



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

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

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

На тему: «Влияние метеорологических условий на состояние и урожайность сельскохозяйственных культур в районах Краснодарского края»

Исполнитель Слепченко Наталья Андреевна

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

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«19» июня 2024г.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе
НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН
«17» <u>июня</u> 2024г.
 подпись Щербачева Д.А.
«Щербачева» подпись

Туапсе
2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Влияние агроклиматических условий на продуктивность сельскохозяйственных культур	5
1.1 Метеорологические условия и их влияние на развитие сельскохозяйственных культур	5
1.2 Классификация сельскохозяйственных культур по их отношению к основным факторам жизни растений.....	16
2 Физико – географические и агроклиматические особенности природных ландшафтов Краснодарского края.....	24
2.1 Физико – географические и почвенные особенности	24
2.2 Агроклиматические ресурсы Краснодарского края	32
3 Влияние агроклиматических условий территории на урожайность сельскохозяйственных культур на примере Тимашевского района.....	38
3.1 Агроклиматические условия Тимашевского района.....	38
3.2 Оценка влияния метеорологических условий Тимашевского района на урожайность сельскохозяйственных культур	46
Заключение	53
Список использованной литературы.....	55

Введение

Сельское хозяйство находится в тесной связи с природными, в том числе с климатическими условиями.

Рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур в значительной мере зависят от солнечного света, тепла и влаги, изменений условий погоды, особенностей климата территории. Выращивание домашних животных также находится в определенной связи с климатом и погодой.

Климатические ресурсы и погодные условия конкретного года в сочетании с почвенным плодородием характеризуют территориальную специализацию сельского хозяйства, в значительной мере определяют урожаи возделываемых культур, качество их продукции, уровень материальных затрат на её производство.

Краснодарский край является одним из основных сельскохозяйственных регионов РФ, эксперты называют Кубань гарантом продуктовой безопасности страны. Зерно - основной вид экспортируемой продукции региона.

Благодаря географическому положению, Краснодарский край практически полностью обеспечен теплом для выращивания сельскохозяйственных культур. Лимитирующим фактором для успешного ведения сельского хозяйства на территории области является влага.

В агропромышленном секторе региона задействовано более семи тысяч предприятий, из которых свыше шести сотен считаются крупными и средними.

Тимашевский район является одним из основных районов, составляющих агропромышленный сектор края. В районе выращивают различные зерновые и зернобобовые культуры, подсолнечник, сахарную свеклу, различные виды овощей.

Следовательно, тема исследования является актуальной, т.к., изучение влияния метеорологических условий на состояние и урожайность сельскохозяйственных культур определенного региона позволяет определить оптимальные почвенно-климатические условия повышения урожайности

сельскохозяйственных культур.

Объект исследования - агроклиматические условия Краснодарского края и Тимашевского района.

Предмет исследования - характеристика агроклиматических условий Краснодарского края и Тимашевского района.

Цель исследования – провести оценку влияния метеорологических условий Тимашевского района на урожайность сельскохозяйственных культур.

Для реализации поставленной цели решаются следующие задачи:

- рассмотреть метеорологические условия и их влияние на развитие сельскохозяйственных культур;
- рассмотреть классификацию сельскохозяйственных культур по их отношению к основным факторам жизни растений;
- рассмотреть физико – географические и почвенные особенности Краснодарского края;
- рассмотреть агроклиматические условия Тимашевского района;
- провести анализ влияния метеорологических условий Тимашевского района на урожайность сельскохозяйственных культур.

1 Влияние агроклиматических условий на продуктивность сельскохозяйственных культур

1.1 Метеорологические условия и их влияние на развитие сельскохозяйственных культур

Любые растения, в том числе сельскохозяйственные культуры, их состояние и развитие зависят от условий, в которых они произрастают. Ведь, для каждого растения необходимы свои определенные условия обитания, которые находятся в изменчивом состоянии, что обусловлено временем года, погодными и климатическими условиями [6, с.199].

Основными условиями, в первую очередь необходимыми для благоприятного развития растений являются количество поступающей на земную поверхность фотосинтетически активной радиации (ФАР), показатели облачности и ветра, запасы влаги в корнеобитаемых горизонтах почвы и степень затененности растений,

На любое изменение условий обитания, растения сильно реагируют, например, при повышении температуры воздуха, отмечается сильное снижение уровня транспирации растений, и нарушается процесс фотосинтеза растений, что является следствием перегрева листьев, и закрытия устьиц на вегетирующих частях растений.

В случае сильного снижения влажности почвы, наступает быстрое обезвоживание растения, и вначале снижается жизнеспособность растения и его продуктивность, а затем растение погибает.

Погода на любой территории определяется как состояние атмосферы в определенный момент времени и над определенной территорией и определяется метеорологическими показателями.

Климат определяется как режим погодных условий за многолетний период, складывающийся под воздействием факторов, основными из которых являются солнечная радиация, географическая широта, свойства подстилающей поверхности и атмосферная циркуляция.

Метеорологические показатели – количественная и качественная оценка погодных условий.

Метеорологические условия – показатели, характеризующие погодные условия.

Агрометеорологические условия – метеорологические и гидрологические показатели, характеризующие погодные условия, необходимые для произрастания сельскохозяйственных культур и в целом для всех отраслей сельскохозяйственного производства.

Наиболее важными для сельского хозяйства метеорологическими показателями являются следующие: температура воздуха и почвы, влажность воздуха и почвы, количество солнечной радиации, количество выпавших осадков, и их интенсивность, скорость и направление ветра и др. высота и плотность снежного покрова [8, с.165].

Наиболее важными агрометеорологическими показателями являются влагообеспеченность, тепловые условия, качественный состав и характеристика почвы.

Для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур проводят так называемую оценку благоприятности агроклиматических условий, причем для каждого вида растительной культуры существуют свои требования в потребности в солнечной радиации, в тепле, влажности, в свойствах почвы.

Благодаря проведению такой оценки можно составить районирование территории по степени благоприятности агроклиматических условий для всех видов культур.

При оценке ожидаемой урожайности сельскохозяйственных культур, сроков посева, сенокоса требуются знания не только о многолетнем климате территории, но и агрометеорологических условиях, от которых зависит урожайность сельскохозяйственных культур.

Агроклиматические условия подразделяются на две большие группы, которые группируются по степени востребованности растений в них.

Первая группа включает основные условия, от которых зависит

жизнеспособность и состояние растений, их продуктивность на всех этапах жизни растения, урожайность.

Вторая группа включает второстепенные показатели, которые оказывают дополнительное влияние на развитие растений: ветер, облачность, ориентация и крутизна склонов в горах и т.п.

Для любого процесса, происходящего в атмосфере или на земной поверхности необходима энергия, которая поступает на планету Земля от Солнца. Энергия также поступает от космических объектов, в том числе звезд, но она очень незначительна и не оказывает влияния [7, с.224].

От Солнца энергия поступает в виде электромагнитного излучения, которое делится на два вида – коротковолновое с длиной волны от 0,01 мкм до 4 мкм, и длинноволновое, с длиной волны от 4 мкм до 20 мкм, причем, 99% энергии поступающей на землю приходится на длину волны – до 4 мкм. Именно эта часть излучения относится к солнечной радиации.

Спектр излучения с длиной более 0,76 мкм относится к инфракрасному излучению, причем в агрометеорологии различают ближнюю инфракрасную радиацию, с длиной волны до 4 мкм и дальнюю инфракрасную – от 4 до 120 мкм.

Диапазон излучения в пределах от 0,37 до 0,76 мкм относится к видимому спектру, и благодаря нему мы видим синий или голубой цвет неба. Остальные спектры солнечной радиации, для человеческого глаза невидимы (таблица 1.1).
Таблица 1.1 – Биологическое действие на растения различных участков спектра солнечного света [5, с.212]

Вид радиации	Область спектра, мкм	Тепловое воздействие	Фотосинтез	Рост и развитие
Ультрафиолетовая	0,29-0,38	Слабое	Существенный	Существенные
Фотосинтетически активная	0,38-0,71	Существенное	То же	То же
Ближняя инфракрасная	0,71-4,00	То же	Несущественный	То же
Дальняя инфракрасная	>4,00	То же	То же	Несущественные

Видимая солнечная радиация накладывается на фотосинтетически активную, которая характеризуется длиной спектра от 0,37-0,70 мкм.

Причем, для жизнедеятельности растений и их развития самой важной является часть радиации, которая фотосинтетически активная, т.к., она непосредственно участвует в процессе фотосинтеза. Причем, рост, развитие растения, его химический состав зависят от интенсивности фотосинтетически активной радиации.

Также ФАР оказывает влияние и на развитие всех сельскохозяйственных культур, в том числе, на их состояние, урожайность и качество урожая. К примеру, сахаристость винограда зависит от продолжительности солнечного сияния, причем, чем больше светит солнце, тем выше сахаристость. То же самое касается сахарной свеклы [20, с.78].

Поэтому такие солнцелюбивые культуры выращивают в южных областях страны – Краснодарский и Ставропольский края, южные районы Ростовской области, республики Кавказа. Большим количеством солнечных дней характеризуется республика Дагестан, где виноград дает хороший урожай.

Качество урожая зерновых культур, особенно яровой пшеницы также зависит от интенсивности ФАР, т.е., от количества солнечных дней, т.к., образующий в зерне пшеницы белок вырабатывается под действием ФАР. Урожай подсолнечника, маслянистость семечек, также зависит от поступающей фотосинтетически активной радиации.

При этом, если во время вегетации количество солнечных дней ниже климатических показателей, качество урожая сельскохозяйственных культур значительно снижается.

Также, необходимо отметить что фотосинтетически активная радиация хорошо усваивается при определенных условиях, например, если растение испытывает недостаток влаги, влияние фотосинтетически активной радиации значительно снижается. Такое же влияние на активное усвоение ФАР оказывает недостаток минеральных веществ в растении, значительно снижая ее усвоение.

Наблюдениями за интенсивностью солнечной радиации,

продолжительности ее сияния, количества радиации, поступающей на земную поверхность в виде прямой и рассеянной, занимаются актинометрические станции.

Для перевода солнечной радиации в фотосинтетически активную радиацию применяют коэффициент, среднее значение которого составляет 0,50. Данный коэффициент является переходным, т.к., меняет свое значение в зависимости от высоты Солнца над горизонтом и состояния неба (закрывается облаками или нет) [25, с.123].

Данные о значениях ФАР в агрометеорологии используют для оценки агроклиматических условий как один из показателей благоприятности условий,

На основе многолетних значений фотосинтетически активной радиации построены карты распределения ФАР по территории России и субъектов федерации [6, с.143].

Вторым важным показателем агрометеорологических условий территорий является температурный режим подстилающей поверхности, который находится в прямой зависимости от поступающей солнечной радиации.

Стоит напомнить, что атмосфера прозрачна для солнечных лучей, и вся энергия, которая поступает от Солнца, задерживается на подстилающей поверхности. Поэтому температурный режим почвы является важным агрометеорологическим показателем.

В связи с геоидной формой земного шара, солнечная радиация поступает на земную поверхность неравномерно, поэтому ее количество зависит от географического положения места, месяца года, высоты над уровнем моря, времени суток.

