представлены обыкновенными, южными, североприазовскими и предкавказскими черноземами. Каштановые почвы подразделяются на темно-каштановые, каштановые и светло-каштановые. Кроме перечисленных выше почв широко распространены солонцы, по долинам рек – луговые почвы, солончаки и солоди. Основные почвы Ростовской области распределены по площади их распространения следующим образом: обыкновенный чернозем - 3,0%; южный чернозем - 37,8%, североприазовские черноземы 6,7 %; предкавказские черноземы 16,7; каштановые 20,8 %; луговые и лугово-болотные 7,7 %; пески около 1,5 % [15, с. 251].

Лесовидные суглинки, богатые карбонатной известью, являются преимущественно материнской породой почвы. Этим объясняется наличие в

почве большого количества кальция, обладающего ценным свойством: он фиксирует перегной и защищает его от выщелачивания. Поэтому у черноземы Ростовской области имеют достаточно прочную зернистую структуру, благоприятную для водно-воздушного режима почвы.

Чернозем южный. Эти почвы формировались под типчаково -ковыльной растительностью в южной части степной зоны. Область распространения южных черноземов представляет собой на западе выположенную пониженную равнину, переходящую затем в ряд повышенных равнин и участков с наличием сопочных массивов на фоне равнинной местности. Почвообразование происходит на лёссах и лёссовидных породах, на бурых и красно-бурых тяжелых суглинках, на сыртовых суглинках, содержащих до 5% карбонатов и легкорастворимые соли, на коренных породах (известняках) и продуктах разрушения коренных и осадочных пород [25, с. 101].

Каштановые почвы. Зона распространения каштановых почв (зона сухих степей) характеризуется сухим континентальным климатом с теплым продолжительным летом и холодной относительно малоснежной зимой. С запада на восток увеличивается континентальность климата, с севера на юго - восток возрастает засушливость. Пагубное влияние на развитие растительности в зоне оказывают суховеи. В зоне каштановых почв преобладает равнинный или слабоволнистый рельеф с наличием большого количества плоских западин, лиманов, педин; в области Казахского мелкосопочника развит увалисто-волнистый рельеф. Почвообразующими породами являются карбонатные лёссовидные суглинки, лёссы, засоленные суглинки и глины, продукты выветривания песчаников, известняков и малокарбонатных мергелей, элювий коренных пород, древнеаллювиальные отложения, подстилаемые морскими засоленными осадками, скелетные карбонатные суглинки, пестроцветные третичные засоленные породы и др. [15, с. 212].

Каштановые почвы формируются под разреженной низкорослой растительностью сухих степей, состав которой характерен для каждой подзоны. В подзоне темно-каштановых почв распространены степи из мелкодернистых

злаков, среди которых преобладают ковыли, типчак, тонконог, с примесью разнотравья. В зоне каштановых почв наряду со злаками появляется полынь, пижма. В зоне светло-каштановых почв преобладают полыни при участии злаков, эфемеров и эфемероидов. Среди эфемеров особенно широко представлены мятлик луковичный, тюльпаны, ирисы и др. Встречаются ксерофитные кустарники — караган, спирея. На каштановых почвах легкого механического состава растительность несколько богаче и представлена пырейно-разнотравными и ковыльно-разнотравными ассоциациями с примесью полыни полевой, песчаной, метельчатой [15, с. 215].

Особенностью почвенного покрова зоны распространения каштановых почв является высокая комплексность. Причиной комплексности считают микрорельеф, обуславливающий различный характер увлажнения и солевого режима почв и, как следствие, пятнистость в распределении растительности и почв. Почвы тяжелого механического состава имеют более высокую степень солонцеватости, почвы песчаные и супесчаные, как правило, не солонцеваты или слабосолонцеваты [15, с. 231].

Светло-каштановые почвы имеют неблагоприятный водный режим и их использование возможно только при орошении или при дополнительном получении влаги от снегозадержания и других мероприятий [25, с. 97]. Без полива возможно использование только светло-каштановых почв легкого механического состава. На легких почвах необходимо применение противоэрозионных мероприятий, поскольку эти почвы подвержены ветровой эрозии. Каштановые почвы нуждаются во внесении азотных, калийных и фосфорных удобрений.

1.2 Физико-географическое положение Белокалитвинского района

Белокалитвинский район расположен в центральной части Ростовской области. Он находится на 48°10′31″ северной широты и на 40°46′52″ восточной долготы. На севере его территория граничит с Тарасовским и Милютинским

районами, на востоке с Тацинским районом, на юге с Константиновским, Усть - Донецким и Октябрьским районами и на западе с Красносулинским и Каменским районами Ростовской области (рис. 1.1) [1, с. 25].



Рис. 1.1. Административная карта Ростовской области [1, с. 24]

Рельеф района. Белокалитвинский район расположен на Доно -Донецкой эрозионной равнине. Его поверхность пересекают притоки Дона: Северский Донец, Калитва. Территория представляет собой широко -волнистую степную равнину, изрезанную овражными долинами. Южные и восточные склоны – крутые и местами подвергнуты размыву. На правобережных склонах речных долин достаточно сильно развиты процессы смыва и размыва.

На правом берегу рек Северский Донец и Калитва преобладают глубокие овраги с обрывистыми, крутыми склонами. Их склоны места ми рассечены

современными эрозионными формами.

Почвы Белокалитвинского района. Территория исследования – район южного и обыкновенного чернозема. На севере исследуемой территории почвы в основном представлены южными черноземами, коренными породами красно-бурых глин, желто-бурыми лессовидными глинами и суглинками.

В речных долинах Донца и Калитвы преобладают луговые, лугово-болотистые и болотистые почвы, в разной степени солонцеватые и солончаковые, маломощные, частично смытые. На плоских склонах речных долин и балок развиты сильно смытые щебнистые почвы [9, с. 315].

Наиболее возвышенные участки на лессовидных породах занимают обыкновенные черноземы. Южный чернозем по своему составу не однороден. Склоны восточной и южной экспозиций обычно заняты южными черноземами с пятнами черноземовидных песчаных почв (рис. 1.2).

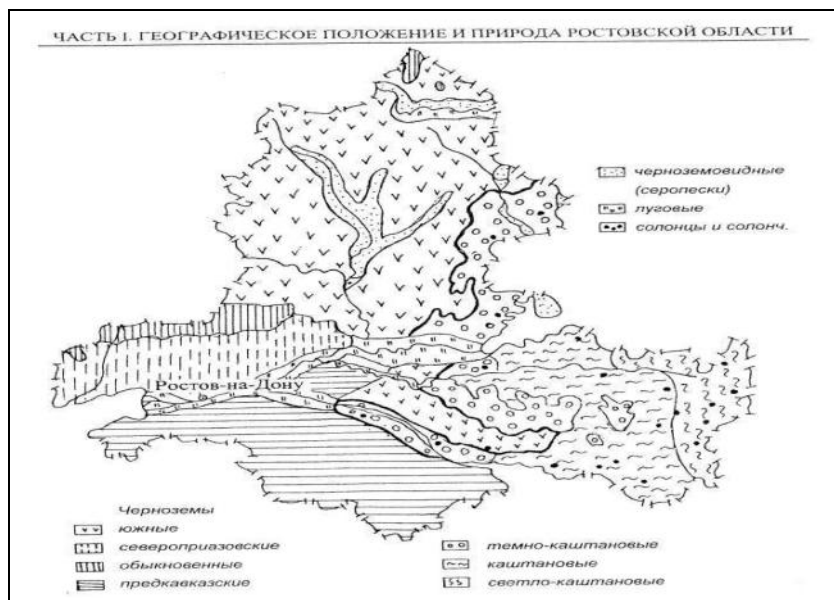


Рис. 1.2. Механический состав почв Ростовской области [15, с. 265]

В настоящее время наблюдается машинная деградация почв, то есть комплекс вредных последствий массированного воздействия на почву ходовых систем машин и рабочих органов почвообрабатывающих орудий. Отсюда следует переуплотнение почвы и истребление почвенных микроорганизмов, нарушение структуры, снос перемолотой земли водой и ветром [9, с. 210].

Растительность района представлена разнотравно-дерновиннозлаковой степью (рис. 1.3) [10, с. 36].

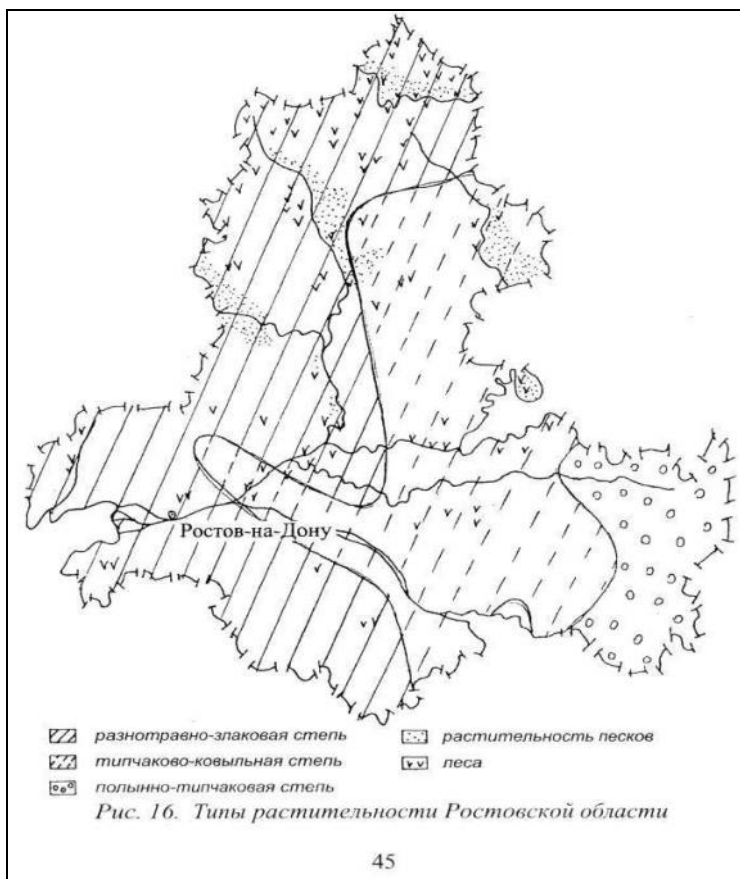


Рис. 1.3. Растительность Ростовской области [10, с. 38]

Основу травостоя составляют зерновые злаки: типчак и несколько видов ковыля. Из корневищных злаков встречаются костёр береговой, мятлик узколистный, степная тимофеевка.

Разнотравно-типчаково-ковыльные (богаторазнотравные, разнотравно-злаковые или настоящие разнотравно-дерновинно-злаковые степи) распространены в более увлажненных районах. Основу травостоя в них составляют дерновинные злаки (типчак, ковыли, тонконог). Из разнотравья часто встречаются чистец прямой, васильки, подорожник, под маренник, кермек, люцерна, тысячелистник, шалфей, чабрец и другие виды [10, с. 41].

Природа Белокалитвинского района отличается уникальным разнообразием, опровергая привычное представление о донской степи. На

территории района сочетаются равнины и горы Донецкого края, степи и леса. Район чрезвычайно богат водными ресурсами: здесь протекает семь рек, основные - реки Северский Донец, Калитва, Лихая, Кундрючья, Быстрая.

Лесной фонд Белокалитвинского района представлен в основном пойменными лесами. На территории района располагаются государственные памятники природы: Урочище Черная балка, Урочище Филькино, Сосновый бор, гора Караул [10, с. 45].

Глава 2 Общая климатическая характеристика Белокалитвинского района, Ростовской области

В Белокалитвинском районе, как и во всей Ростовской области, преобладают циркуляционные процессы южной зоны умеренных широт. Однако возможны вторжения холодных масс из Арктики, их повторяемость невелика (около 3% в год). Несколько чаще (примерно 4% в год) происходят вторжения тропических воздушных масс, приносящих значительное повышение температуры воздуха зимой и изнурительную жару летом. Удаленность от больших акваторий обуславливает континентальный тип климата [25, с. 97].

