



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

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему «Агроклиматические условия возделывания озимой пшеницы в Краснодарском крае».

Исполнитель Соловьев А.А.

Руководитель кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Цай С.Н.

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай С.Н.

«18» июня 2016 г.



Туапсе
2016



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

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему «Агроклиматические условия возделывания озимой пшеницы в Краснодарском крае»

Исполнитель Соловьев А.А.

Руководитель кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Цай С.Н.

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай С.Н.

«____» _____ 2016 г.

Туапсе
2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1 Теоретические и методические основы оценки агрометеорологических условий.....	5
1.1 Понятие и основные показатели агрометеорологических условий.....	5
1.2 Методические основы оценки агрометеорологических условий	9
Глава 2 Географическое положение и общая агроклиматическая характеристика Краснодарского края	22
2.1 Географическое положение и рельеф Краснодарского края	22
2.2 Климатические условия типичных агроландшафтов Краснодарского края	28
Глава 3 Агроклиматические особенности возделывания озимой пшеницы в Краснодарском крае	39
3.1 Агроклиматические особенности осеннего периода вегетации озимой пшеницы.....	39
3.2 Агроклиматические особенности весенне-летнего периода вегетации озимой пшеницы	49
3.3 Агроклиматические условия зимнего периода	56
Заключение.....	62
Список используемой литературы	65

Введение

Краснодарский край является одним из наиболее освоенных в сельскохозяйственном отношении регионов Российской Федерации. Все зерновые культуры, выращиваемые в крае, можно разделить на три подгруппы: первая - озимые (озимая пшеница, озимая рожь и озимый ячмень), вторая - ранние яровые (яровая пшеница, яровые ячмень и овес) и третья - поздние яровые (кукуруза, рис, сорго и просо).

Климатические условия Краснодарского края, относящиеся в большей мере к климату степной зоны, весьма разнообразны и неоднородны. Неоднородность почвообразующих пород, рельефа, климата и растительности, способствовали формированию на территории края различных почв. Почвы равнинной и предгорно-степной зоны края представлены в основном черноземами, обладающими высоким потенциальным плодородием.

Зависимость сельскохозяйственного производства от метеоусловий довольно сложная. Не существует оптимальных условий, одинаково благоприятных для всех отраслей сельского хозяйства и даже для всех выращиваемых в данной местности культур.

Актуальность темы заключается в оценке агрометеорологических условий возделывания озимой пшеницы в Краснодарском крае.

Объектом исследования являются сельскохозяйственные районы Краснодарского края.

Предмет исследования: агроклиматические условия края.

Цель выбранной темы состоит в изучении агрометеорологических условий основных сельскохозяйственных районов Краснодарского края.

Задачи:

1. Изучить агрометеорологические условия сельскохозяйственных районов Краснодарского края;
2. Дать оценку районированным сельскохозяйственным культурам по основным районам края;

3. Выделить наиболее благоприятные сельскохозяйственные районы края для возделывания озимой пшеницы.

Структура работы. Работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы.

В первой главе бакалаврской работы рассматривается характеристика агрометеорологических условий, основные свойства почв, характеристика климатических условий, солнечная радиация, влияние снежного покрова на формирование теплового режима почв, а также раскрывается понятие транспирации растений.

Вторая глава посвящена особенностям агроклиматических условий Краснодарского края, географическому положению, а также особенностям агроландшафтов края.

В третьей главе анализируется структура посевных площадей края, также рассматриваются основные сельскохозяйственные культуры, возделываемые в крае и их отношение к метеорологическим условиям.

В заключении представлены выводы по бакалаврской работе.

Информационно-методическое обеспечение. Для написания этой работы были использованы агроклиматические справочники Краснодарского края, справочники по областям, краям и республикам, атлас Краснодарского края, руководства по агроклиматическим ресурсам, учебная литература.

Бакалаврская работа, представленная на 66 листах, включает 5 рисунков и 23 таблицы.

Глава 1 Теоретические и методические основы оценки агрометеорологических условий

1.1 Понятие и основные показатели агрометеорологических условий

Агроклиматическим показателем начала и конца вегетации какой-либо культуры является средняя суточная температура воздуха дат начала и конца вегетации этой культуры.