Свойства подстилающей поверхности, в том числе неоднородность ее строения оказывают большое влияние на ее температурный режим.

Температура подстилающей поверхности испытывает годовые и суточные колебания, при котором в зимнее время года отмечаются ее минимальные значения, а в летнее время года – максимальные. В суточном ходе -

минимум наблюдается в ночное время, ближе к времени восхода Солнца, максимум около 15 час.

На глубине почвы также испытывают годовые и суточные колебания, но отмечается запаздывание экстремумов – в годовом ходе на 1 месяц, в суточном – на 2 часа [14, с.56].

На температурный режим большое влияние оказывают дополнительные факторы – облачность, которая сглаживает температуру, выпадение осадков, нарушающие закономерное изменение температуры.

Большое значение для температурного режима почвы в летнее время года имеет растительный покров, который защищает от перегрева или переохлаждения подстилающую поверхность. А в зимнее время года защитную функцию выполняет снежный покров, при отсутствии которого почвы сильно промерзают на большую глубину.

Промерзание почвы начинается с верхних слоев, которые начинают промерзать при понижении температуры почвы до $-1,0^{\circ}\text{C}$. На промерзание почвы оказывают влияние тепловые и влажностные свойства почвы, значение температуры воздуха, высота снежного покрова.

В зимнее время года большое значение на температурный режим почвы оказывает снежный покров, который характеризуется высокими теплоизолирующими свойствами, что в свою очередь обуславливает предохранение почвы от сильного промерзания (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Зависимость глубины промерзания почвы от высоты снежного покрова

Глубина промерзания почвы	75 см	120 см	150 см
Высота снежного покрова	45 - 50 см	30 - 35 см	6 – 15 см

На земном шаре в верхних широтах имеются территории, поверхность которых представляет многолетнемерзлый грунт, границы, распространения которого протянулись в западном полушарии от северных районов Канады до

Гренландии, а в восточном полушарии - практически вдоль 65 параллели, от западных районов России до Дальнего Востока.

Образование больших площадей многолетнемерзлого грунта оказывает большое влияние на температурный режим близлежащих территорий, понижая средние температуры почвенного покрова, что в свою очередь уменьшает площадь земли, которые отводятся в этих районах под сельскохозяйственной производство, в частности растениеводство.

Температурный режим почвы оказывает большое значение не только для произрастания практически всех видов культур, их состояния, но и скорости всхода семян [8, с.154].

Если после посева семян отмечаются благоприятный температурный режим и температура воздуха плавно повышается, время появления всходов значительно сокращается. В случае, если, наоборот, после посева семян температура не поднималась, процесс появления всходов значительно затягивается.

В таблице 1.3 представлены сведения о значениях биологических минимальных и максимальных значений температуры почвы

Таблица 1.3 – Оптимальные температурные показатели температуры почвы, необходимые для появления всходов семян, °С [6, с.201]

с/х культура	минимум	максимум	с/х культура	минимум	максимум
Ячмень, овес, рожь, пшеница	0...5	31...37	Капуста	10	30...35
Редис	2...3	30...35	Рис	10...12	40
Горох	2...4	30	Томаты, баклажаны, перец	12...15	35
Гречиха	5	37...44	Хлопчатник, тыква	13...15	44...50
Конопля	4...5	44...50	Дыня, огурец	15...18	44...50
Подсолнечник	5...7	37...41	Кукуруза	8...10	44...50
Картофель	7...8	30			

Температурный режим оказывает влияние абсолютно на все процессы жизнедеятельности растений, в первую очередь это – дыхание и фотосинтез растений, развитие и рост растений, причем, для каждой группы растений требуются определенные температурные условия, подходящие только данному виду растений [16, с.158].

Поэтому, можно сказать, что для каждого растения существуют свои определенные потребности у теплового режима. Благодаря этому, разработана классификация растений по температурному режиму, которая основана на ранжировании растений на три крупные группы:

Первая группа представлена растениями тропического происхождения, для произрастаний которых необходимы постоянные температуры, характеризующиеся малыми амплитудами.

К таким растениям относят рис, хлопчатник, являющихся теплолюбивыми культурами с оптимальными температурами около 15 -17°C.

В эту же группу включены очень теплолюбивые растения: например, сахарный тростник, для которых требуются высокие температуры – более 22°C.

Вторая группа представлена двулетними растениями умеренного пояса, для которых оптимальные условия создаются при нормальном температурном ходе – пониженные температуры в холодное время года и повышенные в теплое.

Третья группа представлена однолетними растениями, для которых оптимальный режим складывается при пониженных температурах в период вегетации, повышенных при росте растений и пониженных при созревании.

Растения второй и третьей группы представлены зерновыми культурами, включая озимые и ранние сорта яровой пшеницы, для которых комфортными условиями начала и конца вегетации являются температуры не выше 5°C.

Слишком высокие температуры, превышающие 36-40°C, оказывают отрицательное влияние на развитие и состояние растений.

Можно сделать вывод, что оптимальные условия, необходимые для роста и развития растений для каждого вида растения являются отличными от других.

Еще одним важным агроклиматическим показателем, влияющим на развитие растений, является сумма активных температур, рассчитываемая за весь период вегетации растений. При этом, значение сумм активных температур для каждого вида растения являются отличными от других.

Сумма активных температур характеризует потребность растений в теплообеспеченности [8, с.159].

По данному признаку выделяют несколько групп растений:

- растения северных широт, характеризуются малой потребностью в тепле, для них вегетация наступает уже при небольших значениях сумм активных температур - от 500 до 600 °С. Обычно такие температуры подходят для овощных культур.
- растения умеренных широт, характеризуются средней потребностью в тепле, для них вегетация наступает только при значениях сумм активных температур - от 2800 до 3200 °С.
- растения тропических широт, характеризуются большой потребностью в тепле, для них вегетация наступает только при очень высоких значениях сумм активных температур - от 5000 до 6000 °С.

Причем, если растение возделывается в условиях, которые не соответствуют оптимальным, т.е., подходящих для данного вида растения, растение погибает.

На процесс развития растения оказывает влияние важный процесс - термопериодизм, который обусловлен соотношением показателей дневных и ночных температур, т.е. значениями суточной амплитудой температуры.

Причем, чем больше значение амплитуды, тем активнее протекает процесс термопериодизма, который в свою очередь активизирует процессы роста и развития растения. Благодаря термопериодизму растений хорошо накапливают в ночное питательные вещества органического происхождения.

От значений температуры почвы зависит испарение растений, развитие их корневой системы и накопления в растениях питательных веществ.

Температура почвы оказывает влияние на состояние и развитие растения

на протяжении всего периода вегетации, но, наибольшее влияние температура почвы оказывает на развитие растений во время основных этапов вегетации - посева семян, всходы и кущения. При этом, это влияние усиливается в комплексе с оптимальными для растения показателями влажности.

Низкие температуры, которые не являются оптимальными для определенного вида растений, могут вызвать их болезнь, т.к. состояние микрофлоры почвенного покрова также зависит от температурных условий.

Поэтому, для оценки благоприятности территории по температурному режиму используют не только показатели суммы активных температур, которые мы рассмотрели, но и суммы эффективных температур (таблица 1.4).

Таблица 1.4 – Пример расчета суммы активных и эффективных температур воздуха (°C) с 10 по 18 мая [2, с.355]

Характеристика	Число месяца									Сумма
Число месяца	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Средняя суточная температура	12,0	10,5	8,6	4,9	7,6	12,0	15,1	18,2	16,0	106,9
Активная температура	12,0	10,5	0,0	0,0	0,0	12,0	15,1	18,2	16,0	83,8
Эффективная температура выше 5 °C	7,0	5,50	3,6	0,0		7,0	10,1	13,2	11,0	60,0
Эффективная температура выше 10 °C	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	2,0	5,1	8,2	6,0	23,8

Помимо развития и состояния растений температурный режим оказывает влияние и на урожайность сельскохозяйственных культур, для прогноза которого в сельскохозяйственной метеорологии применяют расчеты, основанные на соотношении процессов фотосинтеза и дыхания.

Причем, значения основаны на влиянии термического режима в разное время суток на эти процессы. При этом, учитываются условия освещенности растений, т.е. продолжительность дня и ночи, т.к., интенсивность протекания процессов фотосинтеза и дыхания связана с продолжительностью

освещенности.

В работе проведены исследования сумм средних суточных, дневных и ночных температур воздуха за вегетационный период по данным 10-ти метеорологических станций, разбитых попарно, и расположенных на одной географической широте, но отличающихся географической долготой.

Полученные данные представлены в таблице, в которой первая станция расположена севернее, а вторая – южнее (таблица 1.5).

Таблица 1.5 – Влияние географической долготы на изменение сумм средних суточных, дневных и ночных температур воздуха за вегетационный период

Номер пары станций	Станция	Высота над ур. м., м	Долгота, станции	Суммы температур за период с температурой выше 10 °С			Разница между дневными и ночными тем-ми
				Ср. суточных	дневных	ночных	
Пара 1	Сыктывкар (северная)	130	50	1460	1650	1000	650
	Якутск	100	130	1550	1860	880	980
Пара 2	Новосибирск (северная)	140	83	1820	2070	1350	720
	Красноярск	156	93	1810	2330	1290	1040
Пара 3	Львов (северная)	298	24	2540	2980	2050	930
	Кокпекты	511	82	2540	3160	1310	1850
Пара 4	Одесса (северная)	43	30	3270	3500	2910	590
	Бетпак-дала	328	70	3370	4060	2510	1550
Пара 5	Ленкорань (северная)	37	49	4310	4980	3740	1240
	Чардара	240	70	4300	5760	2620	3140

Данная таблица показывает, что, несмотря на расположение станций на одной географической широте, продолжительность светового дня оказывает большое влияние на средние суммы температуры. Станции, которые расположены севернее, т.е., имели меньшую продолжительность светового дня, характеризуются меньшими значениями сумм дневных температур [5, с.357].

1.2 Классификация сельскохозяйственных культур по их отношению к основным факторам жизни растений

Вследствие, того, что для каждого растения существуют свои определенные потребности в продолжительности солнечного сияния, тепловом и влажностном режиме, и, следовательно, состояние, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур зависит от сложившихся на территории метеорологических условий [14, с.182].

Основными, применяемыми для классифицирования растений, является их потребность в основных условиях - свете, тепле и влаги, следовательно, основными метеорологическими показателями являются следующие:

- Количество поступающей солнечной радиации на подстилающую поверхность.
- Продолжительность солнечного сияния на определенной территории.
- Температура воздуха, как средняя, так и экстремальные значения для определенной территории.
- Относительная влажность воздуха, как средняя, так и экстремальные значения для определенной территории.

По температурному режиму, основанного на потребности растений и сельскохозяйственных культур в тепле, наиболее известной является классификация, разработанная Г.Т. Селянинова.

Для классифицирования применяют три основных признака – температурный режим на момент начала роста растений, температурный режим в период вегетативной деятельности растений и суммы активных температур, рассчитываемых за весь период вегетации растений, когда температура воздуха составляла более 10°C.