Подстилающая поверхность влияет на климатические условия территории, прежде всего, за счет поглощения и преобразования солнечной радиации. Почва, растительность, снег, вода по-разному поглощают и отражают солнечную радиацию. Например, поверхность, покрытая свежим снегом, отражает более 90% всей получаемой им солнечной радиации и поглощает только 10%.

Отношение отраженного излучения к общему объему называется альбедо. Самым низким показателем альбедо являются водоемы и влажный чернозем (10%). Район находится в подпровинции степного климата Нижнего Дона, расположенной в зоне климата умеренных широт. Зима в районе слабо неустойчивая. Продолжительность периода с устойчивыми морозами около трёх месяцев.

Более распространенными в районе являются воздушные массы умеренных широт, приносимые циклонами с Атлантического океана и антициклонами из Сибири, но положение области близко к границе умеренного и субтропического климатических поясов способствует частому проникновению тропических воздушных масс - морских со Средиземноморья, континентальных из Средней Азии, Ирана, Аравии [7, с. 254].

Арктические воздушные массы приносят резкое похолодание зимой,

поздние весенние и ранние осенние заморозки, а летом - засуху и жару. Их прибытие сопровождается вторжением теплого и влажного воздуха. Зимой морозы сменяются оттепелями, а снегопады - дождями, туманами и гололедом. Летняя жара превращается в прохладу, сильные дожди с грозами.

2.1 Температура воздуха

Одной из основных характеристик температуры воздуха является ее годовой ход (табл. 2.1, рис 2.1).

Сравнивая многолетние значения температуры воздуха, их суточные и годовые вариации, частотность и взаимные сочетания, можно установить закономерности формирования температурного режима отдельных территорий.

Таблица 2.1

Годовой ход температура по М Белая калитва (ср. 1980-2009)¹

Месяц	Январь			Февраль			Март			Апрель		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура, °С	-6,2	-6,8	-7,2	-7,0	-6,3	-5,2	-3,2	-0,5	2,1	5,5	9,0	12,4
Месяц	Май			Июнь			Июль			Август		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура, °С	14,9	16,6	18,2	19,4	20,5	21,6	22,7	23,3	23,6	23,4	22,1	20,5
Месяц	Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура, °С	17,9	15,8	13,7	11,1	8,5	6,0	3,7	1,5	-0,7	-2,7	-4,0	-5,2

Средняя годовая температура воздуха в Белокалитвинском районе составляет 8,3°С, изменяясь от -7,2°С в третьей декаде января до 23,6°С в третьей декаде июля.

Самый холодный месяц в районе - январь с изменением средней декадной температуры от -7,2°С до -4,0°С. Самый теплый месяц - июль со среднемесячной температурой воздуха +23,6°С. Средняя температура июля от декады к декаде изменяется от 21,7°С до 24,4°С. Летом температура воздуха может существенно превышать средние многолетние значения, абсолютный ее

¹ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

максимум (+42°C).

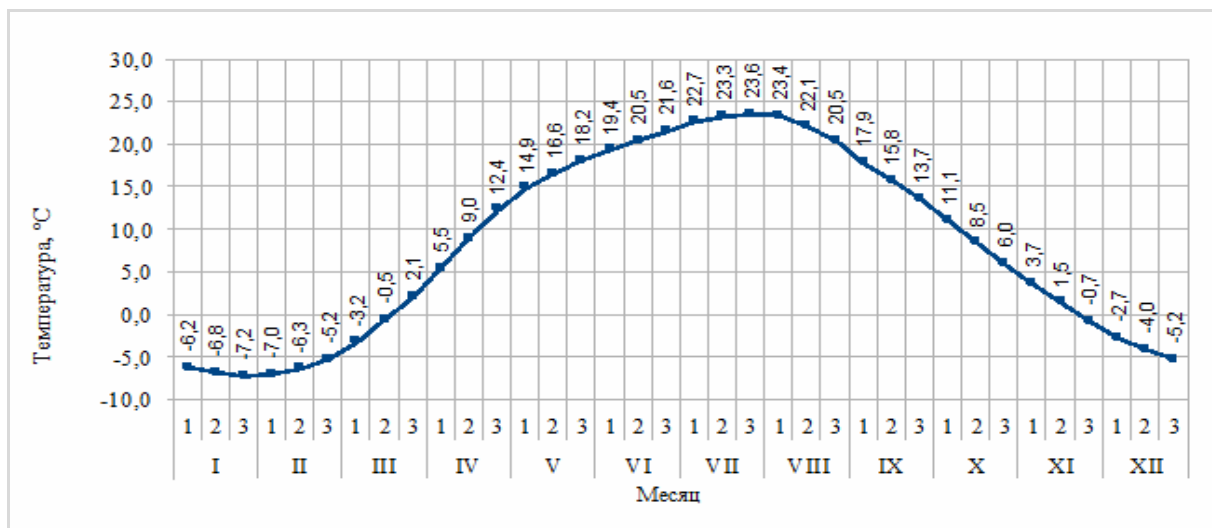


Рис. 2.1. Годовой ход температуры воздуха по М Бела Калитва ²

Абсолютный минимум в холодный период года составляет -40°C, абсолютный максимум в теплое время года достигает 42°C. Амплитуда колебания температуры воздуха в среднем по району составляет 82°C.

Самый холодный месяц в районе - январь с изменением средней декадной температуры от -7,2°C до -4,0°C. Самый теплый месяц - июль со среднемесячной температурой воздуха +23,6°C. Средняя температура июля от декады к декаде изменяется от 21,7°C до 24,4°C. Летом температура воздуха может существенно превышать средние многолетние значения, абсолютный ее максимум (+42°C).

Зима начинается с перехода температуры через 0 °C осенью в сторону понижения примерно в середине ноября. Зимой часто бывают резкие похолодания, когда температура воздуха опускается до -20 ... -25 °C и ниже. Снижение температуры связано с нашествием антициклонов, образующихся в массах арктического воздуха, и сильным радиационным охлаждением ночью.

При ослаблении антициклона возрастает циклоническая активность, связанная с приходом средиземноморских воздушных масс, происходит оттепель.

² Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

Зимой погода редко ясная и тихая, обычно облачная, влажная и ветреная. Средняя продолжительность зимы - 116 дней [18, с. 351].

Весна начинается с переходом средней суточной температуры через 0°C зимой в сторону повышения. Ее наступление отмечается 18-22 марта. Средняя продолжительность весны в районе 51 день.

В конце марта - начале апреля температура воздуха переходит через +5°C, а 19-21 апреля - через 10°C. В апреле резко увеличивается число ясных дней, почва подсыхает, возникают суховеи с высокими температурами воздуха (25-30°C) и низкой относительной влажностью (до 15 %). В отдельные годы весенние засухи продолжаются 1-2 месяца.

Засушливые периоды меньшей продолжительности бывают ежегодно, в апреле - мае насчитывается в среднем от 10 до 17 суховейных дней.

Лето начинается с переходом среднесуточной температуры воздуха через 15°C в сторону повышения 6 – 12 мая. Средняя продолжительность лета - 120 дней. Устанавливается теплая и сухая погода, увеличивается продолжительность солнечного сияния, уменьшается облачность. выпадающие осадки летом носят преимущественно ливневой характер [18, с. 312].

Начало осени отмечается с даты перехода среднесуточной температуры воздуха через 15 °C в сторону понижения ближе к концу сентября. Средняя продолжительность осени - 64 дня. Её первая половина характеризуется устойчивой теплой солнечной безветренной погодой с высокими температурами воздуха днем и прохладными ночами. В первой половине октября температура проходит через 10 °C, вегетационный период у растений заканчивается и отмечаются первые заморозки. Дожди приобретают непрерывный характер.

До поздней осени могут происходить возвраты тепла – «бабье лето», связанные с поступлением теплого воздуха.

Во второй половине ноября постепенно увеличивается количество пасмурных дней, формируются утренние и ночные туманы, растет количество осадков, начинается переход к зимнему сезону.

2.2 Режимы влажности атмосферных осадков

Важной характеристикой климата является влажность. От её значения зависит образование облаков, осадков, испарения с подстилающей поверхности. Влага является одним из обязательных компонентов всех живых организмов на земле, окружающей нас биосферы, а также большинства материалов, используемых человеком. Практически во всех отраслях промышленности, в сельском хозяйстве, энергетике и строительстве, для изменения влажности материалов используются процессы сушки и увлажнения. [4, с. 268]

Данные по влажности воздуха используются для оценки засух и суховеев, в технических расчетах при регулировании температуры и влажности в закрытых помещениях [3, с. 462].

Таблица 2.2

Годовой ход относительной влажности по М Белая Калитва (ср. 1980-2009)³

Месяц	Январь			Февраль			Март			Апрель		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Отн. влажность, %	85	84	84	84	84	83	82	81	76	71	66	64
Месяц	Май			Июнь			Июль			Август		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Отн. влажность, %	61	59	58	58	57	57	57	57	57	57	57	59
Месяц	Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Отн. влажность, %	60	62	66	71	75	77	80	82	83	85	86	85

Средняя годовая относительная влажность воздуха в Белокалитвинском районе составляет 71%. Самая высокая относительная влажность воздуха отмечается в декабре — 86% (табл. 2.2, рис. 2.2). От марта к июлю она уменьшается до 57%, к декабрю вновь возрастает до 86%.

При засухе относительная влажность воздуха может понижаться до 15 % (при температуре воздуха более 30°C). Наибольший дефицит влажности отмечается в июле-августе 14,7-14,9 мб. Наименьший – в зимний период 0,6-

³ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

1,0 мб.

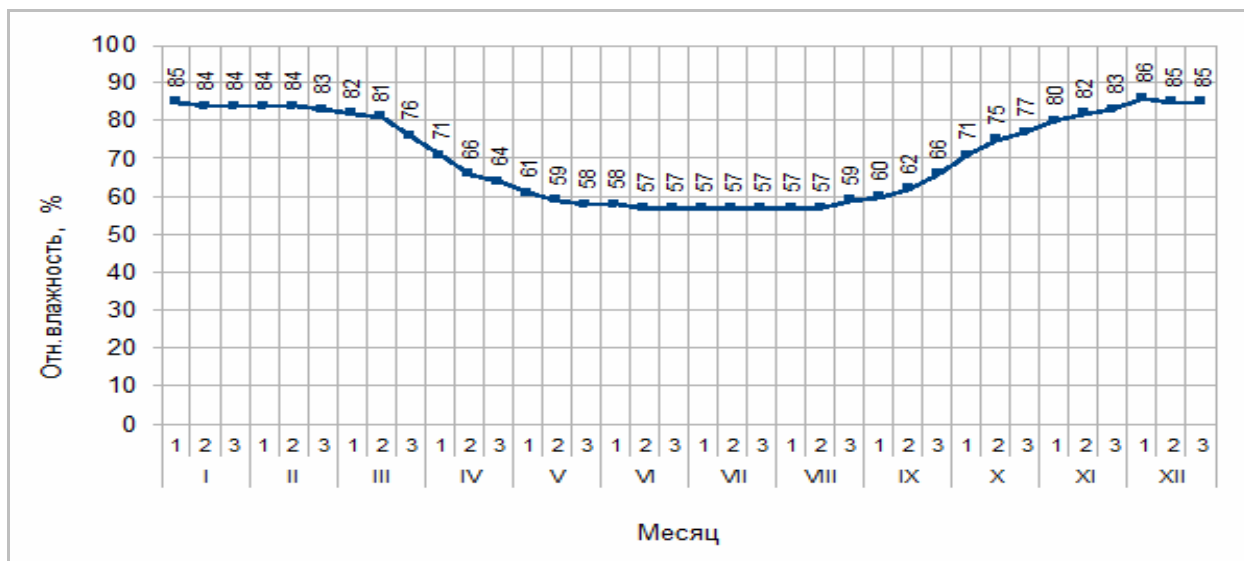


Рис. 2.2. Годовой ход относительной влажности по станции М Бела я Калитва⁴

Атмосферные осадки являются основным источником увлажнения почвы. Они падают в твердом, жидком или смешанном виде. Белокалитвинский район характеризуется континентальным типом годового хода осадков с максимумом в летний период [19, с. 20]. Данные годового хода осадков по декадам по М Бела я Калитва сведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Годовой ход осадков по декадам по М Бела я Калитва (ср. 1980-2009)⁵

Месяц	Январь			Февраль			Март			Апрель		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Осадки, мм	11	10	10	11	10	10	10	9	9	10	11	12
Месяц	Май			Июнь			Июль			Август		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Осадки, мм	13	14	15	16	17	17	18	18	15	12	11	10
Месяц	Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Декабрь		

⁴ Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

⁵Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Продолжение таблицы 2.3

Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Осадки, мм	9	8	8	10	10	10	10	10	11	11	12	11

Среднее годовое количество осадков в районе составляет 419 мм. Большею частью они выпадают весной и в первой половине лета (рис. 2.3).