Этот показатель меняется в широких пределах в зависимости от района выращивания, сорта, вида и пр. Например, рожь начинает расти (вегетировать) при средней суточной температуре воздуха около 0°C , ячмень - при температуре 5°C , а некоторые тропические формы растений - при температурах $15..18^{\circ}\text{C}$. Если влагообеспеченность растений достаточна, то для многих из них температуры начала и конца вегетации не различаются значительно. При неблагоприятном водном режиме (засуха, избыточное увлажнение) темпы развития растений могут сильно меняться и тогда окончание вегетации может наблюдаться при существенно иной температуре.

Для определения средних многолетних дат начала и конца вегетационного периода какой-либо культуры строят обычный график годового хода температуры по ее средним месячным данным. Определение указанных дат не вызывает затруднения. Например, для расчета средней многолетней даты начала вегетации ячменя на оси ординат находят температуру 5°C и, опуская перпендикуляр на ось абсцисс, где отложено время, определяют искомую величину. Средняя многолетняя длина вегетации данной культуры вычисляется как интервал времени между температурами дат начала и конца вегетации. В конкретные годы, однако, длина вегетации одной и той же культуры может меняться в связи с различными погодными условиями года.

В агрометеорологической практике указанные величины можно определять путем непосредственной их фиксации на сельскохозяйственных полях.

Оценка термических ресурсов территории. Под термическими ресурсами

территории понимают то количество тепла, которым располагает данная территория в силу своего географического положения. В качестве основного агроклиматического показателя термических ресурсов территории используют в настоящее время сумму активных средних суточных температур воздуха выше 10 °С. Выбор этой температуры обусловлен тем, что она ограничивает вегетационный период большинства сельскохозяйственных культур умеренной зоны. Однако оценку термических ресурсов территории можно производить по другим температурным критериям. Так, применительно к озимым зерновым используется средняя суточная температура 5°С, ибо именно она ограничивает вегетационный период этих культур.

На практике обычно подсчет термических ресурсов территории производят по средним многолетним декадным или месячным температурам воздуха.

Картирование сумм температур позволяет судить о географическом его распределении. Термические ресурсы нашей страны изменяются весьма значительно, от 300...500°С на крайнем севере до 4000...5000 °С на юге Средней Азии.

Оценка потребности растений в тепле. Потребность сельскохозяйственной культуры в тепле - это то количество тепла, которое необходимо ей для оптимального роста и развития от начала и до конца вегетации. Это количество тепла, выраженное суммой средних суточных температур воздуха, называют биологической суммой температур [25, с. 27].

Биологическую сумму температур обычно рассчитывают двумя способами: суммами активных и суммами эффективных температур.

Активной называют такую среднюю суточную температуру воздуха, которая перешла через биологический нуль, определяющий начало развития данной культуры.

Разница в расчетах сумм активных и эффективных температур заключается лишь в способе их определения: при подсчете сумм активных температур складывают все значения средних суточных температур за

вегетацию, а при определении сумм эффективных температур из каждой средней суточной температуры вычитают величину биологического нуля.

В настоящее время величина биологического нуля для одной и той же культуры в расчетах за разные периоды ее вегетации считается постоянной. Однако последними исследованиями показано, что биологический нуль по величине меняется на каждом качественно новом этапе развития растения. Не остается постоянным и верхний предел оптимальных температур, ограничивающих развитие растений. Если потребность растений в тепле через эффективные температуры рассчитывать с учетом двух последних обстоятельств, то она будет определяться гораздо более точно. Однако такие расчеты проведены пока для небольшого числа культур, ибо определение изменчивых оптимальных границ температур требует постановки точных и сложных экспериментов.

Потребность растений в тепле, выраженная для одного и того же сорта биологической суммой температур, не остается постоянной, а меняется в зависимости от широты, места, степени континентальности климата, микроклимата поля. Влияние широты места объясняется реакцией растений на изменение длины светового дня; резкое изменение континентальности климата (особенно в Средней Азии) сказывается на темпах развития растений.

Дополнительно заметим, что для сравнения потребности растений в тепле с термическими ресурсами оба этих показателя необходимо выражать в сравнимых единицах (в данном случае в сумме активных температур выше).

С учетом вышесказанного потребность растений в тепле, выраженную уже суммой биоклиматических температур, рассчитывают по формуле:

$$Z_{t6K} = \sum t_6 + P_K + P_{ш} + P_{,,} + P_K, \quad (1)$$

где, $\sum t_6$ - потребность растений в тепле, выраженная биоклиматической суммой температур;

$\sum t_6$ - потребность растений в тепле, выраженная суммой биологических

температур;

R_k — поправка для приведения $E_t^{\wedge}$ к сумме температур в пределах 10°C ;

$P_{ш}$ - поправка на широту места;

$P_{,,}$ - поправка на особенности микроклимата;

$P_{,}$ - поправка на континентальность климата.