В этой классификации самая большая группа ранжирована по первому признаку, который основывается на температурном режиме на момент начала роста растений, далее на основе второго признака - температурный режим в период вегетативной деятельности растений группы растений ранжируются по

классам, и далее, по третьему признаку - суммы активных температур растения классифицируются на подклассы.

Еще одна известная и применяемая классификация разработана П.И. Колосковым для сельскохозяйственных культур, и основывается на свойствах и характеристиках самих сельскохозяйственных растений – учитывается их скороспелость и продолжительность вегетационного периода от потребности культур во влаге, отношении к засушливости и морозоустойчивости растений,

По степени скороспелости культур, т.е., по продолжительности вегетации, в этой классификации выделено пять основных классов растений:

I. При продолжительности вегетации менее 90 дней растения относятся к ультраскороспелым культурам;

II. При продолжительности вегетации от 90 до 115 дней растения относятся к скороспелым культурам;

III. При продолжительности вегетации от 116 до 145 дней растения относятся к среднеспелым культурам;

IV. При продолжительности вегетации от 146 до 175 дней растения относятся к позднеспелым культурам;

V. При продолжительности вегетации более 176 дней растения относятся к особо позднеспелым культурам.

По степени потребности культур во влаге и отношении к засушливости также выделяют пять классов растений, при этом, учитываются географические районы:

I. При значении коэффициента засушливости (К) менее 1,5 сельскохозяйственные культуры относят к культурам, произрастающим в районах крайней сухости;

II. При значении коэффициента засушливости (К) не менее 1,5 сельскохозяйственные культуры относят к культурам, произрастающим в засушливых районах;

III. При значении коэффициента засушливости (К) не менее 3,0 сельскохозяйственные культуры относят к культурам, произрастающим в

малозасушливых районах;

IV. При значении коэффициента засушливости (К) не менее 4,5 сельскохозяйственные культуры относят к культурам, произрастающим в умеренно влажных районах;

Выделен еще один класс сельскохозяйственных культур, которые произрастают исключительно при дополнительном орошении.

По степени испарения культур, с учетом значений транспирационного коэффициента, растения подразделяются на пять родов:

I. Первый род растений включает растения, которые характеризуются транспирационным коэффициентом менее 300;

II. Второй род растений включает растения, которые характеризуются транспирационным коэффициентом в пределах 300 -400;

III. Третий род растений включает растения, которые характеризуются транспирационным коэффициентом в пределах 400 -500;

IV. Четвертый род растений включает растения, которые характеризуются транспирационным коэффициентом в пределах 500 -600;

V. Пятый род растений включает растения, которые характеризуются транспирационным коэффициентом более 600.

По времени начала вегетации культур и степени их морозоустойчивости, растения подразделяются на шесть видов:

I. Первый вид растений включает растения, которые отличаются высокой зимостойкостью. К этому виду отнесена озимая рожь.

II. Второй вид растений включает растения, которые характеризуются средней зимостойкостью. К этому виду отнесена озимая пшеница.

III. Третий вид растений включает растения, которые характеризуются низкой зимостойкостью. К этому виду отнесены озимый ячмень и горох.

IV. Четвертый вид растений включает растения, которые характеризуются высокой заморозкоустойкостью. К этому виду отнесены яровые зерновые культуры.

V. Пятый вид растений включает растения, которые характеризуются

средней заморозкоустойчивостью, т.е., их вегетация хорошо протекает при температуре не ниже 10°C. Также этот вид растений хорошо переносит кратковременное понижение температуры до значений - 5°C.

VI. Шестой вид растений включает растения, которые характеризуются низкой заморозкоустойчивостью, т.е., их вегетация протекает только при высоких температурах – выше 15°C и растения не выдерживают никаких понижений температуры.

На сегодняшний день очень распространена классификация В.Н. Степанова, которая группирует растения на два типа по степени их зависимости от продолжительности светового дня и потребности в тепле.

I. Первый тип растений включает растения, которые хорошо произрастают в умеренном типе климата, в умеренных широтах и климате субтропических широт по зимнему типу.

II. Второй тип растений включает растения, которые хорошо произрастают в тропическом типе климата, и субтропических широтах летнего типа.

Самыми неприхотливыми растениями являются растения умеренных широт, которые являются наибольшей холодо - и морозостойкостью и менее других растений реагируют на изменения температурного режима, при этом к этому виду относятся культуры, которые наиболее устойчивы к понижению температуры в период вегетации и чередованию понижений и повышений температуры в период их созревания. Также растения умеренного пояса толерантны к времени продолжительности светового дня [25, с.129].

В отличие от растений умеренных широт, растения тропического типа более требовательны к условиям произрастания, т.к., в тропическом поясе более сглаженные черты климата и растения привыкли к более ровному температурному ходу и мало меняющейся влажности воздуха в течение года.

Культуры, произрастающие в этих широтах активно вегетируют при высоких температурах, не ниже 10-15°C и при более низких температурах их состояние ухудшается. Также, растения тропических широт относят к

растениям короткого светового дня.

Еще при оценке влияния агроклиматических условий на состояние и урожайность сельскохозяйственных культур, учитывают связь развития растений и значений суммы активных температур.

Причем, растения классифицируют со значениями сумм активных температур, группированных в градации по 400°C. С учетом этого, растения по типам умеренного и тропического климата классифицированы семь крупных групп растений:

Растения умеренного пояса разделены на следующие группы [6, с.399]:

I) 800 —1200°C, II) 1200—1600°C; III) 1600—2000°C; IV) 2000— 2400°C; V) 2400—2800°C; VI) 2800—3200°C и VII) более 3200°C.

Растения южных широт разделены на группы [6, с.399]:

I) 1200 — 1600°C; II) 1600—2000°C; III) 2000—2400°C; IV) 2400—2800°C; V) 2800—3200°C; VI) 3200—3600°C и VII) более 3600°C.

На основании проведенного анализа, можно составить таблицу, в которой отметить связь сельскохозяйственных культур и потребность в тепле (таблица 1.6).

Таблица 1.6 – Потребность основных сельскохозяйственных культур в тепле (в суммах активных температур) за вегетационный период по В. Н. Степанову)

Культура	Сумма температур, °C	Культура	Сумма температур, °C
Лук на перо, салат, редис	500-700	Кукуруза на зерно, сорго, соя	2000-3200
Лен на волокно	800-1200	Рис	2000—3600
Ячмень	800-1600	Хлопчатник	2800—3600
Яровая пшеница	1200-2000	Виноград	2100-4000
Подсолнечник, картофель, просо	1200-2400	Цитрусовые, чай	4000-5000
Свекла столовая, брюква	1600-2800	Сахарный тростник, египетский хлопчатник	5000—6000
Сахарная свекла, конопля южная	2000—2600		

Приведенные данные в таблице указаны для ранних сортов (первая

цифра) и более поздних (вторая цифра).

Большое значение на состояние и урожайность сельскохозяйственных культур оказывает влажность, при этом большое значение имеет не только влажность воздуха, но почвенная влага. От количества продуктивной влаги в почве в большей степени зависит количество будущего урожая, причем для каждого вида растения существует своя потребность в количестве влаги.

Поэтому при проведении комплексной оценки благоприятности условий на произрастание различных сельскохозяйственных культур необходимо учитывать потребность растений в почвенной влаги, т.е., их влагообеспеченность. Влагообеспеченность влияет на формирование биомассы культуры, что непосредственно сказывается на качестве урожая.

Основными характеристиками влагообеспеченности почвы являются влажность почвы, которая представляет собой отношение фактического испарения почвы за вегетационный период к оптимальному. Для исследования берется слой почвы глубиной не более до 150 см.

Например, для озимых зерновых культур оптимальными значениями влажности в весенний период являются значения продуктивной влаги от 140 до 180, что в дальнейшем обуславливает высокие урожаи зерна (таблица 1.7).

Таблица 1.7 – Влияние запасов продуктивной влаги в период вегетации сельскохозяйственных культур в слое 100 см

Фаза развития растений	Запасы продуктивной влаги, мм			
	Хорошие	Удовлетворительные	Недостаточные	Плохие
Возобновление вегетации	150. ..200	120. ..150	100.. .120	<100
Выход в трубку	140. ..180	100. ..140	80. ..100	<80
Колошение	80. ..140	60.. .80	40.. .60	<40
Налив зерна	80. ..100	40.. .80	30. ..40	<25

Также влажность почвы, выраженное запасами продуктивной влаги, оказывает влияние на развитие сельскохозяйственных культур, в том числе

зерновых культур, особенно в период цветения.

Наиболее благоприятные условия складываются при значениях продуктивной влаги не менее 100 мм, при этом, в случае, если наблюдается сильное переувлажнение, процесс цветения приостанавливается, и может привести к заболеванию растения. Поэтому максимальный порог влажности должен быть не более 125 мм (таблица 1.8).

Таблица 1.8 – Влияние запасов продуктивной влаги в период колошения - цветения сельскохозяйственных культур в слое 100 см

Средние запасы влаги в слое 0...100 см, мм	Урожай (% от оптимального)
1...25	18
26...50	46
51... 75	70
76...100	86
101... 125	100
126... 150	74
>150	68

В различных географических районах влажностный режим почвы, запасы продуктивной влаги изменение количества влажности, обусловленное временем года сильно, отличаются.

Проведенное районирование территории Российской Федерации по влажностным характеристикам позволили выделить четыре основные районы:

К первому району отнесены районы с высоким содержанием влаги в верхнем горизонте до 100см. В Российской Федерации к таким районам отнесены территории Севера и западной Сибири.

Высокое содержание влажности в этих районах обусловлено близким к верхнему слою почвы залеганием грунтовых вод, поэтому максимальное количество влаги отмечается ранней весной, и достигает более 270 мм, затем по мере прогревания почвы увеличивается ее испарение. К началу лета влажность опускается и минимальные значения составляют около 120-140 мм, далее к началу осеннего периода снова отмечается рост влажности.

Ко второму району отнесены районы, на территории которых

максимальные значения влажности не превышают 180-200 мм в слое 100 см. В эту группу включены территории России, расположенные вдоль 55 °с.ш. от Калининграда до Кемерово. Максимальные значения влажности наблюдаются только в период с конца зимы до весны, в теплое время года влажность сильно опускается до значений 90-100 мм. Поэтому, в летнее время года сельскохозяйственные культуры нуждаются в дополнительном орошении.

К третьему району отнесены районы, для которых в летнее время года характерно глубокое залегание грунтовых вод, поэтому среднее количество влаги не превышает 150 -160 мм. К этим районам отнесены территории России, расположенные в средних широтах, вдоль 50°с.ш. – от Оренбурга до Мариинска [6, с.389].

Максимальные значения влажности отмечаются весной и достигают 280 мм, в теплое время года влажность опускается ниже 100 мм, поэтому летом сельскохозяйственные культуры нуждаются в постоянном орошении.

К четвертому району отнесены районы, для которых в течение всего года характерно глубокое залегание грунтовых вод. К этим районам отнесены территории России, расположенные в степных районах страны – Поволжье, Южный Урал, степи Северного Кавказа.

Поэтому сельскохозяйственное производство в этих районах возможно только при постоянном орошении культур.