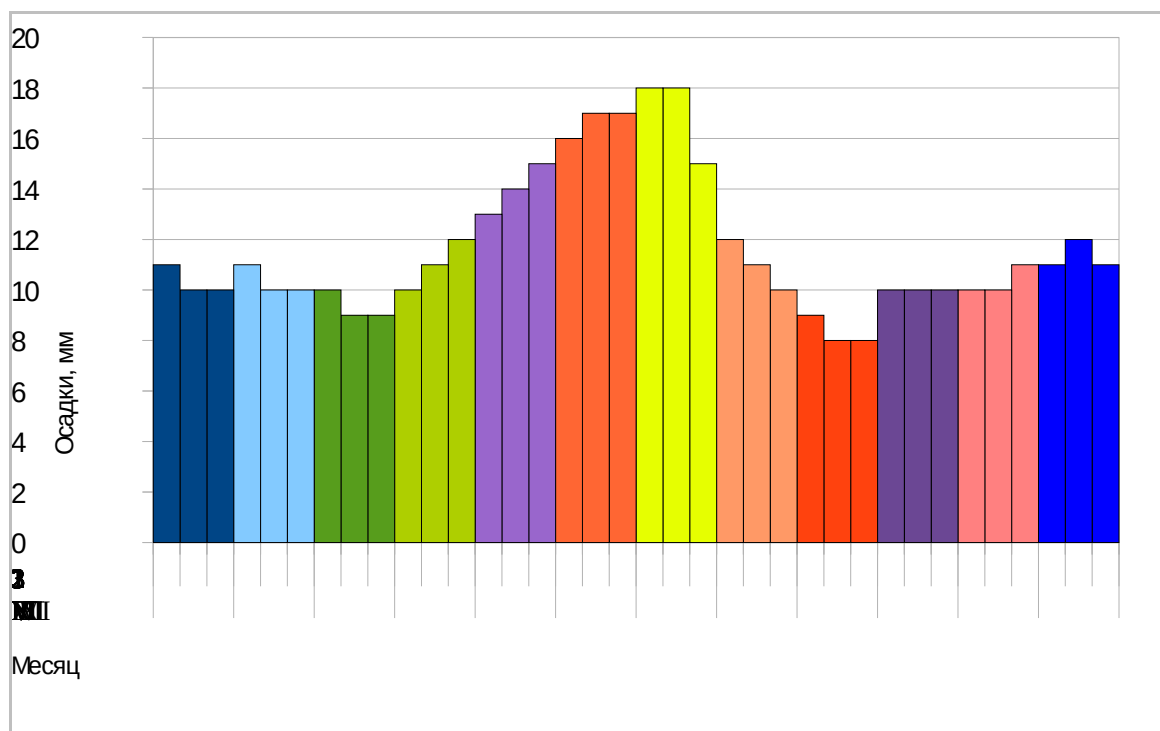


Рис. 2.3. Годовой ход осадков по М Бела Калитва⁶

За теплый период с апреля по октябрь выпадает 264 мм осадков, что составляет 63% от годовой суммы.

Максимум осадков по показателям осредненных данных многолетних наблюдений отмечается в июле - 51мм, минимум в сентябре — 25 мм (рис.2.3, табл. 2.3).

Осадки носят кратковременный и ливневый характер, часто сопровождаются грозами и выпадением града.

Так как в районе в летний период наблюдается достаточно высокая температура воздуха количества осадков недостаточно, вследствие и чего

⁶Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

отмечается дефицит влаги и низкий коэффициент увлажнения. Так же из-за отсутствия достаточного количества осадков и высоких температур воздуха возможно пересыхание верхнего слоя почвы, кроме того, при скорости ветра более 10 м/с, район достаточно часто подвергается возникновению пыльных бурь в весенний и летний периоды [19, с. 35].

Снежный покров в районе невысокий, 10-15см, обычно появляется в конце ноября - начале декабря, а устойчивый снежный покров образуется в конце декабря - начале января, редко держится более трёх недель в году, в отдельные годы же и вовсе бывают зимы без постоянного снежного покрова. Зимой осадки, в основном, выпадают в виде мокрого снега или дождя. Средняя продолжительность устойчивого снежного покрова - от 58 до 92 дней.

2.3 Ветровой режим

Ветер возникает в результате неравномерного распределения атмосферного давления и направляется из зоны высокого давления в зону низкого давления.

Из-за постоянного изменения давления во времени и пространстве скорость и направление ветра постоянно меняются. С высотой ветра скорость меняется из-за уменьшения силы трения [6, с. 115].

Ветровой режим - это ветровые условия в данной местности, характер распространения и изменения скорости ветра и его направления, их годовые и суточные вариации, а также свойства ветров различных направлений и скоростей [5, с. 69].

Ветровой режим зависит от общей циркуляции атмосферы и определяется исландским минимумом в течение года, Сибирским максимумом зимой и Азорским максимумом летом.

Повторяемость направлений ветра по М. Белая Калитва приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Повторяемость направлений ветра М Белая Калитва (ср. 1980-2009), %⁷

Месяц/ направление	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
СВ	20	22	25	32	28	29	25	24	15	13	12	14	22
В	22	23	21	25	17	14	13	16	20	22	34	27	21
ЮВ	9	12	7	9	8	7	7	9	15	14	13	13	11
Ю	5	6	3	2	4	4	3	3	4	4	6	8	4
ЮЗ	13	10	10	8	13	11	10	10	8	10	8	12	10
З	20	16	16	11	16	16	18	17	16	19	15	15	16
СЗ	5	6	10	5	8	9	12	10	11	9	5	6	8
Штиль	4	5	5	4	4	6	7	6	6	5	4	4	5

Скорость и направление ветра обычно имеют выраженные суточные и годовые колебания. Ночью скорость ветра на поверхности Земли самая низкая после восхода солнца она начинает увеличиваться и, достигнув максимума в дневные часы, снова уменьшается. Данные годового хода скорости ветров сведены в табл. 2.5.

Таблица 2.5

Годовой ход скорости ветра, по М Белая Калитва, м/с, (ср. 1980-2009)⁸

Месяц	Январь			Февраль			Март			Апрель		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Скорость, м/с	3,9	3,9	3,9	4,0	4,1	4,2	4,2	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8
Месяц	Май			Июнь			Июль			Август		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Скорость, м/с	3,7	3,6	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8	2,8	2,7
Месяц	Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Скорость, м/с	2,7	2,7	2,8	3,0	3,2	3,5	3,7	3,9	4,0	4,1	4,1	4,1

Летом, в ясные дни суточный ход скорости ветра выделяется более четко, зимой и в пасмурные дни - слабее. Средняя годовая скорость ветра – 4 м/сек (рис. 2.4). Скорость ветра уменьшается от марта к сентябрю от 4,2 до 2,7 м/сек и увеличивается от октября к марту, т.е. самый сильный ветер отмечается в марте 4,2 м/сек (табл. 2.5).

⁷Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

⁸То же

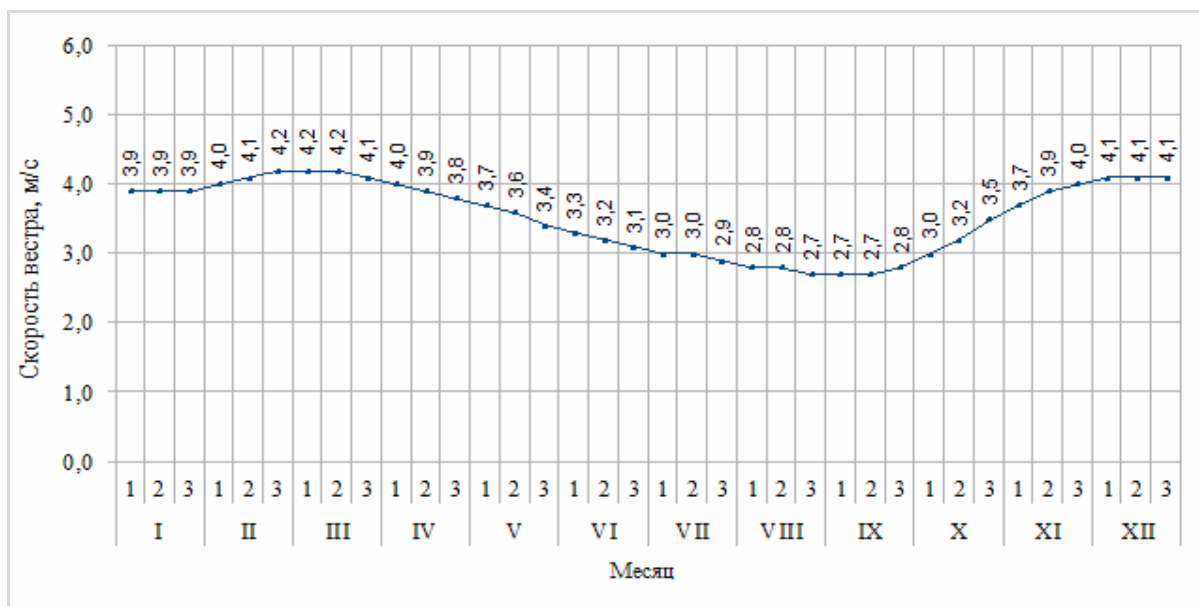


Рис. 2.4. Годовой ход скорости ветра по М Белая Калитва⁹

Роза ветров в холодный и самый теплый период сведены на рис. 2.5.

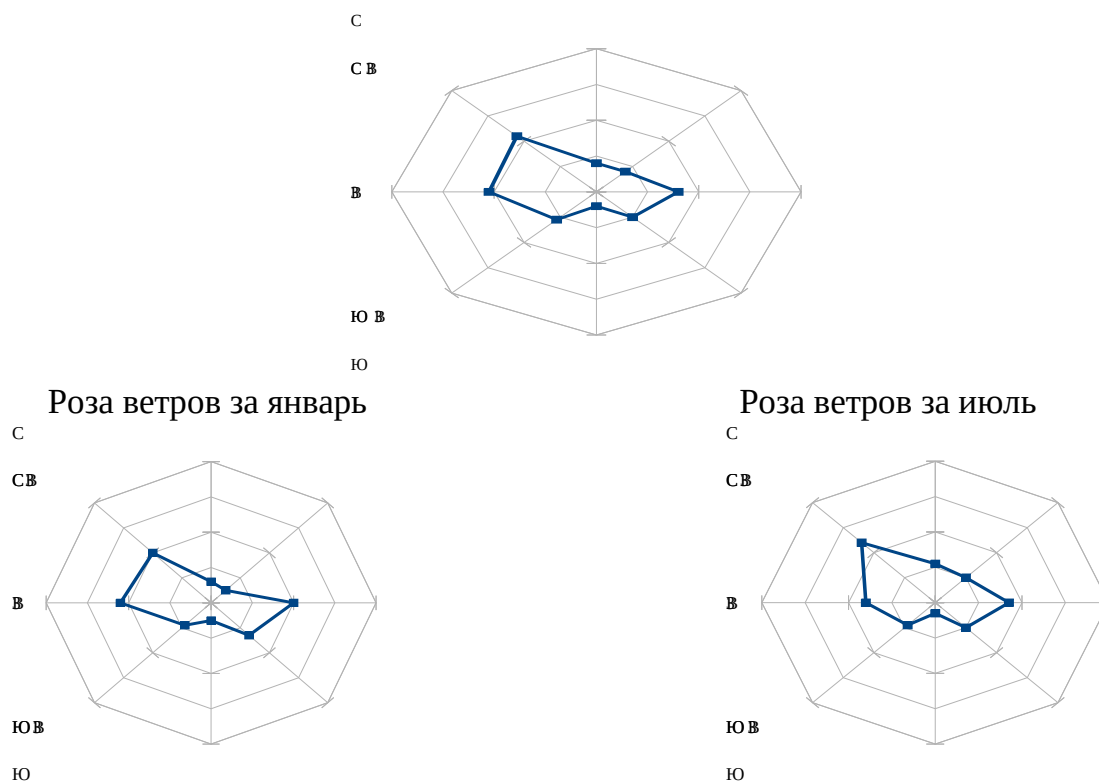


Рис. 2.5 Роза ветров¹⁰

Роза ветров показывает, какое направление ветра преобладало в этом районе. Знание того, какой ветер преобладает в конкретной области,

⁹Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

¹⁰То же

необходимо для того, чтобы предсказать изменение погоды, то есть выяснить, как оно может измениться в ближайшее время.