В качестве примера приведем потребность ряда культур в тепле, выраженную в суммах биоклиматических температур ($^{\circ}\text{C}$), рассчитанных для широты 55° , по Д. И. Шашко:

- морковь - 850-1500;
- овес - 1350-1550;
- картофель - 1400-2000;
- кукуруза - 2350-3200.

Здесь микроклиматические поправки не введены. Первые цифры указаны для ранних сортов, вторые - для поздних. С введением новых сортов эти значения могут меняться.

Определение теплообеспеченности растений. Для оценки возможности произрастания растений в каком-либо районе необходимо знать величину их теплообеспеченности. Под обеспеченностью в общем смысле понимают суммарную вероятность изучаемого элемента выше или ниже данного предела, выраженную в процентах.

Для расчета теплообеспеченности растений необходимо сравнить термические ресурсы территории и потребность растений в тепле. Этот расчет ведут по кривым обеспеченности. Ф. Ф. Давитая впервые установил, что для территории РФ по суммам активных температур можно выделить три типа кривых, характеризующих разные климаты: неустойчивый (ЕТС, Западная Сибирь, Средняя Азия); устойчивый (Восточная Сибирь); особо устойчивый (крайний Северо-Восток РФ). С помощью кривых расчеты ведут следующим образом. Пусть, например, потребность картофеля в тепле 1200°C , а термические ресурсы района 1500°C .

Откладывая разность этих величин (-300°C) по оси абсцисс и

восстанавливая перпендикуляр на ось ординат, находим, что теплообеспеченность для картофеля в данном районе, если он находится на ЕТС, составляет около 90 %. Это означает, что в 90 лет из 100 вызревание его будет обеспечено теплом.

На практике считают, что обеспеченность культуры теплом, равная 80...90 %, является хорошей, ибо производственный риск недополучения оптимального количества тепла невелик (10...20 %); при обеспеченности культуры теплом 50...70 % возделывание ее возможно, но необходимы дополнительные меры по увеличению теплообеспеченности (использование южных склонов, более легких, т. е. более теплых, почв, высаживание рассады, раннеспелых сортов и пр.). Если обеспеченность культуры теплом меньше 50 %, возделывание ее в данном районе в условиях открытого грунта не имеет смысла.

Следует отметить, что в последующем С. А. Сапожникова уточнила типизацию кривых обеспеченности растений теплом, выделив для территории РФ шесть типов кривых.

1.2 Методические основы оценки агрометеорологических условий

Одним из важнейших факторов в жизни растений и почвенных микроорганизмов является температурный режим почвы. Прорастание семян, развитие корневой системы, усвоение корнями продуктов минерального питания, жизнедеятельность почвенной микрофлоры и другие процессы в значительной мере определяются температурой почвы и биологическими особенностями организмов. Семена большинства сельскохозяйственных культур в условиях умеренного климата прорастают при температуре почвы 3...7 °С, а теплолюбивых - кукурузы, риса и др. - при 13...15 °С.

Отношение коэффициента теплопроводности к объемной теплоемкости почвы называется коэффициентом температуропроводности (К).

Влияние температуры почвы на растения очень велико. Водно-

физические свойства почвы, характеризующие влагообеспеченность сельскохозяйственных культур, в агрометеорологии называются агрогидрологическими свойствами почвы. Используя данные об агрогидрологических свойствах почвы, в общем количестве содержащейся в почве влаги определяют ту ее часть, которая участвует в жизнедеятельности растений и формировании продуктивности растений [26, с. 108].

Водный режим почвы - это совокупность процессов, обуславливающих приход, передвижение, расход и использование растениями почвенной влаги в определенный промежуток времени (год, сезон, месяц, декада). Водный режим почвы является одним из факторов плодородия почвы. Этот режим определяется водно-физическими свойствами почвы, климатическими и погодными условиями, особенностями рельефа местности, применяемой агротехникой и биологическими свойствами возделываемых сельскохозяйственных культур.

Взаимодействие воды с почвой, механизмы передвижения почвенной влаги и ее усвоение растениями в почвах, различных по механическому составу, структуре, происходит неодинаково. Почвенная влага, находящаяся в порах различных размеров и формы, имеет огромную поверхность раздела, содержит как положительные, так и отрицательные ионы. Это обуславливает неоднородность физических и химических свойств содержащейся в почве влаги.