2 Физико – географические и агроклиматические особенности природных ландшафтов Краснодарского края

2.1 Физико – географические и почвенные особенности

Краснодарский край расположен в южных областях России на площади почти занимает 76 тыс. км². Регион является самым южным районом Российской Федерации и занимает положение между 46° с.ш. и 43° с.ш.

В восточном направлении Краснодарский край протянулся до 41° до заходя на северные районы Кавказа.

Расстояние от северных границ края до южных – 370 км, от западных границ до восточных – 380 км, при этом край является территорией, через которую проходит много дорог, в том числе федерального значения, связывающие Ставропольский край, республики Северного Кавказа с центральными районами страны (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Физическая карта Краснодарского края

Южная граница края является международной и граничит с непризнанной республикой Абхазия, по р.Псоу, правый берег которой относится к России, а левый принадлежит р.Абхазия [17, с.181].

Отличительной особенностью Краснодарского края является его расположение на берегах двух теплых южных морей юго-западные окраины края омываются Черным морем, северо-западные – Азовским.

Почти половина протяженности границ края, более 700 км проходит по Черному и Азовскому морям, что обуславливает развитие морских перевозок и соответственно способствует экономическому развитию края.

На территории Краснодарского края действует 7 морских портов, пассажирского и грузового значения, которые переваливают нефтепродукты разного класса, химические удобрения, сыпучие грузы, в том числе, уголь, зерно, щебень, и др. Самый крупный морской порт расположен в Новороссийске, причем, на сегодняшний день, в связи с международной обстановкой, порт Новороссийск является стратегически важным портом России.

Побережье Черного моря растянулось узкой полосой вдоль моря на расстояние более 380 км, от Тамани до Абхазии. Почти вся береговая территория Черного моря является рекреационной зоной, причем более трети береговой зоны относится к курортному Сочинскому району [18, с.105].

По климатическим условиям, Черноморское побережье практически все расположено в субтропическом поясе, его северном районе, что для России является единственным районом субтропиков, на территории которого выращивают самый северный чай в мире.

Азовское море значительно по размерам уступает Черному, что обуславливает его сильное прогревание в теплый период года и сильное остывание зимой, причем в зимнее время, с наступлением отрицательных температур воды Азовского моря покрываются льдом, особенно у берегов.

Это связано в том числе с его малыми глубинами, не превышающими 15 м, и большой опресненностью вод, которые усиливают р.Кубань, впадающая в

море в южных районах моря и Таганрогский залив, впадающий в северных районах.

По строению рельефа территория края делится на две резко отличающиеся друг от друга части – равнинную и предгорно-горную, причем, равнинная территория занимает значительно большую площадь и представляет собой плодородные земли, что обуславливает в Краснодарском крае, хорошо развитое сельское хозяйство (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Строение рельефа Краснодарского края

Благодаря равнинному рельефу, северные и центральные районы края в основном имеют степной тип рельефа. Прибрежные районы Краснодарского края характеризуются горно-лесным ландшафтом и мягкими климатическими условиями.

Горные районы занимают южные и юго-восточные районы края и являются своего рода регулятором климата, ограждая территорию края от проникновения ветров.

Самой большой равниной Краснодарского края является Кубанской равниной, благодаря которой на большей части края рельеф имеет равный характер.

Кубанская равнина по значениям относительных высот делится на три равнины – Закубанскую, равнину с относительными высотами от 20 до 800 м над уровнем моря и имеющими наклон в южном направлении и две низменности - Приазовскую и Прикубанскую [19, с.141].

Северные районы Краснодарского края представлены обширной Кубанской равниной, которая является продолжением Кумо-Манычской впадины и занимает практически всю территорию края до предгорных районов Кавказа.

Прикубанская низменность в основном имеет ровный рельеф, плоскость которого нарушается протеканием по территории низменности степных рек, имеющими слабо очерченные пологие берега. Также, как и Приазовская.

Прикубанская низменность имеет небольшое изменение рельефа в направлении Ставропольской возвышенности, где в юго-восточной части края относительные высоты составляют около 150 м.

Закубанская равнина, представляет собой более сложное строение рельефа, что связано с ее расположением в предгорных районах края и занимая небольшую узкую территорию между речной кубанской долиной и Кавказом.

Поверхность Закубанской равнины представлена в основном лессовидными отложениями, под которыми расположены отложения древних речных долин – песок, вперемешку с мелким галечником и глина.

На востоке, равнина расширяется и низменность вначале плавно, а затем более резко переходит в предгорную равнину, отличающуюся большими высотами и протягивающуюся до нагорья в Отрадненском районе.

Особенностью Краснодарского края является Таманский полуостров, который занимает западную часть Кубанской равнины, при этом, имея свое особое строение рельефа.

Строение Таманского полуострова отличается большим количеством

различных гряд и сопок, имеющих форму купола, чередующиеся с участками равнин и впадин. Нередко, впадины представляют собой небольшие лиманы, наиболее известными из которых являются Витязевский, Ахтанизовский и Кизилташский.

Средние высоты полуострова колеблются около 150-160м, что обуславливает общее поднятие полуострова в сравнении с равнинами Краснодарского края [21, с.241].

Горные районы Краснодарского края являются западными районами Кавказских гор и представляют собой горные хребты Западного Кавказа.

Горные хребты Большого Кавказа начинаются в районе Анапы, где возле ст. Гостаевской горы представляют собой небольшие по высоте гряды и далее по мере протягиваются вдоль Черноморского побережья в южном направлении, представляя собой своего рода горную цепь, включающую в себя систему из трех параллельных друг другу хребтов.

Горная цепь нарушается большим количеством различных рек и речушек, которые впадают в Черное море.

В Краснодарском крае главными водными объектами являются два моря – Черное и Азовское, под влиянием которых формируется климат на всей территории края.

Помимо морей, гидрографию края составляют степные и горные реки, а также подземные реки.

Все реки Краснодарского края впадают в моря - степные реки в Азовское, горные реки в Черное. Поэтому прибрежные воды морей нередко менее соленые и более загрязнены.

Черное море значительно больше, почти в 12 раз, чем Азовское, также оно не замерзает даже в зимнее море, а Азовское может покрываться льдом. В целом, Азовское море имеет площадь менее 40 000 км² и максимальную глубину всего 13 м, что позволяет отнести его к самому малому морю нашей страны. Также воды Азовского моря сильно опреснены [12, с.183].

Черное и Азовское моря сообщаются между собой Керченским проливом,

имеющим длину более 40 км, а глубину около 4 м. Отличительной особенностью Керченского пролива является частая повторяемость сгонно-нагонных явлений, обусловленных частыми ветрами в этом районе.

Главной рекой Краснодарского края является р. Кубань, которая протекает практически по всей равнинной территории края на расстояние около 700 км. Кубань берет свое начало в Горных районах Эльбруса и имеет длину от истока до устья 906 км.

Река Кубань довольно широкая, максимальная ширина достигает 350 м, минимальная 100 м, Средняя глубина реки около 5 м. Река отличается спокойным характером течения, не превышающим 1,5 м/сек [23, с.156].

Отличительной особенностью ландшафтов Краснодарского края является их вертикальная зональность, которая особенно ярко выражена в районе Черноморского Кавказа

Почвенный покров Краснодарского края также, как и строение рельефа отличается значительным разнообразием [23, с.45].

Равнинные территории в основном представлены плодородными черноземами, наиболее ценные из которых являются карбонатные предкавказские черноземы.

Горные и предгорные районы занимают горнолесные бурые и дерново-карбонатные почвы, а высокогорье горно-луговые почвы.

Степные районы края, занимающие северную и центральную часть Краснодарского края практически все отведены под сельскохозяйственные поля, на которых произрастает более 30 видов сельхозкультур.

Горные районы в основном заняты лесами, в том числе широколиственными и темнохвойными. Из широколиственных наиболее распространены дуб, бук, а темнохвойные представлены кавказской сосной и елью. Встречается также немало пихтовых деревьев.

Леса в горных районах на участке Туапсе-Сочи представляют собой смешанные колхидские, где произрастает немало каштана. Также в этих районах еще встречаются реликтовые леса (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Природные ландшафты Краснодарского края

На севере и северо-востоке кубанские степи граничат со степями Ростовской области и Ставропольского края. Их южная граница проходит по линии Ивановская – Марьянская, далее по Кубани до Усть-Лабинска и затем в направлении Дондуковская – Лабинск – Упорная – Отрадная.

Более 70 % площади степей распаханно под сельскохозяйственные культуры (поля пшеницы, подсолнечника, сахарной свеклы, сады, огороды, лесополосы, населенные пункты). Для степей характерно господство травянистого типа растительности.

Лесостепные районы занимают центральную часть территории края, отделяя низменные участки от горных поднятий. Сюда входят как предгорные равнинные районы, так и низкие хребты до высот от 400-500 до 800 метров над

уровнем моря. В основном это левобережная часть р. Кубани.

Предгорья отличаются многообразием растительного покрова. Леса лесостепи на низких хребтах и в долинах рек относят к типу смешанных и широколиственных. Преобладают дуб летний, ясень, берест, клен полевой, груша, яблоня [12, с.181].

Почвы Краснодарского края можно отнести к важнейшему фактору естественного происхождения, составляющему экономику края. Несмотря на относительно небольшую территорию почвы отличаются большим многообразием видов (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Почвенная карта Краснодарского края

По оценке земель края, бонитет сельскохозяйственных угодий и пашни Краснодарского края самый высокий в России [5, с.305].

2.2 Агроклиматические ресурсы Краснодарского края

Территория Краснодарского края в большей части занята под сельскохозяйственное производство.

В сельскохозяйственных районах в основном выращиваются и возделываются зерновые и технические культуры (озимая пшеница, озимая рожь, озимый ячмень, кукуруза, сорго, рис и просо, яровая пшеница, яровые ячмень и овес, подсолнечник, сахарная свекла и другие).

На территории Краснодарского края выделяют следующие агроклиматические районы [1, с.181]:

Первый агроклиматический район - северный степной район. В данный район входят Ейско - Уманский, Ея Сосыкский, Белоглинско-Гулькевичский. Представляет собой прикубанскую степную провинцию.

Второй агроклиматический район - центральный степной район.

В данный район входят Челбаский, Бейсугский, Кропоткинский, Приморско-Ахтарский, Тимашевский, Кирпильский. Долины рек Ея, Челбас и Бейсуг.

Третий агроклиматический район - нижекубанский рисоводческий район. В данный район входят районы приазовья: Приазовско-плавневый, Проточный, Полтавско-Калининский, Долинный реки Кубань, Крымско-Северский.

Четвертый агроклиматический район – левобережный горно- предгорный район. В данный район входят районы Апшеронский; Верхнелабинский, Закубанский, Лабинский. Представляет собой Закубанскую лесостепную провинцию и восточную провинцию.

Пятый агроклиматический район – приморский район, который подразделяется на два подрайона Таманский и Черноморский. Основные районы – Таманский, Новороссийский, Туапсинский, Сочинский.