В течение года в Белокалитвинском районе среднем в равной степени наблюдаются восточные и западные направления ветров с повторяемостью их 16...21%.

Направление ветра значительно изменяется по сезонам года. В январе преобладают, как и в среднем за год восточные (22%) и западные (20%) ветры, наименьшая повторяемость северных (6%), северо-западных (5%) ветров и южных ветров (5%).

В летнее время преобладают ветры северо-восточного направления, повторяемость которых соответственно равна 25%. Наименьшая повторяемость ветров южного направления 3% (табл.4, рис. 7.).

Ветры наносят значительный ущерб хозяйству, поскольку нередко сопровождаются метелями, пыльными бурями, вызывают сгоны и нагоны воды в водоёмах. Восточные ветры вызывают сгон воды, понижая уровень воды в реках до 2,5 м. Сгоны воды обычно наблюдаются в сентябре -ноябре, нагоны - в июле-августе [22, с. 96].

2.4 Опасные и неблагоприятные явления

Территория Белокалитвинского района в значительной степени подвержена влиянию различных неблагоприятных метеорологических явлений, оказывающих вредное действие на развитие сельскохозяйственных культур.

Засухи и суховеи различной интенсивности на территории района наблюдаются ежегодно и являются здесь типичным явлением. Они обусловлены систематической сухостью воздуха, высокими температурами, большой испаряемостью и значительными скоростями ветра. Наибольшая повторяемость засух и суховеев на востоке: здесь за летний период в среднем наблюдается около 10-15 суховейных дней. В теплую половину года, чаще всего в мае – июне, на территории района отмечается выпадение града, обычно

сопровождающееся ливневыми осадками, грозами и иногда шквалистым ветром [17, с. 82].

Град. Согласно метеорологическому словарю, град - это твердые осадки, которые обычно выпадают в теплое время года только во время проливных дождей и гроз от мощных кучево-дождевых облаков [16, с. 369].

Стандартное время выпадения града - не более 5-10 мин. Обычно размеры градасоставляют от мелкой крупы до гороха, но бывают случаи, когда градины достигают размеров куриного яйца и более [11, с. 561].

В исключительных случаях град может покрывать землю до высоты 10-30 см. Интенсивный и большой град диаметром 20 мм и более представляет угрозу катастрофического погодного явления.

В Белокалитвинском районе среднее число дней с градом составляет за тёплый период 1-1,5, наибольшее 4-6 (табл. 2.6). На повторяемость града большое влияние оказывают возвышенности, большие водоёмы.

Таблица 2.6

Неблагоприятные явления¹¹

Неблагоприятные явления	Период вегетации					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Град	0	0,5	0,2	0,2	0,3	0,1
Сильный ветер $\geq$ 15м/с	-	-	-	-	-	-
Пыльные бури	-	-	-	-	-	-
Неблагоприятные явления	Зимний период					
	XI	XII	I	II	III	IV
Метели	0,7	3	4	4	2	0,2
Гололёд	0,7	1,5	1,2	1	0,3	0,1
Тем-ра воздуха ниже -20°:						
при бесснежье	0	0,1	0,1	0	0	0
со снегом 1-5см	0,2	0,5	0,7	0,8	0,1	0
со снегом 6-10см	0	0,4	0,5	0,6	0,1	0

Заморозки. Следующим неблагоприятным фактором, ограничивающим возможности сельскохозяйственного производства, являются заморозки –

¹¹Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

поздние весенние и ранние осенние. На большей части территории Белокалитвинского района последние заморозки кончаются обычно в третьей декаде апреля. А первые начинаются в основном в первой половине октября.

Метели и гололед. В зимний период неблагоприятными явлениями погоды являются метели и гололёд (таблица 6). При метелях происходит перерастание снежного покрова и на полях создаются оголённые участки, что способствует вымерзанию зимующих культур. Средняя продолжительность метелей составляет 6-11 часов, максимальная продолжительность наблюдается в январе-феврале [13, с. 65].

Ледяные корки. Большой ущерб зимой наносят ледяные корки, образующиеся на полях озимых культур, голых от снега. Ледяная корка, притертая к растениям, создает угрозу механического разрыва растений, который может привести к гибели. Особенно опасен такой тип ледяной корки, когда она, образуясь на поверхности слишком увлажненной почвы, пронизывает льдом ее верхние слои [14, с. 96].

Растения погибают под толстой ледяной коркой толщиной 30 -70 мм с продолжительностью ее появления 30-40 дней, так как растения, полностью вмерзшие в ледяную корку, не имеют доступа кислорода содержащегося в воздухе. Под ледяной коркой резко увеличивается количество углекислого газа, уменьшается содержание кислорода, что нарушает газообмен и вызывает гибель растений. Тонкая ледяная корка, которая не полностью покрывает озимые культуры, не вызывает их гибели, если озимые культуры не повреждены низкими температурами. Под толстым слоем снега значительно уменьшается вредное воздействие ледяной корки [17, с. 56].

Глава 3 Анализ изменения показателей температурного режима за последние годы

3.1 Характер изменения средних, минимальных и максимальных значений температур за последние годы (2010-2015 годы)

Температура воздуха на территории Белокалитвинского района, как и в большинстве случаев определяется особенностями радиационного режима, рельефа и циркуляцией атмосферы. Годовой ход температуры по данным станции М Бела Калитва подчиняется континентальному распределению, имеет один минимум в холодный период и один максимум в тёплый период. Отдаленность от больших водных пространств определяет континентальный характер климата [2, с. 53].

Температура воздуха имеет выраженные годовые колебания. Правда, часто минимальная среднемесячная температура воздуха наблюдается в феврале, реже - в декабре, максимум - в августе, иногда в июне, сентябре.

Исследования показали, что годовой ход температуры воздуха за рассматриваемый период достаточно четко выражен и практически не отклоняется от многолетних значений принятых за норму, что видно на графике (рис. 3.1).

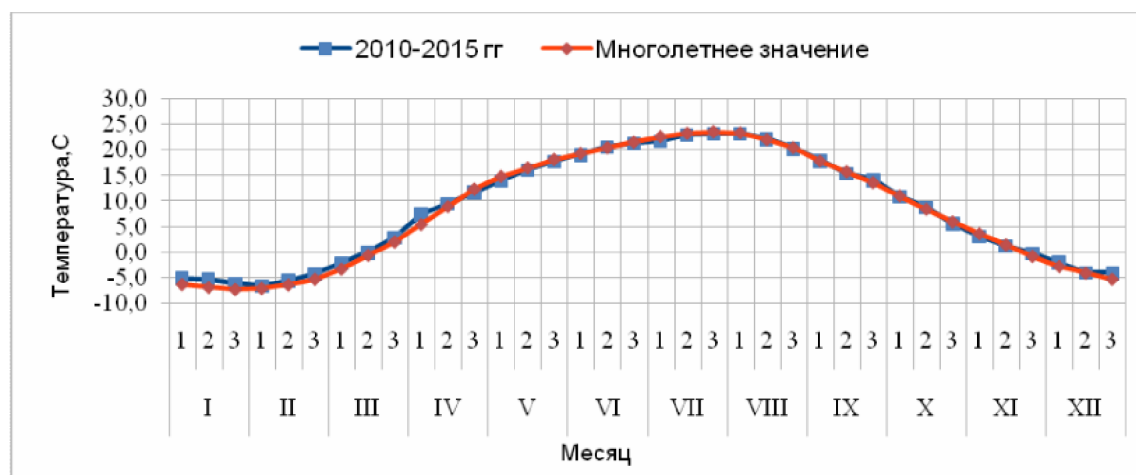


Рис. 3.1. Годовой ход температуры воздуха по станции М Бела Калитва за 2010 – 2015 гг.¹²

¹²Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

Наибольшее отклонение температуры от нормы в сторону повышения наблюдается с 3 декады декабря по 2 декаду апреля. В мае и июне температура близка к норме, затем до середины октября несколько ниже нормы. Более подробный анализ данных отклонения от средней многолетней температуры воздуха сведены в табл. 3.1 и рис. 3.2.

Таблица 3.1

**Отклонение средней годовой температуры воздуха исследуемого периода
от многолетней величины¹³**

Годы показатели	Ср. годовая температура	Ср. многолетняя	Отклонение от ср. мн.
2010	10,6	8,3	2,3
2011	9,0	8,3	0,7
2012	9,6	8,3	1,3
2013	10,5	8,3	2,2
2014	8,2	8,3	-0,1
2015	9,5	8,3	1,2

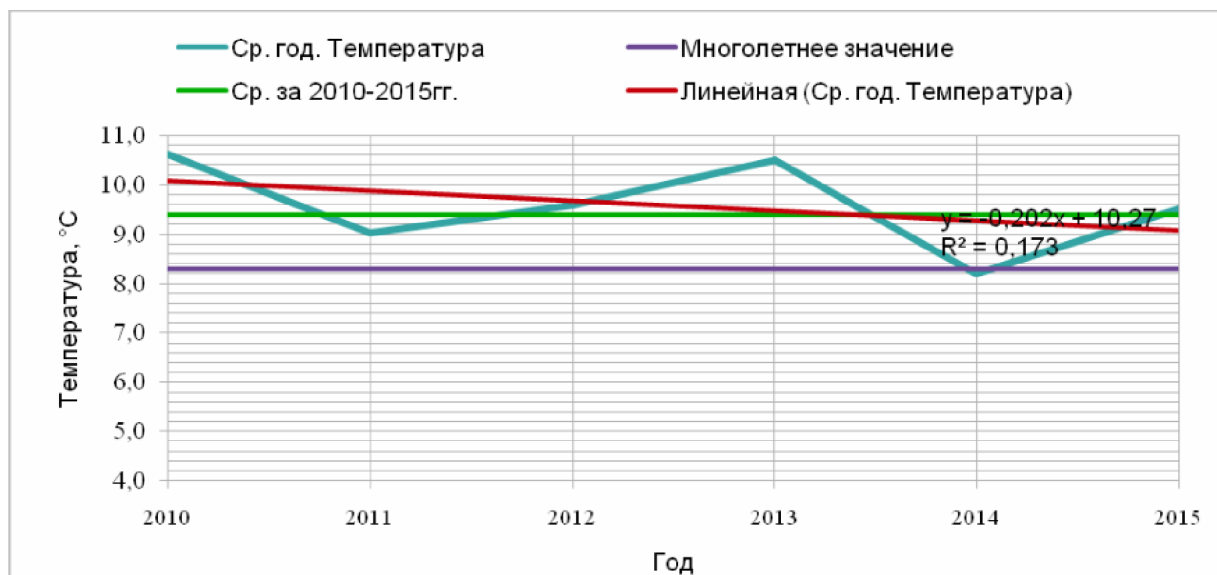


Рис. 3.2. Среднегодовая температура воздуха¹⁴

За рассматриваемый период (2010 – 2015 гг.) средняя годовая температура воздуха составила 9,6°C, что на 1,2°C выше, чем многолетняя

¹³ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

¹⁴ Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

величина, принятая за норму. Что касается отклонений в целом за 6 лет, даже за такой короткий период они явно варьируют от 9,0 °С в 2011 году до 10,6°С в 2010 году.

Характерной особенностью климата района является обилие солнечного света и тепла. На исследуемой территории преобладают процессы циркуляции южной зоны умеренных широт.

Возможно вторжение холодных масс из Арктики, но их повторяемость невелика.