Продуктивность сельскохозяйственных культур при достаточном количестве тепла и других факторов роста (питательных веществ, света) в основном определяется обеспеченностью их влагой (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Характеристика агроклиматических районов Краснодарского края по увлажненности

Агроклиматический район	Название района	КУ	Характеристика района по увлажнению
Район 1	северный степной район	менее 0,25	засушливый
Район 2	центральный степной район	0,25 – 0,30	неустойчиво влажный
Район 3	нижекубанский рисоводческий район	0,30 – 0,40	умеренно влажный
Район 4	левобережный горно- предгорный район	0,40 – 0,60	влажный
Район 5	восточный	0,25 – 0,30	неустойчиво влажный
Район 6	приморский район	более 0,60	избыточно влажный

Основным показателем условий развития или возможности произрастания сельскохозяйственных культур является тепло. Количество тепла, поступающее на территорию исследования, учитывается путем подсчета сумм активных (положительный) температур воздуха за период с температурами выше 10° (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Агроклиматические подрайоны Краснодарского края по теплообеспеченности

	Агроклиматический район	Сумма температур за период со средней суточной температурой воздуха выше 10°	Характеристика лета
Район 1	Подрайон а	более 3800	очень жаркое
	Подрайон б	3400 – 3800	жаркое
Район 2	Подрайон а	3200 – 3400	умеренно жаркое
	Подрайон б	3000 – 3200	недостаточно жаркое
Район 3	Подрайон а	3400 – 3800	жаркое
	Подрайон б	3200 – 3400	умеренно жаркое
	Подрайон в	3000 – 3200	недостаточно жаркое
Район 4	Подрайон а	2400 – 2600	умеренно теплое
	Подрайон б	2000 – 2400	недостаточно теплое
Район 5	Подрайон а	3200 – 3400	умеренно жаркое
	Подрайон б	3000 – 3200	недостаточно жаркое
Район 6	Подрайон а	3000 – 3200	недостаточно жаркое

На рисунке 2.5 представлены основные агроклиматические районы Краснодарского края.



Рисунок 2.5 – Схема агроклиматического районирования Краснодарского края

Все агроклиматические районы края отличаются не только разнообразием природно-климатических условий, но и возделыванием сельскохозяйственных культур.

С учетом природно-климатических условий и возделыванием сельскохозяйственных культур Краснодарский край делится на пять основных сельскохозяйственных зон:

- Северная зона, в основном представляет зерновое хозяйство, технические, плодовые культуры, молочно-мясное животноводство.

- Центральная зона, которую нередко называют «главным хлебным районом Краснодарского края», представляет собой зону наиболее интенсивного земледелия и животноводства.
- Западная зона является рисоводческой зоной Кубани. Здесь сосредоточены основные гидротехнические сооружения, инженерные рисовые системы. Это также район садов, виноградников и овощеводства.
- Южно-предгорная зона представляет собой практически все виды сельскохозяйственного производства, на ее долю приходится 13% зерна, 22% кукурузы, 14% мяса, 15% молока и 45% шерсти, производимых в крае.
- Черноморская зона специализируется на производстве винограда, плодов и ягод, чая, табака, цитрусовых и овощей, а также продуктов животноводства для снабжения курортов (рисунок 2.6).



Рисунок 2.6 – Основные сельскохозяйственные зоны Краснодарского края

Наиболее крупными агропромышленными районами, входящими в состав

северной сельскохозяйственной зоны края, являются Павловский, Кушевский, Ленинградский, Каневский и Брюховецкий районы, на территории которых проживает более 300 000 человек.

Для северной зоны края характерен умеренно-континентальный тип климата, что обуславливает благоприятные условия для произрастания плодовых культур и злаковых культур, сахарной свеклы [2, с.83].

В состав центральной сельскохозяйственной зоны края входят Тимашевский, Выселковский, Горячеключевской и Усть-Лабинский районы. Находится в пограничной полосе двух климатов: континентального и средиземноморского. Существенное влияние на климат оказывает близость Черного и Азовского морей. По району протекают реки: Кубань, Кочеты, Понура. Наибольшую площадь занимают черноземные почвы мощностью 1-2 м.

Именно в этой части Краснодарского края располагается основная доля земель, занятых под зерновые культуры и кукурузу. Всего на данной территории выращивают более 30 видов сельхозкультур.

Западная сельскохозяйственная зона края представлена Красноармейским, Северским, Славянским районами. Климат умеренно-континентальный, смягченный близостью Азовского моря. Район недостаточно увлажнен: сумма осадков за год 558 мм.

В западных районах края выращивают пшеницу, ячмень, овес, рис, кукурузу, подсолнечник, овощи, табак, овощной горошек, фрукты, виноград.

Черноморская сельскохозяйственная зона края включает в себя городские округа Анапский и Геленджикский, на территории которых выращивают зерновые, гречиху, сорго, кукурузу (зерно, корм), сою, горох, подсолнечник, косточковые, субтропические, ягодные, орехи и виноград, кормовые.

Также в данную зону входит городской округ Сочи, на территории которого выращивают цитрусовые, фейхоа, чай.

Южно-предгорная сельскохозяйственная зона представлена Апшеронским, Белореченским и Мостовским районами. Район расположен в

предгорной зоне. В целом территория сильно изрезана и резко пересечена пологими балками и лощинами.

Вся территория южно-предгорного района по условиям рельефа представляет наклонную к северу равнину, имеющую в южной части расчленения с высотами 300-800 м над уровнем моря. Район характеризуется густой сетью рек и балок.

На территории южной предгорной зоны выращивают зерновые, зернобобовые, табак.

3 Влияние агроклиматических условий территории на урожайность сельскохозяйственных культур на примере Тимашевского района

3.1 Агроклиматические условия Тимашевского района

Тимашевский район – экономически развитый агропромышленный район Кубани, в состав которого входит одно городское и девять сельских поселений.

Тимашевский район расположен в центральной сельскохозяйственной части Кубани на Азово-Кубанской равнине, в 70 км к северу от города Краснодара на реке Кирпили (рисунок 3.1).

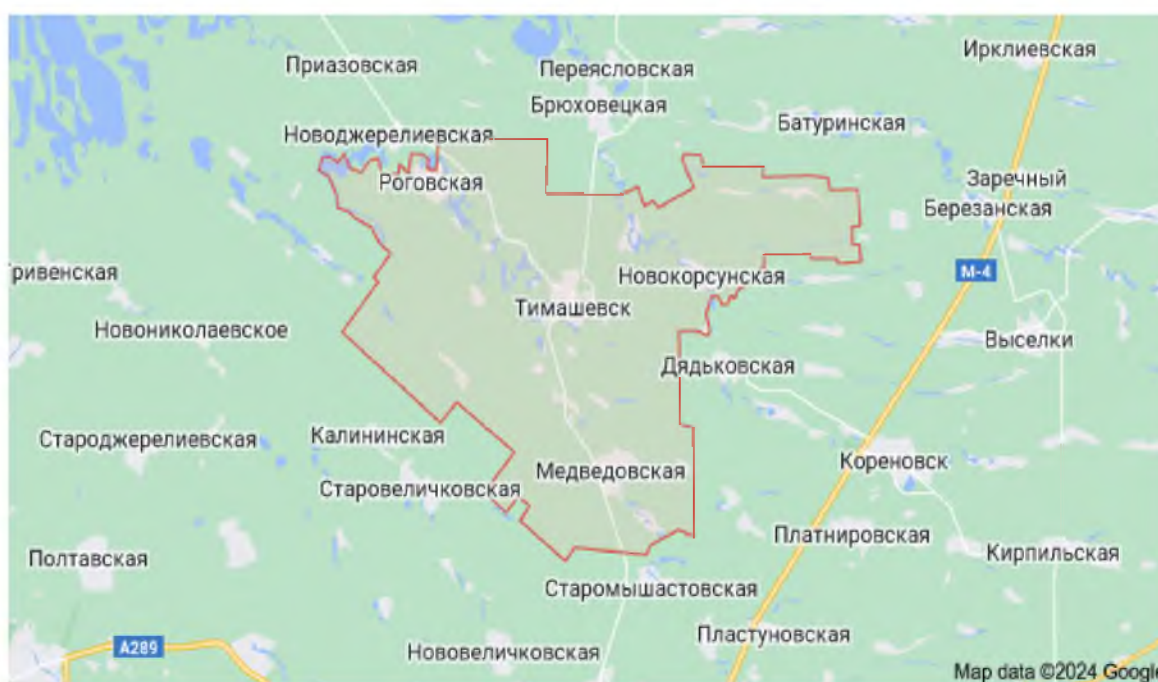


Рисунок 3.1 – Тимашевский район на карте Краснодарского края

Район граничит с Динским, Калининским, Кореновским, Приморско-Ахтарским и Брюховецким районами.

В районе имеются развитая сеть автомобильных и железных дорог, по его территории проходят важнейшие железнодорожные, автомобильные маршруты федерального значения, которые ориентированы в сторону морских международных портов края и курортов Черного и Азовского морей.

Развитие транспортной инфраструктуры является условием устойчивого развития экономики, способствующим росту товарооборота, объемов передачи

информации, производственных мощностей, изменению структуры экономики. Тимашевск является крупным железнодорожным узлом с интенсивным движением железнодорожного транспорта по направлениям Ростов-на-Дону, Краснодар, черноморское побережье Кавказа.

Площадь района составляет 1506,4 квадратных километров, из которых 126,5 тыс.га занимают земли сельхозназначения (в том числе 113,4 тыс.га пашня).

Таблица 3.1 – Распределение земель Тимашевского района

Общая площадь	Земли сельхозугодий	Пашня	Лесные земли
1506 400	126 500	113 400	111 361

Сельскохозяйственный комплекс района специализируется на производстве зерновых, подсолнечника, сои, сахарной свеклы, кормовых культур, плодов и овощей, имея при этом развитое животноводство.

Сельхозпроизводителями района производится мясо крупного рогатого скота, свиней, молоко, шерсть, рыба. Производимая сельскохозяйственная продукция является сырьевой базой для высокоразвитой пищевой перерабатывающей промышленности района и края.

Рельеф района слабоволнистый с характерными замкнутыми большими и малыми микропонижениями. Рельеф аккумулятивно-денудационной плиоцен-четвертичной Прикубанской равнины представлен водоразделами и долинами рек Кирпили – Бейсужек Левый и Бейсужек Левый – Незайманка. Склоны имеют пологий уклон, 6-150. Водоразделы сильно осложнены балочной сетью. Многие балки представляют собой постоянные (Кирпильцы, Сухонькая и др.) или временные

На территории Тимашевского района разработаны пять месторождений кирпичных глин. Насаждениями гослесфонда занято 185 га, древесно-кустарниковыми насаждениями, не входящими в гослесфонд - 3898 га. Лесистость района составляет 2,7%.

Одним из основных богатств муниципального образования Тимашевский район являются плодороднейшие черноземные почвы, которые в сочетании с благодатным климатом позволяют ему сохранять позиции одного из крупных производителей и поставщиков сельскохозяйственной продукции в крае.

Почвы - основной природный ресурс района, который представлен разными видами черноземов с высоким содержанием гумуса, пригодными для сельскохозяйственного использования.

Эти почвы распространены большими массивами или пятнами в степной полосе посреди черноземных почв на засоленных породах в критериях пересеченного рельефа на участках, где соленосные породы довольно приближаются к поверхности, или на старых речных террасах. Солонцы черноземные создаются под угнетенной и разреженной степной растительностью с пребыванием или господством полыни, кермека, солянок.

В климатическом отношении территория Тимашевского района относится к климатической провинции Азово-Кубанской равнины, которая входит в состав климатической области Северного склона большого Кавказа и равнин Предкавказья и подвержена воздействию полярных и атлантических воздушных масс.

Количество приходящей солнечной радиации, поступающей на территорию Тимашевского района составляет 315 кВт/м², наибольшее количество поступает в период с апреля по октябрь, с максимумом ее в июне и июле (680 кВт/м²).

Минимальное количество радиации поступает в зимние месяцы – декабрь и январь и составляет всего 108 кВт/м² (таблица 3.2, рисунок 3.2).

Таблица 3.2 – Количество поступающей солнечной радиации на территорию Тимашевского района, кВт/м²

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ср. год
Кол-во с.р.	108	185	289	485	565	680	678	570	410	283	100	108	315

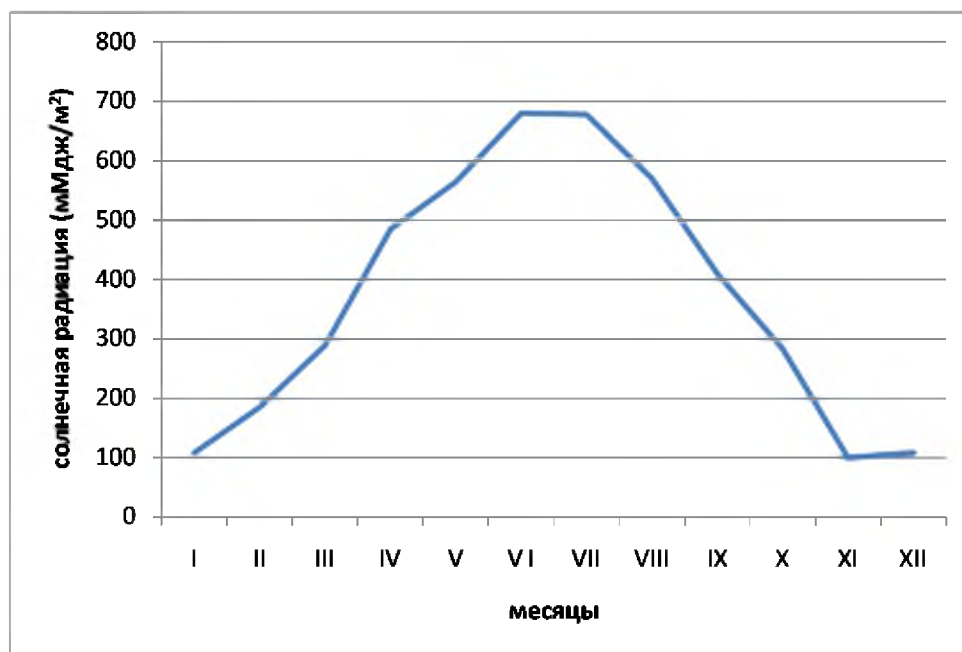


Рисунок 3.2 – Годовой ход поступающей солнечной радиации на территории Тимашевского района, Вт/м²

В среднем, продолжительность солнечного сияния на территории составляет 1900-2200 ч/год.

Годовой ход температуры воздуха связан с циркуляцией атмосферы. Температура воздуха в летние месяцы характеризуется наиболее постоянным ходом. В зимний период имеют место значительные колебания суточных и месячных температур. По теплообеспеченности Тимашевский район относится к району ПаБ и характеризуется как жаркий с суммой температур 3400-3800°.

Среднемесячная температура воздуха составляет от –2°С в январе до +22°С в июле, среднегодовая температура +10,8°С.

Абсолютный минимум температур зимой составляет –36°С, абсолютный максимум температур летом достигает +41°С (таблица 3.3, рисунок 3.3).

Таблица 3.3 – Среднемесячная и годовая температура воздуха на территории Тимашевского района

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-0,6	0,8	4,9	11,1	16,1	19,7	22,1	21,4	16,5	11,3	5,9	1,8	10,8

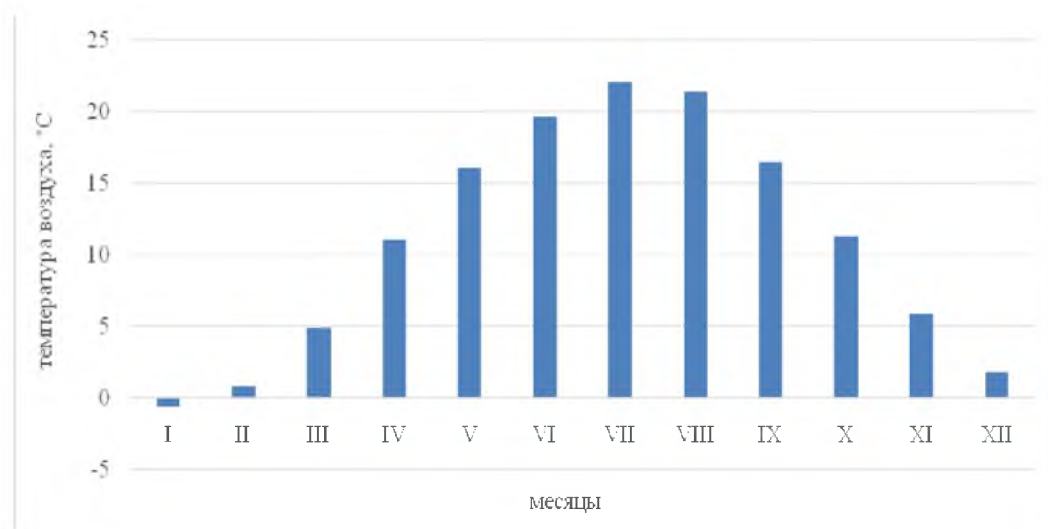


Рисунок 3.3 – Среднемесячная температура воздуха на территории Тимашевского района

Влажность воздуха имеет отчетливо выраженный годовой ход, сходный с изменением температуры воздуха. Относительная влажность в пределах изучаемого района довольно высока и колеблется в пределах 60-78 % (средняя за год – 74 %) (таблица 3.4, рисунок 3.4).

Таблица 3.4 – Среднемесячная и годовая относительная влажность воздуха на территории Тимашевского района

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
78	78	77	70	64	63	62	61	69	77	78	78	74



Рисунок 3.4 – Среднемесячная относительная влажность воздуха на территории Тимашевского района

Территория Тимашевского района относится к зоне достаточного увлажнения. Среднегодовая сумма осадков составляет 558 мм. Сумма осадков в период активной вегетации составляет в среднем 250 – 300 мм (таблица 3.5, рисунок 3.5).

Таблица 3.5 – Среднемесячные и годовые суммы осадков на территории Тимашевского района

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
50	43	39	45	60	66	55	46	40	45	51	58	558

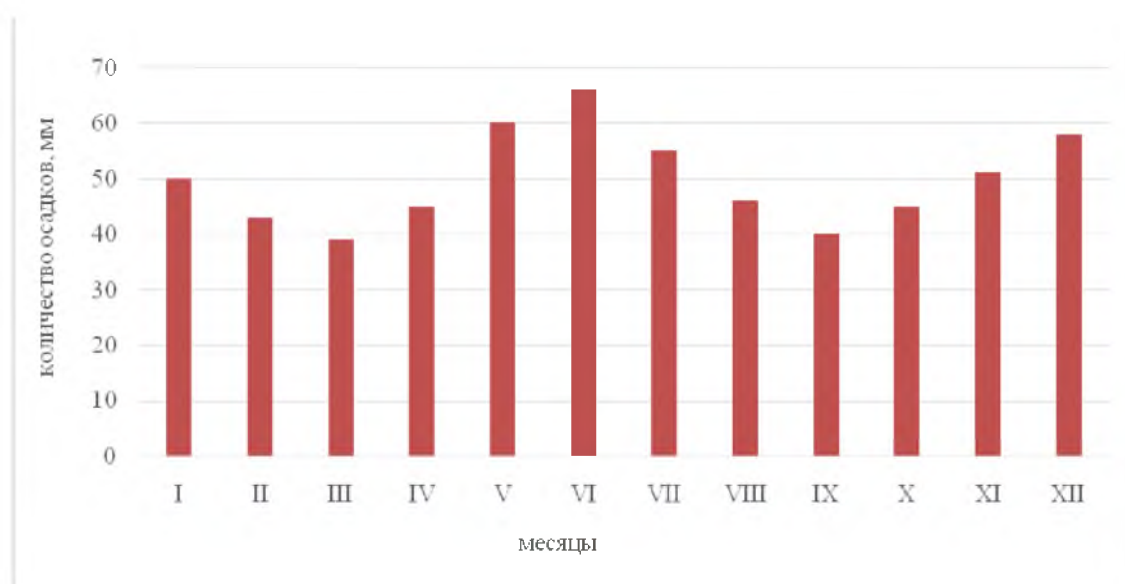


Рисунок 3.5 – Среднемесячные суммы осадков на территории Тимашевского района

Район характеризуется сравнительно небольшой годовой скоростью ветра – 2,5 м/сек. В течение всего года в районе господствуют ветры восточного направления, северо-восточного и юго-западного. Наибольшее число дней с сильным ветром составляет 39.

Зима в Тимашевском районе умеренно мягкая, наблюдаются частые переходы температуры воздуха через 0, что вызывает интенсивные оттепели. Снежный покров не устойчив и маломощен. Число дней со снежным покровом – 42 дня. Средняя высота снежного покрова за зиму колеблется от 4 см до 8 см, максимальная – 54 см (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Средняя высота снежного покрова на территории Тимашевского района по декадам

Период наблюдений	Месяцы				
	XI	XII	I	II	III
1 декада		•	4	8	5
2 декада		•	4	7	•
3 декада	•	4	6	7	•

В конце ноября снежный покров устанавливается только в северных районах края – МС Куцевская и МС Староминская, на остальных МС, за исключением МС Крымск снежный покров был отмечен, но не установился.

При этом, средняя высота снежного покрова на рассматриваемых станциях не превышает 9 см. Промерзание почв в равной мере зависит, как от температуры воздуха, так и от высоты снежного покрова. На территории Тимашевского района неблагоприятные явления погоды в период вегетации с/х культур не превышают средних значений по краю (таблица 3.7, рисунок 3.6).