Несколько чаще встречаются нашествия тропических воздушных масс, которые летом приносят изнурительную жару, а зимой – значительное повышение температуры воздуха.

Отклонения показателей абсолютного максимума температуры воздуха за исследуемый период наблюдались как в сторону повышения, так и в сторону понижения (табл. 3.2, рис. 3.3).

Таблица 3.2

Отклонение максимальной температуры воздуха от многолетних данных¹⁵

год	Макс. температура	Ср. годовой многолетний макс.	Отклонение от ср. год. многолетней.
2010	39,8	41,4	-1,6
2011	38,3	41,4	-3,1
2012	39,6	41,4	-1,8
2013	41,2	41,4	-0,2
2014	37,6	41,4	-3,8
2015	39,6	41,4	-1,8
Макс.	41,2	41,4	-0,2

По многолетним данным абсолютный максимум М Белая Калитва составил 41,2°С, что ниже средней многолетней величины на 0,2 °С (табл. 3.2).

Для большей наглядности составлен график декадного изменения показателей абсолютного максимума температуры (рис. 3.3)

¹⁵ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

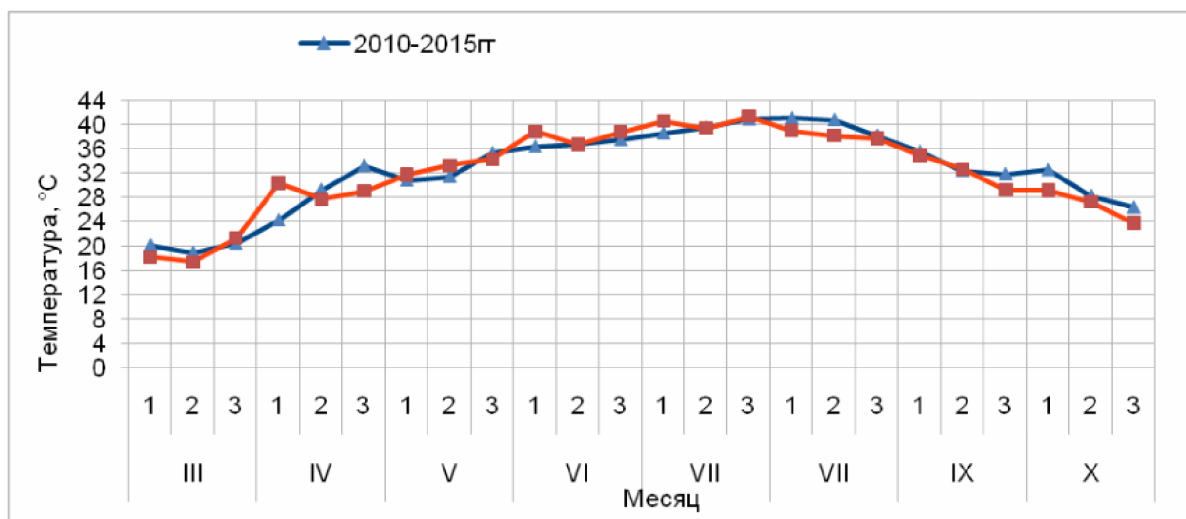


Рис. 3.3. Абсолютный максимум температуры по М Белая Калитва¹⁶

Судя по данным рис. 3.3 за исследуемый период, абсолютный максимум установлен в первой декаде августа 2013 года и составил 41,2 °С, что оказалось на 0,2°С выше многолетнего значения за эту декаду (39°С). Наименьший максимум наблюдался в первой декаде марта и составил 18,9°С, в то время как по многолетним данным самое низкое значение абсолютного максимума отмечалось во второй декаде марта 17,4°С.

Анализ показателей абсолютного минимума температуры воздуха за 2010 – 2015 г.г. достаточно сильно отличается от многолетних показателей (табл. 3.3, рис. 3.4.).

Таблица 3.3

Отклонение минимальной температуры воздуха¹⁷

Год	Мин. температура	Ср. многолетний мин.	Отклонение от ср. многолетней
2010	-20,2	-34,4	14,2
2011	-24,4	-34,4	10,0
2012	-23,5	-34,4	10,9
2013	-23,7	-34,4	10,7
2014	-22,3	-34,4	12,1
2015	-27,5	-34,4	6,9
Min	-27,5	-34,4	6,9

¹⁶Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

¹⁷ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Минимальное значение средней годовой температуры было отмечено в 2014 году и составило 8,2°C, что оказалось ниже нормы на 0,1°C, в то время как максимальное отмечалось в 2010 году 10,6°C и превысило многолетнюю величину на 2,3°C. На рис. 3.4 отчетливо заметно превышение показателей абсолютного минимума температуры воздуха за последние годы сравнении с многолетним периодом.

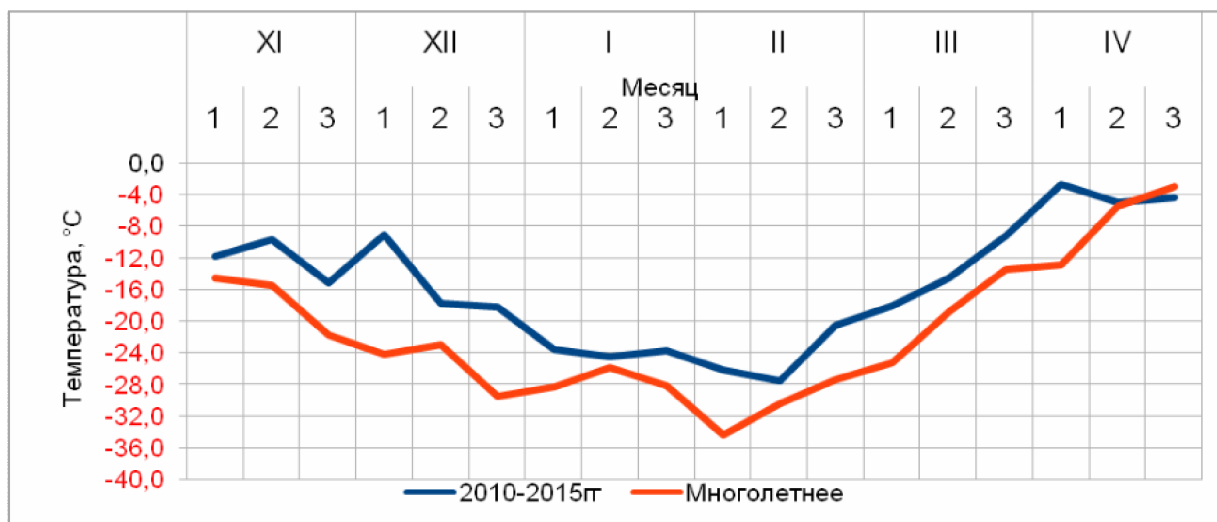


Рис. 3.4. Абсолютный минимум температуры воздуха по М Беля Калитва¹⁸

Абсолютный минимум за исследуемый период наблюдался в первой декаде января и составил -27,5°C, в то время как многолетняя величина в этой декаде января составила -30,4°C.

Минимальные температуры отмечаются зимой в третьей декаде января и первой декаде февраля и достигают -6,3...-6,7°C, что выше многолетних значений примерно на 0,6°C, а максимальные значения температуры отмечаются в конце июля начале августа достигая 23,9°C. -, что выше многолетнего значения на 0,4°C.

Линия тренда выражена уравнением $y = 0,05x + 7,56$ и показывает рост среднегодовой температуры за исследуемый период на 1,3°C. Таким образом, тенденция потепления климата результатами исследований подтверждается.

Самое высокое значение абсолютного минимума температуры за

¹⁸Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

исследуемый период отмечено во второй декаде апреля $-5,0^{\circ}\text{C}$, что выше многолетней величины на $0,4^{\circ}\text{C}$, тогда как по многолетним данным наибольшее значение зарегистрировано в третьей декаде апреля $-2,9^{\circ}\text{C}$.

Такие отклонения от нормы указывают на то что происходит хоть и незначительное, но потепление. Зима становится более мягкой, а весна приходит немного раньше дат, принятых за норму. Абсолютный минимум за исследуемый период оказался значительно выше значений принятых за норму, что может свидетельствовать об изменении климата в сторону потепления

Одним из показателей тепловых ресурсов территории является сроки начала и окончания и продолжительность теплого периода.

Теплый период начинается после даты перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C в сторону повышения и заканчивается при переходе через 0°C в сторону понижения. Сроки наступления и окончания теплого периода представлены в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Даты перехода температуры воздуха через $0, 5, 10^{\circ}\text{C}$ ¹⁹

Годы	Весна				Осень			
	0°	5°	10°	15°	15°	10°	5°	0°
2010-2015гг	8.03	24.03	9.04	22.04	14.09	29.09	17.10	6.11
Ср. мн.	22.03	6.04	20.04	9.05	19.09	10.10	31.10	22.11
ранние	6.02	10.02	19.02	7.03	1.09	3.09	21.09	19.10
поздние	14.04	26.04	30.04	20.05	17.10	28.10	19.11	20.12

Средние сроки установления положительных температур за 2010 – 2015 гг. на 15 – 20 дней опережают многолетний показатель. Переход температур к отрицательным значениям наступает на 4 – 10 дней позднее нормы. Продолжительность теплого периода за рассматриваемый период увеличивается с 258 до 277 дней и превышает климатическую величину на 20 –

¹⁹Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

21 день.

В течение теплого периода температура стабильно повышается до середины июля и затем понижается до конца периода.

Основными факторами, влияющими на скорость развития, являются тепловые условия роста, которые характеризуются среднесуточной температурой воздуха. Изменение фенологических фаз развития культуры происходит при достижении необходимого количества эффективных температур. Повышение температуры, как отмечалось выше, обеспечивает более длительный потенциальный вегетационный период для сельскохозяйственных культур, в то время как под влиянием установившегося измененного климата и изменившихся агрометеорологических условий происходит сдвиг сроков и темпов развития сельскохозяйственных культур, а также сроков их прохождения через фенологические фазы [9, с. 169].

Одним из основных агроклиматических показателей сельскохозяйственных культур являются даты перехода температуры воздуха через 0, 5, 10°C весной и осенью, с которыми связаны сроки начала и окончания вегетации растений. При температуре 5°C наблюдается вегетация ранних культур, при температуре 10°C - вегетация теплолюбивых растений. Значительное отклонение дат перехода температуры воздуха через указанные выше показатели от нормы может привести к негативным последствиям в сельском хозяйстве.

Средняя за 2010 – 2015 гг дата перехода температуры воздуха через 0°C в сторону повышения весной – 8 марта, что на 14 дней раньше многолетней даты. Наиболее ранняя дата перехода отмечена 6 февраля, что на 30 дней раньше многолетней. Наиболее поздняя дата начала весны отмечена 14 апреля, что на 23 дня позднее обычного. Осенью средняя за исследуемый период дата перехода через 0°C приходится на 6 ноября, что на 16 дней раньше обычного .

Самая ранняя дата перехода через 0°C в сторону понижения осенью отмечалась в 19 октября, что на 34 дня раньше обычного. Самая поздняя дата отмечена 20 декабря, что позже многолетнее значение на 28 дней.

За исследуемый период средняя дата перехода температуры воздуха через 5°C весной – 24 марта, что на 13 дней раньше многолетнего значения принятого за норму. Самая ранняя дата перехода отмечена 10 февраля, что на 55 дней раньше обычной даты.

Наиболее поздняя дата перехода зарегистрирована 26 апреля, что позже многолетней даты на 20 дней. Осенью средняя дата перехода температуры в сторону понижения через 5°C отмечена 17 октября, в то время как по многолетним данным переход состоялся 31 октября. Самая ранняя дата перехода температуры через 5°C отмечена 21 сентября, что раньше обычного на 10 дней. Наиболее поздняя дата отмечалась 19 ноября, что позже многолетней на 19 дней.

Средняя дата перехода температуры воздуха в сторону повышения весной через 10°C за 2010 – 2015 гг наступила 9 апреля, что позже обычного на 11 дней. Наиболее ранняя дата отмечена 19 февраля, что на 50 дней раньше многолетней даты. Самая поздняя дата перехода отмечалась 30 апреля, что позже многолетней даты на 10 дней.