Таблица 3.7 – Число дней с неблагоприятными явлениями погоды в период вегетации с/х культур на территории Тимашевского района

Явления	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Град	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Сильный ветер более 15м/с	2,2	1,1	0,2	0,2	0,2	0,7
Пыльные бури	2,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0

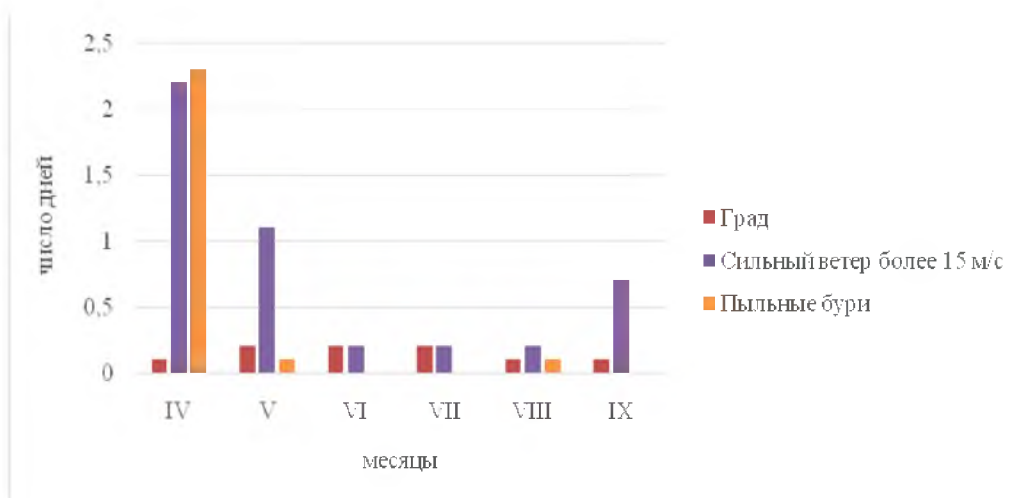


Рисунок 3.6 – Число дней с неблагоприятными явлениями погоды в период вегетации с/х культур

В период вегетации с/х культур чаще всего неблагоприятные явления наблюдаются в апреле, при этом на территории района в это время года нередко пыльные бури, град и сильные ветры со скоростью более 15 м/с.

Неблагоприятными явлениями погоды в зимний период года, оказывающими влияние на озимые, являются метель, гололед и понижение температуры воздуха ниже значений -20°C (таблица 3.8, рисунок 3.7).

Таблица 3.8 – Число дней с неблагоприятными явлениями погоды в зимний период на территории Тимашевского района

Явления	XI	XII	I	II	III	IV
Метель	0,3	1,0	3,0	2,0	1,0	0,1
Гололед	0,4	2,4	3,5	1,8	0,6	0,6
Температура воздуха ниже -20°C при бесснежье	2,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
Температура воздуха ниже -20°C со снегом 1-5 см	0,1	0,0	0,5	0,3	0,0	0,0
Температура воздуха ниже -20°C со снегом 6-10 см	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0

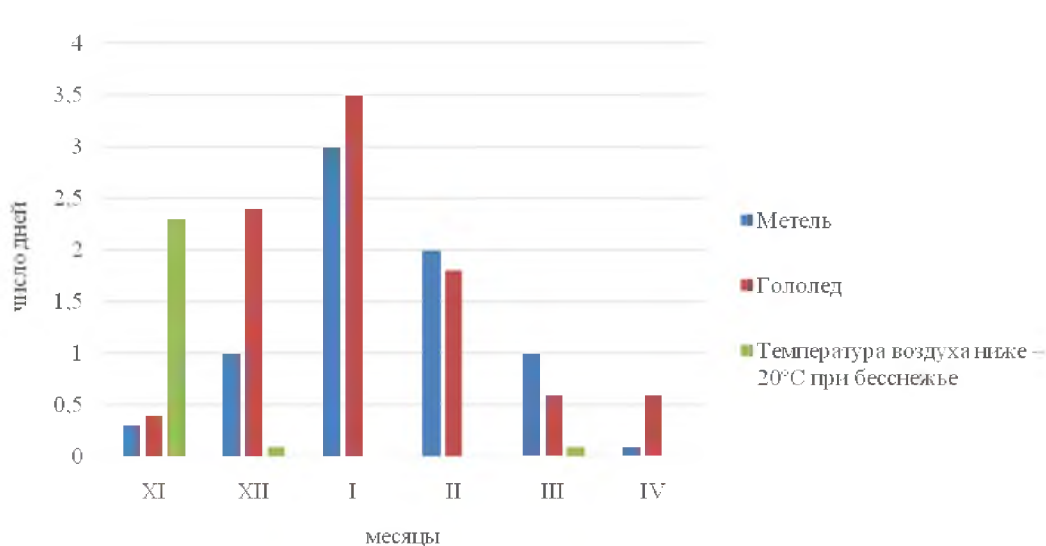


Рисунок 3.7 – Число дней с неблагоприятными явлениями погоды в зимний период

В целом, можно отметить, что в Тимашевском районе складываются довольно благоприятные условия для возделывания сельскохозяйственных культур.

3.2 Оценка влияния метеорологических условий Тимашевского района на урожайность сельскохозяйственных культур

Большое разнообразие почвенных и климатических условий позволяет выращивать на территории Тимашевского района более 20 видов сельскохозяйственных культур, нуждающихся в различных оптимальных метеорологических условиях для их полноценного роста и развития [17, с.181].

Сельскохозяйственный комплекс Тимашевского района специализируется на производстве зерновых, подсолнечника, сои, сахарной свеклы, кормовых культур, плодов и овощей, имея при этом развитое животноводство.

Стоит отметить, что метеорологические условия оказывают большое влияние не только на состояние самих культур, но и на их урожайность.

Данные о влагообеспеченности сельскохозяйственных культур, возделываемых на территории Тимашевского района представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур, возделываемых на территории Тимашевского района

Культура	Запасы продуктивной влаги (мм) в слое почвы 0-100 см на дату		Кол-во осадков от посева до созревания, мм	Сумма испарения от посева до созревания, мм	влагообеспеченность	
	сева	созревания			Оптимальная потребность в воде	Фактическая (% от оптимальной)
озимая пшеница	173	63	162	272	341	80
яровая пшеница	158	47	182	299	389	75
овес	158	47	182	299	389	75
кукуруза	158	47	182	299	389	75
подсолнечник						
сахарная свекла	170	48	187	309	521	60

Зерновые культуры - это важная группа злаковых растений,

возделываемых в основном для получения зерна. Озимую пшеницу на территории Краснодарского края возделывают практически на всей территории Краснодарского края за исключением горных районов и Черноморского побережья.

Озимая пшеница — ценная продовольственная зерновая культура, которая относится к семейству злаковых, к зиме она дает всходы, кустится и проходит осеннюю закалку. После перезимовки развитие продолжается. При благоприятных агроклиматических условиях можно вполне получить довольно высокую урожайность.

Для нормального развития и благополучной перезимовки, а также их урожайности большое значение имеют сроки сева озимой пшеницы.

При ранних или поздних сроках сева, когда озимая пшеница перерастет или недостаточно раскустится, зимостойкость пшеницы снижается и процент гибели при неблагоприятных условиях увеличивается (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Вероятность повреждения озимой пшеницы в зимний период на территории Тимашевского района, %

Процент повреждения	Вероятность лет с повреждением озимых по данным, %		
	Отращивания на дату		Весеннего обследования
	25.I	23.II	
Более 10	5	5	10
20 и более	5	0	10
30 и более	0	0	5
50 и более	0	0	5

Анализ данных об обеспеченности теплом фаз развития озимой пшеницы к моменту прекращения вегетации при разных сроках сева на территории Тимашевского района показал, что температурные ресурсы в полной мере обеспечивают полное развитие (до массового кущения) озимых, посеянных в третьей декаде сентября – первой декаде октября.

При посеве после 20 октября начало кущения обеспечивается в 30-40%

случаев. При более поздних севах (ноябрь) развитие озимых задерживается.

Данные об обеспеченности теплом фаз развития озимой пшеницы к моменту прекращения вегетации при разных сроках сева на территории Тимашевского района представлены в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Обеспеченность теплом фаз развития озимой пшеницы к моменту прекращения вегетации при разных сроках сева на территории Тимашевского района

Сроки сева	Фаза развития к моменту прекращения вегетации			
	всходов нет	всходы	кущение	
			начало	массовое
21.VIII	0	100	100	100
1.IX	0	100	100	100
11.IX	0	100	100	90
21.IX	0	100	100	70
1.X	5	95	95	25
11.X	5	95	90	5
21.X	15	85	75	0
1.XI	45	55	35	0
11.XI	75	25	5	0
21.XI	100	0	0	0

Проведенный анализ зависимости урожайности озимой пшеницы от метеорологических условий за период с 2013 по 2023 гг в Тимашевском районе показал, что урожайность озимой пшеницы за этот период довольно высокая и составляет от 50,1 ц/га в 2016 году до 56,3 ц/га в 2019 году.

Снижение урожайности озимой пшеницы, отмеченная в 2016 году обусловлена пониженными температурами воздуха за этот год и более обильными осадками.

Данные о зависимости урожайности озимой пшеницы, от метеорологических условий возделываемой на территории Тимашевского района представлены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Зависимость урожайности озимой пшеницы от метеорологических условий Тимашевского района

	Урожайность озимой пшеницы, ц/га	Посевная площадь, га	Валовый сбор, тыс. тонн	Среднегодовая температура воздуха, °С	Сумма осадков за год, мм
2013	54,5	4088,3	221,8	10,6	555
2014	54,7	4103,1	240,4	11,3	540
2015	55,5	4195,3	232,1	10,8	580
2016	50,1	4164,3	206,8	10,0	589
2017	55,5	4232,3	231,8	11,0	573
2018	52,6	4221,3	222,7	10,7	549
2019	56,3	4205,3	238,4	11,1	576
2020	54,8	4392,3	263,5	11,6	560
2021	51,1	4332,3	221,7	11,2	534
2022	51,6	4354,3	224,9	11,1	576
2023	55,4	4386,6	242,4	11,8	564

Можно сделать вывод, что наиболее высокая урожайность озимой пшеницы получена при среднегодовой температуре воздуха и количестве осадков близкими к среднегодовым данным.

Озимый ячмень относится к одной из важнейших зерновых фуражных культур. Озимый ячмень менее морозостойчив, чем озимая пшеница. Он переносит отрицательные температуры в зоне узла кущения до – 12–13 °С. Озимый ячмень – относительно засухоустойчивая культура и более скороспелая. Это среднее или высокорослое растение с мочковатой корневой системой.

В отличие от озимой пшеницы, озимый ячмень несколько уступает по экономической ценности. В связи с этим площади, занятые под этой культурой почти в 10 раз меньше.

Несмотря на ее неприхотливость к метеорологическим условиям, формирование урожая происходит в течение всего его вегетационного периода, начиная с фазы всходов и заканчивая фазой налива зерна (таблица 3.13).

Таблица 3.13 – Вероятность повреждения озимого ячменя в зимний период на территории Тимашевского района, %

Процент повреждения	Вероятность лет с повреждением озимых по данным, %		
	Отращивания на		Весеннего обследования
	25.I	23.II	
Более 10	0	0	0
20 и более	0	0	0
30 и более	0	0	0
50 и более	0	0	0

Данные о связи урожайности озимого ячменя с метеорологическими условиями представлены в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Зависимость урожайности озимого ячменя от метеорологических условий Тимашевского района

	Урожайность озимой пшеницы, ц/га	Посевная площадь, га	Валовый сбор, тыс. тонн	Среднегодовая температура воздуха, °С	Сумма осадков за год, мм
2013	49,1	635,6	31,8	10,6	555
2014	48,4	625,6	30,4	11,3	540
2015	50,5	726,4	36,1	10,8	580
2016	48,3	719,9	35,4	10,0	589
2017	51,5	768,6	39,8	11,0	573
2018	50,6	789,3	40,7	10,7	549
2019	52,7	689,1	36,8	11,1	576
2020	51,8	695,4	35,5	11,6	560
2021	49,7	731,0	36,7	11,2	534
2022	50,4	752,5	38,9	11,1	576
2023	51,8	756,4	39,4	11,8	564

Проведенный анализ зависимости урожайности озимого ячменя от метеорологических условий за период с 2013 по 2023 гг в Тимашевском районе показал, что урожайность озимого ячменя за этот период довольно высокая и составляет от 48,3 ц/га в 2016 году до 52,7 ц/га в 2019 году.