Осенью переход температуры через 10°C в сторону понижения отмечен 29 сентября, что раньше обычного на 12 дней. Наиболее ранняя дата перехода отмечена 3 сентября, наиболее поздняя дата наблюдается 28 октября.

За исследуемый период средняя дата перехода температуры воздуха в сторону повышения весной через 15°C отмечена 22 апреля, в то время как многолетняя дата перехода приходится на 9 мая. Самая ранняя дата перехода отмечалась – 7 марта, а самая поздняя дата 20 мая.

Осенью переход температуры в сторону понижения через 15°C приходится на 14 сентября, что раньше обычного на 5 дней. Самая ранняя дата перехода отмечена 1 сентября, а самая поздняя зарегистрирована 17 октября.

Сельскохозяйственная оценка климата имеет свою особенность. Агроклиматические условия территории оцениваются не по общим климатическим характеристикам, а по обеспеченности культур основными факторами, оказывающими наибольшее влияние на формирование

урожайности сельскохозяйственных культур и их продуктивность.

В нашем случае, это вероятность сроков начала и окончания вегетационного периода и теплообеспеченность сельскохозяйственных культур.

Теплообеспеченность и достаточное увлажнение почвы позволяют озимым культурам спокойно уйти на перезимовку. Поэтому по обработанным данным рассчитаны и построены графики вероятности дат перехода температуры воздуха через 5°C и 10°C .

Вероятность перехода температуры через 5°C в сторону повышения весной 23 февраля обеспечена на 5%, в то время как дата наступления перехода 25 апреля обеспечена на 95% (рис 3.5).

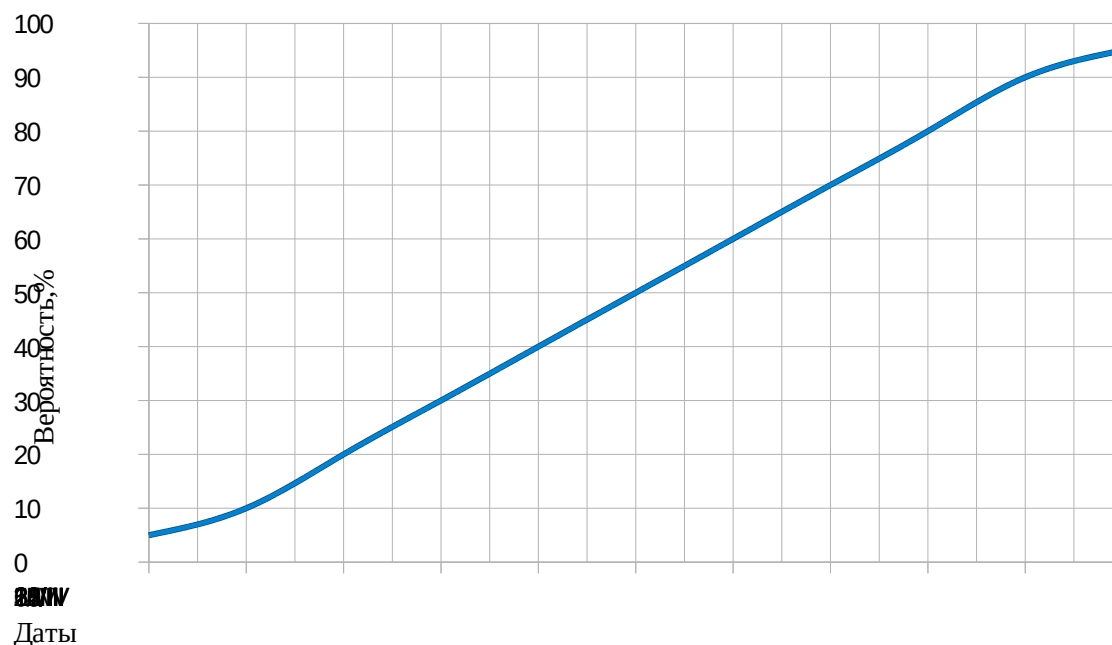


Рис. 3.5. Вероятность, %, дат перехода температуры воздуха через 5°C весной²⁰

Дата перехода температуры воздуха через 10°C в сторону повышения весной на 5% обеспечена 13 марта, а на 95% дата перехода обеспечена 7 мая (рис. 3.6).

²⁰Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

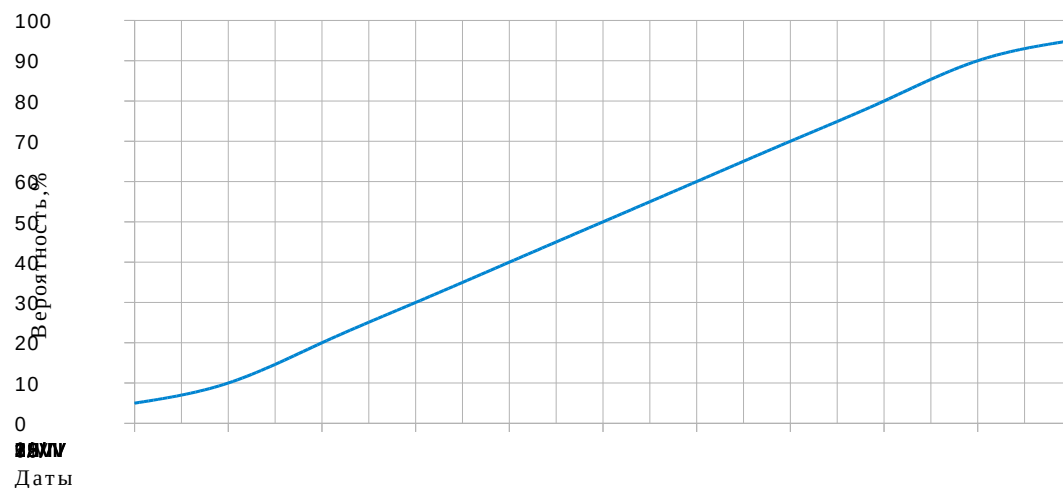


Рис. 3.6. Вероятность, %, дат перехода температуры воздуха через 10°C весной²¹

Вероятность дат перехода через 5°C в сторону понижения осенью на 5% обеспечена 18 сентября, в то время как дата наступления перехода 16 ноября обеспечена на 95% (рис. 3.7).

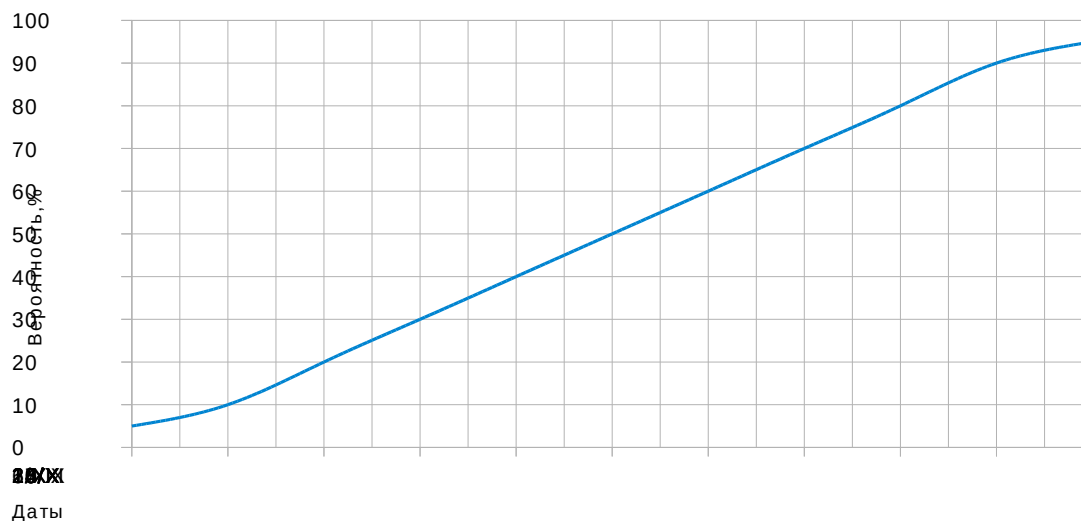


Рис. 3.7. Вероятность, %, дат перехода температуры воздуха через 5°C осенью²²

Дата перехода температуры через 10°C в сторону понижения осенью 4

²¹Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

²²То же

сентября обеспечена на 5%, а на 95% обеспечена дата перехода 26 октября (рис. 3.8).

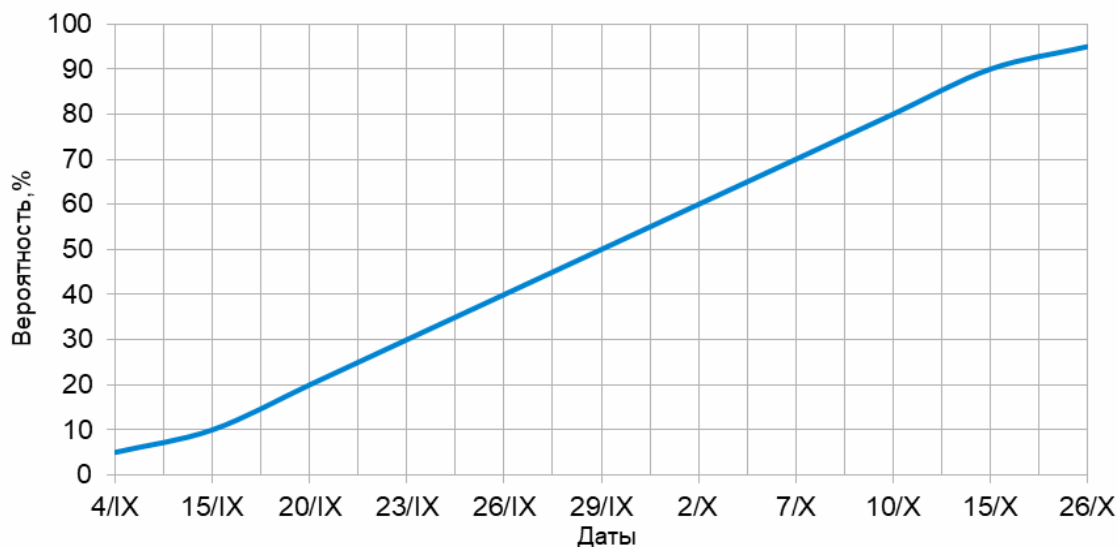


Рис. 3.8. Вероятность, %, дат перехода температуры воздуха через 10°C осенью²³

Для удобства пользования по данным графиков составлена табл. 3.5.

Таблица 3.5

Обеспеченность дат перехода температуры воздуха через 5°C и 10°C²⁴

Показатель		5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
5	Весна	21.02	6.03	12.03	17.03	20.03	24.03	28.03	31.03	5.04	11.04	25.04
	Осень	18.09	1.10	6.10	10.10	14.10	17.10	20.10	24.10	28.10	3.11	16.11
10	Весна	3.03	19.03	27.03	1.04	5.04	9.04	15.04	18.04	25.04	1.05	17.05
	Осень	4.09	15.09	20.09	23.09	26.09	29.09	2.10	7.10	10.10	15.10	26.10

Судя по данным табл. 3.5, началом наступления весны, можно считать 21 февраля и началом наступления осени 18 сентября, когда обеспеченность дат перехода через 5°C составляет 5%. Однако, относительно устойчивыми сроками наступления весны следует считать 24 марта и 17 ноября, когда обеспеченность дат перехода через 5°C 50 и более процентов.

²³Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

²⁴Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

3.2 Суммы активных и эффективных температур выше 5°C, 10°C, 15°C

Температуры между нижним и верхним порогами называются эффективными температурами. Они просчитываются за каждый день, с момента перехода температуры воздуха через заданные пределы в сторону повышения. Количество эффективных температур, необходимых в среднем для прохождения определенной фазы или всего развития, является специфическим для каждого вида.

Активная температура является важным биологическим параметром, характеризующим любую культуру. Это минимальная температура, при которой начинается вегетационный период конкретного вида растений. Учитывая этот важный параметр, можно приблизительно определить, возможности районирования определенных сельскохозяйственных культур на этой территории, и как микроклимат участка повлияет на его рост и развитие [21, с. 138].

Каждая культура для своего роста и развития требует определенного количества тепла, которое выражается суммами активных и эффективных температур. За рассматриваемый период средние суммы активных и эффективных температур представлены на рис. 3.9.