Проанализировав табличные данные, можно отметить связь урожайности с метеорологическими условиями. Недостаточное или избыточное увлажнение приводит к снижению урожая, так в 2016 году в результате большого выпадения осадков урожайность уменьшилась. Можно сделать вывод, что урожайность озимого ячменя по минимуму и максимуму совпадает с данными озимой пшеницы [5, с.212].

Кукуруза – однолетний травянистый злак достигает 3 метра в высоту, в редких случаях высота кукурузы может составлять 6-7 метров. Однако особую ценность она представляет, как высокоурожайное кормовое растение. Около 20 % зерна кукурузы используется на продовольственные цели. Учитывая животноводческую направленность хозяйства, и вполне благоприятные почвенные и климатические условия здесь выращивают кукурузу на зерно.

Обеспеченность теплом кукурузы при разных сроках сева на территории Тимашевского района представлена в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Обеспеченность теплом кукурузы при разных сроках сева на территории Тимашевского района

Сроки сева	Даты появления всходов	Обеспеченность теплом наступления основных фаз развития по сортам, %					
		раннеспелая			среднеспелая		
		выметывание	молочная спелость	восковая спелость	выметывание	молочная спелость	восковая спелость
1.IV	22.IV	100	100	100	100	100	100
11.IV	25.IV	100	100	100	100	100	100
21.IV	1.V	100	100	100	100	100	100
1.V	9.V	100	100	100	100	100	100
11.V	18.V	100	100	100	100	100	100
21.V	28.V	100	100	100	100	100	100
1.VII	6.VII	100	100	40	100	95	100
11.VII	16.VII	100	60	10	100	45	100
21.VII	26.VII	100	30	0	95	30	95
1.VIII	6.VIII	95	0	0	70	0	70
11.VIII	16.VIII	20	0	0	20	0	20

Результаты анализа метеорологических условий и урожайности кукурузы приведены в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Зависимость урожайности кукурузы от метеорологических условий Тимашевского района

	Урожайность озимой пшеницы, ц/га	Посевная площадь, га	Валовый сбор, тыс. тонн	Среднегодовая температура воздуха, °С	Сумма осадков за год, мм
2013	50,7	1035,6	31,8	10,6	555
2014	50,4	1055,6	30,4	11,3	540
2015	50,9	1083,4	36,1	10,8	580
2016	46,6	1114,9	35,4	10,0	589
2017	51,6	1118,6	39,8	11,0	573
2018	51,4	1169,3	40,7	10,7	549
2019	50,7	1169,3	40,7	11,1	576
2020	48,7	1239,1	36,8	11,6	560
2021	49,8	1295,4	35,5	11,2	534
2022	49,7	1241,0	36,7	11,1	576
2023	51,4	1402,5	38,9	11,8	564

Согласно табличным данным, урожайность кукурузы варьирует от 46,6 ц/га в 2016 году до 51,4 ц/га в 2023 году. На протяжении исследуемого периода наиболее низкая урожайность была замечена лишь в 2016 году. Обусловлено тем, летний период года в 2016 г характеризуется большим количеством ливневых осадков, сопровождающихся градом.

Можно сделать вывод, что на формирование урожая любой культуры, в том числе кукурузы на зерно, оказывает влияние как производственно-агротехнические, почвенные, так и агрометеорологические факторы.

Заключение

Краснодарский край является одним из основных сельскохозяйственных регионов РФ, эксперты называют Кубань гарантом продуктовой безопасности страны. Зерно - основной вид экспортируемой продукции региона.

Благодаря географическому положению, Краснодарский край практически полностью обеспечена теплом для выращивания сельскохозяйственных культур. Лимитирующим фактором для успешного ведения сельского хозяйства на территории области является влага.

Тимашевский район является одним из основных районов, составляющих агропромышленный сектор края. В районе выращивают различные зерновые и зернобобовые культуры, подсолнечник, сахарную свеклу, различные виды овощей.

На основании проделанной работы сделаны следующие выводы:

На территории Краснодарского края выделяют следующие агроклиматические районы: северный степной и центральный степной районы, нижекубанский рисоводческий район, левобережный горно- предгорный район, приморский район, который подразделяется на два подрайона Таманский и Черноморский.

Тимашевский район расположен в центральной сельскохозяйственной зоне Кубани на Азово-Кубанской равнине.

Сельскохозяйственный комплекс Тимашевского района специализируется на производстве зерновых, подсолнечника, сои, сахарной свеклы, кормовых культур, плодов и овощей, имея при этом развитое животноводство.

По теплообеспеченности Тимашевский район относится к району ПаБ и характеризуется как умеренно жаркий с суммой температур 3200-3400°.

Среднемесячная температура воздуха составляет от -2°С в январе до +22°С в июле, среднегодовая температура +10,8°С.

Относительная влажность в пределах изучаемого района довольно высока и колеблется в пределах 60-78 %.

Территория Тимашевского района относится к зоне достаточного увлажнения. Среднегодовая сумма осадков составляет 558 мм. Сумма осадков в период активной вегетации составляет в среднем 250 – 300 мм.

В период вегетации с/х культур чаще всего неблагоприятные явления наблюдаются в апреле, при этом на территории района в это время года нередко пыльные бури, град и сильные ветры со скоростью более 15 м/с.

Неблагоприятными явлениями погоды в зимний период года, оказывающими влияние на озимые, являются метель, гололед и понижение температуры воздуха ниже значений – 20°C.

В целом, можно отметить, что в Тимашевском районе складываются довольно благоприятные условия для возделывания сельскохозяйственных культур.

Урожайность озимой пшеницы в Тимашевском районе за исследуемый период высокая и составляет от 50,1 ц/га в 2016 году до 56,3 ц/га в 2019 году. Снижение урожайности озимой пшеницы, отмеченная в 2016 году обусловлена пониженными температурами воздуха за этот год и более выпадением большего количества осадков.

Урожайность озимого ячменя в Тимашевском районе за исследуемый период довольно высокая и составляет от 48,3 ц/га в 2016 году до 52,7 ц/га в 2019 году. Проанализировав табличные данные, можно отметить связь урожайности с метеорологическими условиями. Недостаточное или избыточное увлажнение приводит к снижению урожая, так в 2016 году в результате большого выпадения осадков урожайность уменьшилась. Можно сделать вывод, что урожайность озимого ячменя по минимуму и максимуму совпадает с данными озимой пшеницы.

Урожайность кукурузы в Тимашевском районе за исследуемый период варьирует от 46,6 ц/га в 2019 году до 51,4 ц/га в 2023 году. На протяжении исследуемого периода наиболее низкая урожайность была замечена лишь в 2016 году. Обусловлено тем, летний период года в 2016 г характеризуется большим количеством ливневых осадков, сопровождающихся градом.

Список использованной литературы

1. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края / под ред. З.М. Русеевой, Ш.Ш. Народецкой: – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 286 с.
2. Агроклиматический справочник Краснодарского края–Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 100 с.
3. Андреева, Е.С. Опасные конвективные явления погоды. – Ростов н/Д.: Изд. РГУ. 1999. – 266с.
4. Белюченко, И.С. Экология Краснодарского края (Региональная экология): Учебное пособие. – Краснодар.: КубГАУ, 2010. – 65 с.
5. Вальков, В.Ф. Почвоведение (почвы Северного Кавказа): учеб. для вузов / В.Ф. Вальков, Ю.А. Штомпель, В.И. Трубилин – Краснодар: Сов. Кубань, 2002. – 728 с.
6. Грингоф, И.Г., Клещенко, А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. – Т.1. Потребность сельскохозяйственных культур в агрометеорологических условиях. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011. – 808 с.
7. Грингоф, И.Г., Павлова, В.Н. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Т. III. Часть 1. Основы агроклиматологии. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013 – 384 с.
8. Грингоф, И.Г., Пасечнюк, А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005. –310 с.
9. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2023 год. – М. 2024. – 104 с.
10. Дроздов, О.А., Васильев, В.А., Кобышева, Н.В. Климатология. – Л., Гидрометеиздат, 1989. – 568с.
11. Ефремов, Ю.В., Панов, В.Д., Лурье, П.М., Ильичёв, Ю.Г., Панова, С.В., Лутков Д.А. Орография, оледенение, климат Большого Кавказа: опыт комплексной характеристики и взаимосвязей: монография/ Ю.В. Ефремов и др. – Краснодар: Изд. КубГУ, 2007. – 338с.

12. Занина, А.А. Кавказ // Вып. 2. Климат СССР, Л.: ГИМИЗ, 1961. – 290 с.
13. Иванченко, Т.Е., Панов, В.Д. Распределение атмосферных осадков на Большом Кавказе // Сб. работ Ростовской ГМО. Вып. 18. – 1980. – 133 с.
14. Кислов, А.В. Климатология: учеб. / А.В. Кислов, Г.В. Суркова. – 4-е изд., испр. и доп. – М: Изд. ИНФРА-М, 2022. – 324 с.
15. Климатический справочник по климату СССР. Вып. 13. Облачность и атмосферные явления. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 312 с.
16. Матвеев, Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 2006. – 380 с.
17. Нагалецкий, Ю.Я. Чистяков, В.И. «Физическая география Краснодарского края». – Краснодар: Изд. Краснодар, 2018. – 301 с.
18. Нагалецкий, Ю.Я. Чистяков, В.И. «Физическая география Краснодарского края». – Краснодар: Изд. «Северный Кавказ». 2003. – 256 с.
19. Навозова, Ф.В. «Краснодарский край». – Краснодар: Краснодарское книжное изд-во, 1995. – 280 с.
20. Развитие сельскохозяйственной метеорологии в России: монография / под ред. А.Д. Клещенко, И.Г. Грингофа. – СПб.: Гидрометеиздат, 2001. – 212 с
21. Сергин, С.Я. Яйли, Е.А. Цай, С. Н. Потехина, И. А. «Климат и природопользование Краснодарского Причерноморья». Монография. СПб.; Изд. РГГМУ, 2001. – 188 с.
22. Справочник по климату СССР. Вып. 13. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 678с.
23. Справочник по климату СССР. Вып. 13. Температура воздуха и почвы. Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 491 с.
24. Темникова, Н.С. Климат Северного Кавказа и прилежащих степей. – Л., Гидрометеиздат, 1959. – 368 с.
25. Хромов, С.П. Метеорология и климатология / С.П. Хромов М. А. Петросянц. – М.: Изд. МГУ, 2004. – 582 с.