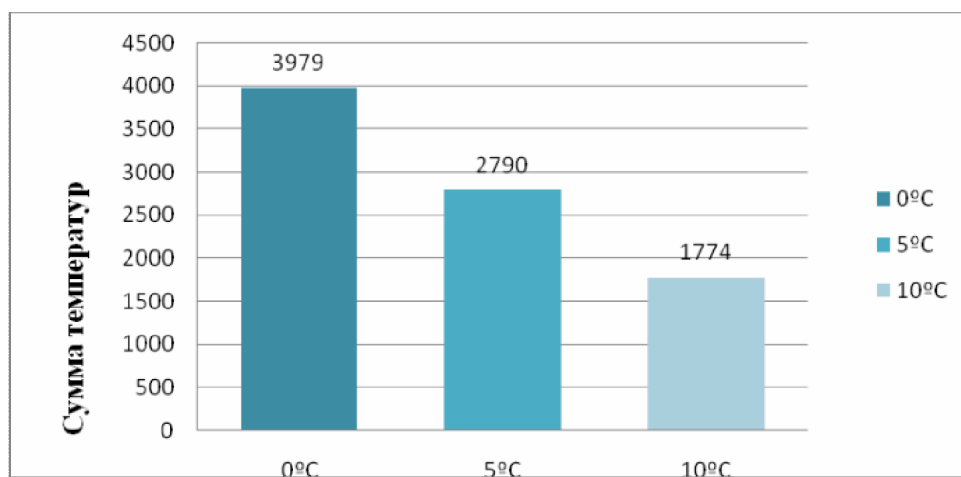


Рис. 3.9. Суммы положительных и эффективных температур по М Беляя

Калитва²⁵

²⁵Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

Средняя за исследуемый период сумма положительных температур за теплый период составляет 3979°С, что выше средней многолетней на 369°С (табл. 3.6)

Таблица 3.6

Суммы активных и эффективных температур²⁶

	0°С	5°С	10°С
2010	4069	2976	1876
2011	3891	2470	1508
2012	3896	2606	1604
2013	4066	3009	1981
2014	3661	2565	1641
2015	4293	3114	2036
Ср. 2010 - 2015	3979	2790	1774
ср. Мн.	3610	2465	1509
Отклонение	369	325	265

Однако эти суммы за период 6 летний период исследования по годам изменялись в пределах от 3661°С в 2014 году до 4293°С в 2015 году (рис. 3.10).

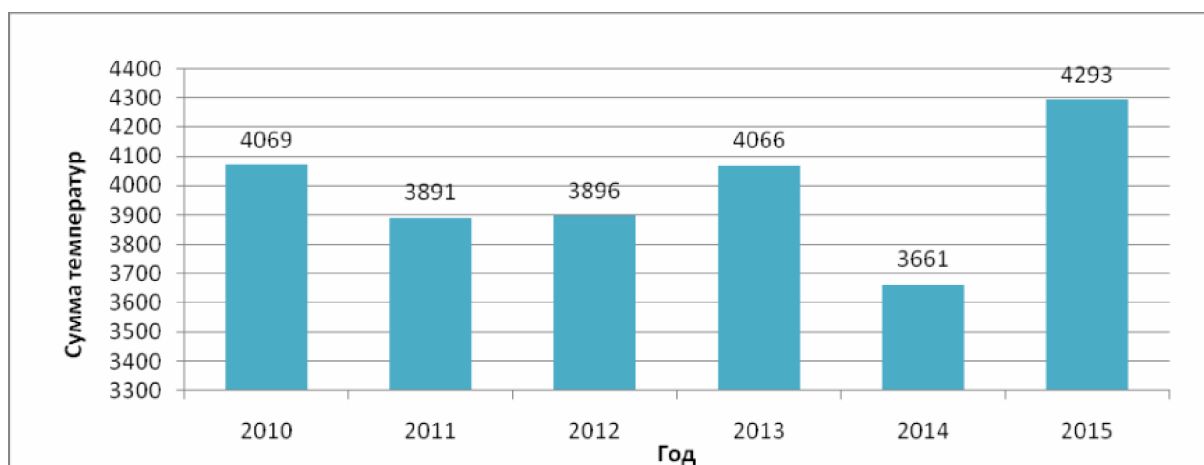


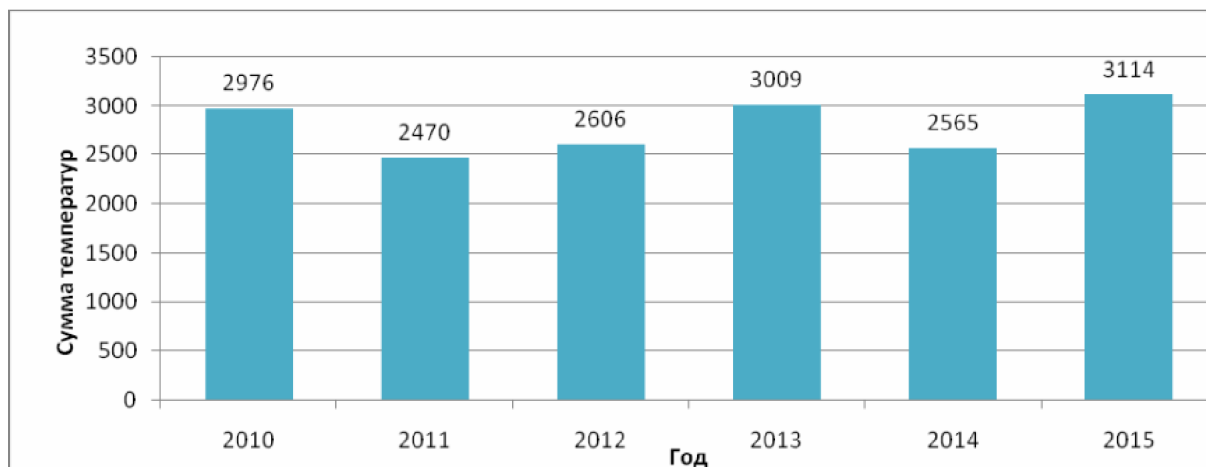
Рис. 3.10. Суммы положительных температур за теплый период по М Белая Калитва²⁷

Средняя сумма эффективных температур выше 5°С актуальна для роста

²⁶ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

²⁷ Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

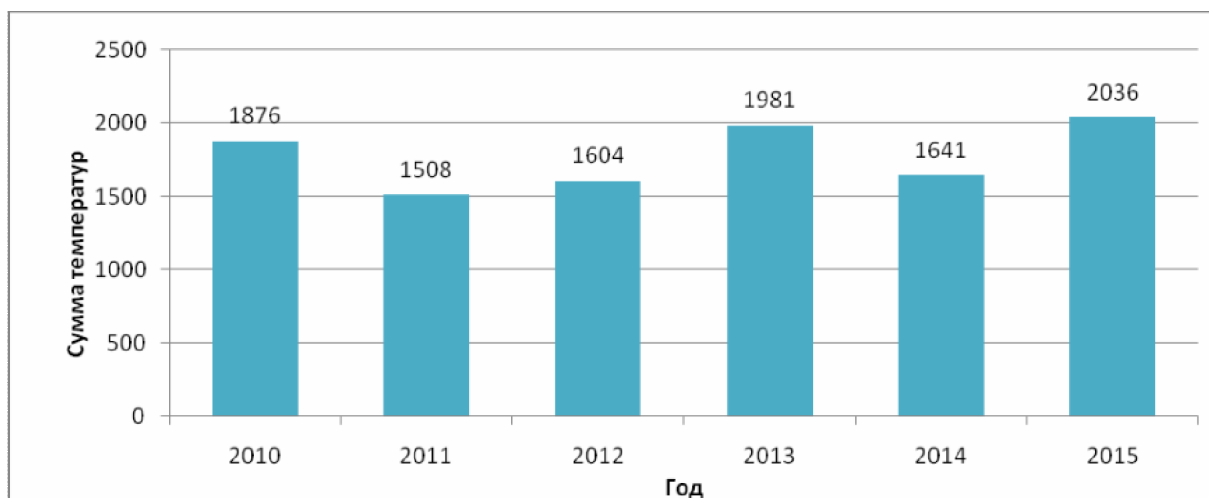
и развития ранних культур (рис. 3.11).



**Рис. 3.11. Суммы эффективных температур выше 5°C по М Беляя
Калитва²⁸**

Средняя сумма за период исследования, составила 2798°C, что практически равно опубликованным многолетним данным. Наибольшая сумма эффективных температур отмечена в 2015 г. – 3114°C, наименьшая – в 2011 г – 2470 °C

Средняя сумма эффективных температур выше 10°C обеспечивает рост и развитие теплолюбивых культур (рис. 3.12).



**Рис. 3.12. Суммы эффективных температур выше 10°C по станции М
Белая Калитва²⁹**

²⁸Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

²⁹То же

За исследуемый период эта сумма составила 1774°C, что на 48°C больше многолетней. Эти суммы изменялись в больших пределах: минимум наблюдался в 2011 г и составил 1508 °C , а максимум был отмечен в 2015 г и составил 2036°C

Исходя из графика достаточно сильно заметно что произошел значительный рост сумм температур выше 10°C за исследуемый период, что является показателем потепления климата.

3.3 Заморозки

В условиях Ростовской области довольно часто после наступления весны наблюдаются холодные с отрицательными температурами дни , которые наносят значительный ущерб сельскохозяйственным культурам.

Заморозки — понижение температуры воздуха или почвы до 0°C и ниже, наблюдаемое ночью в вегетационный период на фоне положительных средних суточных температур воздуха. Заморозки обычно наблюдаются весной и осенью [12, с. 89].

По интенсивности заморозки делят на слабые, средние и сильные. Слабыми заморозками считаются понижения температуры подстилающей поверхности не ниже -2°C, когда температура воздуха при этом составляет 0°C и более.

При средних заморозках температура поверхности почвы опускается до -3...-4°C и заморозок охватывает самые нижние слои воздуха. При сильных заморозках температура снижается до -5°C и охватывает приземный слой воздуха до высоты 1,5...2 метра [24, с. 367].

По характеру процессов вызывающих заморозки, выделены три типа заморозков: адвективные, радиационные и смешанные.

Адвективные заморозки – результат вторжения холодных арктических масс воздуха обычно в результате перестройки сезонной циркуляции атмосферы. В то же время низкие температуры (ниже 0 ° C) наблюдаются не

только в приземном слое воздуха, но и на больших высотах.

Такие заморозки могут охватывать большие площади, их продолжительность часто составляет несколько дней, в течение которых из-за дневных температур происходит потепление холодных воздушных масс. Этот тип заморозков обычно характерен для ранней весны или поздней осени [20, с. 67]

Радиационные заморозки происходят тихими, ясными ночами при относительно низких среднесуточных температурах воздуха за счет интенсивного излучения от Земли и охлаждения ее и прилегающего слоя воздуха до отрицательных температур.

В результате сильного ночного охлаждения воздуха на поверхности Земли формируется инверсия температуры поверхности, когда температура в некотором слое воздуха растет с высотой.

Интенсивность и продолжительность радиационных заморозков зависит от рельефа и характера подстилающей поверхности, влажности почвы и воздуха. Продолжительность обычно ограничивается темным временем суток [12, с. 131].

Адвективно-радиационные (смешанные) заморозки возникают в результате вторжения холодных масс воздуха на конкретную территорию и последующего ночного выхолаживания приземного слоя воздуха до отрицательных температур вследствие излучения подстилающей поверхности.

Таким образом, адвекция холода и радиационное выхолаживание проявляются в этом типе заморозков в комплексе. Заморозки подобного типа наблюдаются обычно в конце весны и ранней осенью в результате вторжений холодного арктического воздуха [23, с. 54].

В зависимости от времени появления и степени интенсивности заморозки могут частично или значительно повредить озимые сельскохозяйственные культуры, полностью уничтожить или снизить урожайность.

Наиболее опасны поздние весенние и ранние осенние заморозки, совпадающие с периодом активной вегетации растений. Даты наступления

последних весенних и первых осенних заморозков в воздухе и на поверхности почвы сведены в табл. 3.7.

Таблица 3.7

Даты наступления последних весенних и первых осенних заморозков в воздухе и на поверхности почвы³⁰

Показатель	Воздух		Почва	
	Дата прекращения весенних заморозков	Дата начала осенних заморозков	Дата прекращения весенних заморозков	Дата начала осенних заморозков
2010-2015 гг	14.04	16.10	28.04	4.10
Многолетняя	23.04	12.10	10.05	28.09
Ранняя	16.03	3.09	28.03	3.09
Поздняя	3.05	11.11	21.05	26.10

Обычно последние весенние заморозки в воздухе отмечаются в середине апреля, а на почве в конце апреля.

Средняя дата прекращения весенних заморозков в воздухе за 2010 – 2015гг отмечена 14 апреля, в то время как по справочным данным она отмечена 23 апреля, а наиболее ранняя дата прекращения весенних заморозков в воздухе отмечена 16 марта, а поздняя 8 мая. Средняя дата прекращения весенних заморозков на почве наступила 28 марта, что раньше обычного на 12 дней.

За исследуемый период наиболее ранняя дата начала осенних заморозков в воздухе отмечалась 3 сентября, а самая поздняя 11 ноября.

Первые осенние заморозки, были отмечены 16 октября, хотя по многолетним данным дата начала приходится на 12 октября.

Средняя продолжительность безморозного периода в воздухе за исследуемый период составила 188 дней, на 16 дней больше, чем по многолетним данным.

Первые осенние заморозки в воздухе отмечаются в середине октября, а на почве начало заморозков отмечается в первых числах октября. Результаты анализа показателей интенсивности заморозков в воздухе и почве сведены в

³⁰Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

табл. 3.8 и табл. 3.9.

Таблица 3.8

Интенсивность заморозков в воздухе³¹

Показатель	Дата прекращения весенних заморозков	Интенсивность	Дата начала осенних заморозков	Интенсивность	Продолжительность беззаморозкового периода
2010-2015 гг	14.04	-0,3	16.10	-0,5	188
Многолетняя	23.04	-1,0	12.10	-1,1	172
Ранняя	16.03	-0,5	3.09	-1,0	-
Поздняя	3.05	-1,9	11.11	-1,8	-

Таблица 3.9

Интенсивность заморозков на почве³²

Показатель	Дата прекращения весенних заморозков	Интенсивность	Дата начала осенних заморозков	Интенсивность	Продолжительность беззаморозкового периода
2010-2015 гг	28.04	-0,4	4.10	-0,3	159
Многолетняя	10.05	-1,2	28.09	-1,5	141
Ранняя	28.03	-1,5	3.09	-0,9	-
Поздняя	21.05	-1,6	26.10	-1,8	-

Продолжительность безморозного периода на почве составила 159 дней – больше многолетней величины на 18 дней, что свидетельствует об увеличении теплового периода.

Дата прекращения поздних осенних заморозков на почве за исследуемый период приходится на 28 апреля, что 8 дней раньше, чем по многолетним наблюдениям. Наиболее ранняя дата отмечалась 28 марта, а поздняя 21 мая.

Средняя дата начала осенних заморозков на почве отмечается 4 октября, в то время как по многолетним данным её наступление отмечено 28 сентября.

Наиболее ранняя дата начала осенних заморозков на почве наступила 3

³¹ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

³² То же

сентября, а наиболее поздняя в 26 октября.

Характеристика заморозков в виде средних и крайних дат прекращения заморозков весной и наступления их осенью для сельскохозяйственного производства недостаточна. Для оценки опасности заморозков применительно к сельскохозяйственным культурами оценки заморозкоопасности территории необходимо иметь сведения о вероятности наступления заморозков в определенные периоды времени. Эти сведения могут быть представлены в виде суммарной вероятности (обеспеченности) в процентах.

По имеющимся данным была рассчитана вероятность дат окончания заморозков весной и дат наступления первых заморозков осенью в воздухе и на почве. Результаты представлены в табл. 3.10.

Таблица 3.10

**Обеспеченность дат окончания заморозков весной и начала заморозков
осенью в воздухе и на почве³³**

Показатель		5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
Воздух	Весна	12.03	25.03	2.04	6.04	10.04	14.04	18.04	22.04	26.04	3.05	17.05
	Осень	15.09	28.09	4.10	9.10	13.10	16.10	19.10	23.10	28.10	3.11	16.11
Почва	Весна	4.04	14.04	19.04	22.04	25.04	28.04	1.05	4.05	7.05	12.05	22.05
	Осень	9.09	20.09	25.09	29.09	1.10	4.10	7.10	10.10	14.10	19.10	30.10

Из табл. 3.10 видно, что в 5% лет заморозки весной могут прекращаться очень рано (12 марта), в 70% лет заморозки прекращаются 22 апреля, а практически полностью прекращаются к 17 мая. На почве заморозки прекращаются на 5-8 дней позднее, чем в воздухе.

Осенью первые заморозки в 5% лет наблюдаются рано 9 сентября, в 70% лет – 23 октября. На почве заморозки отмечаются раньше, чем в воздухе на 6 – 14 дней.

Таким образом, по результатам исследований теплового режима на территории Белокалитвинского района установлено, что за истекшие 6 лет произошли существенные изменения основных показателей

³³Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

теплообеспеченности. Это влечет за собой изменение графика сроков проведения полевых работ в сельском хозяйстве, сроков сева и уборки сельскохозяйственных культур, позволяют решать вопрос о возделывании более требовательных к теплу культур, сортов поздних сроков созревания и т.д.

Заключение

Белокалитвинский район расположился в центральной части Ростовской области. Он находится на $48^{\circ}10'31''$ северной широты и на $40^{\circ}46'52'$ восточной долготы, в подпровинции степного климата Нижнего Дона, расположенной в зоне климата умеренных широт. Удаленность от больших акваторий обуславливает континентальный тип климата. Зима в районе слабо неустойчивая. Продолжительность периода с устойчивыми морозами около трёх месяцев.

Почвы на территории в основном представлены южными черноземами, коренными породами красно-бурых глин, желто-бурыми лессовидными глинами и суглинками. В речных долинах Донца и Калитвы преобладают луговые, лугово-болотистые и болотистые почвы, в разной степени солонцеватые и солончаковые, маломощные, частично смытые.

В работе проанализированы показатели теплообеспеченности Белокалитвинского района Ростовской области за многолетний период 1980 - 2009 г.г. и для сравнения 2010- 2015 г.г., рассчитаны вероятность и обеспеченность основных показателей. Сделаны следующие **выводы**:

1. Годовой ход температуры по данным станции М Белая Калитва подчиняется континентальному распределению, имеет один минимум в холодный период и один максимум в тёплый период.
2. Минимальные температуры отмечаются зимой в третьей декаде января и первой декаде февраля и достигают $-6,3...-6,7^{\circ}\text{C}$, что выше многолетних значений примерно на $0,6^{\circ}\text{C}$, а максимальные значения температуры отмечаются в конце июля начале августа достигая $23,9^{\circ}\text{C}$. -, что выше многолетнего значения на $0,4^{\circ}\text{C}$.
3. За 2010 – 2015 гг. наибольшее отклонение температуры от нормы в сторону повышения наблюдается с 3 декады декабря по 2 декаду апреля. В мае и июне температура близка к норме, затем до середины октября несколько ниже нормы.

4. За рассматриваемый период (2010 – 2015 гг.) средняя годовая температура воздуха составила $9,6^{\circ}\text{C}$, что на $1,2^{\circ}\text{C}$ выше, чем многолетняя величина, принятая за норму. Таким образом, тенденция потепления климата результатами исследований подтверждается.
5. Абсолютный максимум температуры воздуха за исследуемый период отклонялся от многолетних показателей. Абсолютный максимум отмечен в первой декаде августа и составил $41,2^{\circ}\text{C}$, что оказалось на $0,2^{\circ}\text{C}$ выше многолетнего значения $41,4^{\circ}\text{C}$.
6. Абсолютный минимум за исследуемый период наблюдался в первой декаде января и составил $-27,5^{\circ}\text{C}$, в то время как многолетняя величина в этой декаде января составила $-30,4^{\circ}\text{C}$.
7. Средняя за 2010 – 2015гг дата перехода температуры воздуха через 0°C в сторону повышения весной – 8 марта, что на 14 дней раньше многолетней даты. Осенью средняя за исследуемый период дата перехода через 0°C приходится на 6 ноября, что на 16 дней раньше обычного .
8. Средняя за исследуемый период сумма положительных температур за теплый период составляет 3979°C , что выше средней многолетней на 369°C . Средняя сумма эффективных температур выше 5°C за исследуемый период составила 2798°C , что практически равно опубликованным многолетним данным. Средняя сумма эффективных температур выше 10°C за исследуемый период составила 1774°C , что на 48°C больше многолетней.
9. Средняя дата прекращения весенних заморозков в воздухе за 2010 – 2015гг отмечена 14 апреля, в то время как по справочным данным она отмечена 23 апреля. Первые осенние заморозки были отмечены 16 октября, хотя по многолетним данным дата начала приходится на 12 октября.

Список использованной литературы

1. Атлас Ростовской области. – М.: ГУГК, 1973. – 32 с.
2. Будыко М.И. Изменение климата. - Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 280 с.
3. Городецкий О.А., Гуральник И.И., Ларин В.В. Метеорология, методы и технические средства наблюдений. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 725 с.
4. Гуральник И.И., Дубинский Г.П., Ларин В.В., Мамиконova С.В. Метеорология. - Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 440 с.
5. Зверев А.С. Синоптическая метеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 216 с.
6. Иваненко Т.Е. Справочник по климату СССР. Вып.13. Ч.III Ветер. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 228 с.
7. Лурье П.М., Панов В.Д. и др. Климат Ростовской области, вчера, сегодня, завтра. – Ростов на Дону, 2006. – 487 с.
8. Лурье П.М., Панов В.Д., Базелюк А.А. Реки Западный и Восточный Маныч. Гидрография и сток. - Ростов на Дону: Донской издательский дом, 2009. – 431 с.
9. Макаров В.Т., Ремезов Н.П., Почвоведение с основами земледелия. – М.: Издательство Московского университета, 1966. – 406 с.
10. Мартынов М.И. Алексеенко В.Н. География Ростовской области: учеб. – Ростов-на-Дону: ООО «Терра», 2005. - 120 с.
11. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 2000. – 770 с.
12. Мелентьева В.Ф., Народецкая Ш.Ш. Заморозки на территории Ростовской области. - Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 205 с.
13. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. - М.: Росгидромет, 2000. – Вып. 11. – Ч. 1. – Кн. 1. – 347 с.
14. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. – М.: Росгидромет, 2000. – Вып. 11. – Ч. 1. – Кн. 2. – 283 с.
15. Научно–прикладной справочник по агроклиматическим ресурсам. – Ростов-на-Дону, 1991. – Сер. 2. – Ч. 1. – Вып. 13. – 687 с.

16. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. - Л.: Гидрометеиздат, 1990. – Ч. 1-6. – Вып. 13. – 724 с.
17. Опасные гидрометеорологические явления на Кавказе. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 216 с.
18. Проценко В.Ф. Справочник по климату СССР. Вып. 13. Ч. II. Температура воздуха и почвы. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 491 с.
19. Проценко В.Ф. Справочник по климату СССР. Вып. 13. Ч. IV. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 417 с.
20. Проценко В.Ф. Справочник по климату СССР. Вып. 13. Ч. V. Облачность и атмосферные явления. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 465 с.
21. Справочник по климату СССР. - Л.: Гидрометеиздат, 1968. – Вып. 13. – Ч. 4. – 356 с.
22. Справочник по климату СССР. - Л.: Гидрометеиздат, 1968. – Вып. 13. – Ч. 5. – 362 с.
23. Хандожко Л.А. Региональные синоптические процессы: учеб. пособие. – Л.: Изд. ЛГМИ, 1988. – 103 с.
24. Хромов С.П. Основы синоптической метеорологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1948. – 698 с.
25. Хрусталеv Ю.П., Василенко В.Н., Свисюк И.В., Панов В.Д., Ларионов Ю.А. Климат и агроклиматические ресурсы Ростовской области. – Ростов-на-Дону, 2002. – 179 с.