Агрогидрологические свойства почвы зависят от типа почвы, глубины слоя (почвенного горизонта), способов обработки почвы.

Почвенной влагой называется вода, содержащаяся в почве в жидком, твердом и газообразном (парообразном) состоянии. Влага, находящаяся в корнеобитаемых горизонтах почвы, является основным источником водоснабжения растений. Поглощенная корнями вода с растворенными в ней питательными веществами поступает в ткани растения, участвует в физиологических процессах фотосинтеза, транспирации и т.д. Почвенная влага является одним из незаменимых факторов жизни растений [11, с. 162].

Запасы почвенной влаги формируются и пополняются в основном за счет атмосферных осадков или орошения, широко применяемого в засушливых регионах. Поглощение воды почвой, просачивание осадков в нижележащие горизонты почвы, испарение влаги с поверхности почвы и транспирация растений в конкретных условиях определяют особенности водного режима почвы.

Выделяют три различные по физическим и химическим свойствам категории почвенной влаги: связанную, капиллярную и гравитационную.

Недоступная для растений влага - это часть почвенной влаги, которая не может быть усвоена растениями даже в состоянии их увядания, когда осмотическое давление клеточного сока наиболее высоко. Ее значение зависит от вида растений и условий их произрастания [12, с. 23].

Потребность большинства растений во влаге зависит от многих условий: от биологических особенностей растения, его возраста, мощности корневой системы, фазы развития, от складывающихся погодных условий, продолжительности периода вегетации и т. п. [3, с. 68].

Например, на европейской части России яровая пшеница в условиях оптимальных запасов почвенной влаги расходует на транспирацию 300...400 мм влаги, при этом урожайность составляет 25...40 ц/га, а сахарная свекла в той же зоне в условиях орошения расходует на транспирацию 600...700 мм влаги, урожайность - более 550 ц/га. На транспирацию растения расходуют в среднем около 95 % всего количества влаги, поглощаемой ими. В различные периоды своего развития растения расходуют на транспирацию разное количество воды даже при одинаковых условиях погоды и запасах продуктивной влаги в корнеобитаемых горизонтах почвы. Мерой потребности растений в воде считается ее количество, расходуемое путем транспирации на создание единицы сухого вещества. Эта мера получила название транспирационный коэффициент [22, с. 292].

Влага, наряду со светом и теплом, также является основным фактором жизни растений. Для эффективного использования водных ресурсов, которые в

ряде стран мира, в том числе и в некоторых районах нашей страны, довольно ограничены, необходим точный учет влагопотребления и влагообеспеченности растений. Это требование в настоящее время усугубляется широким развитием оросительной мелиорации.

Для оценки водных ресурсов и влагообеспеченности растений ныне используют разные методы.

Оценка водных ресурсов и влагообеспеченности растений через осадки. В агрономической практике все еще достаточно часто влагообеспеченность растений оценивают сравнением выпавшего количества осадков с их нормой. Следует, однако, заметить, что водные ресурсы (в данном случае осадки) правильнее сравнивать не с их многолетней нормой, а с потребностью растений во влаге [24, с. 57].

Осадки являются во многих районах главным компонентом водных ресурсов. Поскольку количество осадков изменчиво во времени, при водохозяйственных расчетах часто необходимо знать обеспеченность количества осадков, больших или меньших определенной величины. Для этих целей строят обычными методами интегральные кривые распределения осадков или номограммы осадков различной обеспеченности.

Оценка влагообеспеченности растений по косвенным показателям увлажнения. Для характеристики влагообеспеченности растений и режима увлажнения территории используют разные косвенные показатели, которые большей частью представляют собой отношение ресурсов влаги (осадков, воды, находящейся в почве, и пр.) к ее возможному расходу.

К таким показателям, широко используемым в нашей стране и в ряде зарубежных государств, можно отнести: гидротермический коэффициент (ГТК) Г. Т. Селянинова.

Оценка влагообеспеченности растений по влагозапасам почвы. Вода, содержащаяся в почве, по-разному связана с ней, и растения используют ее не полностью. Часть воды прочно связана с частицами почвы, ее растения использовать не могут, поэтому она называется влажностью завядания. Рост и

развитие растений определяются той частью влаги, которая легко подвижна в почве, хорошо усваивается растениями и поэтому называется продуктивной влагой. Продуктивная влага вычисляется как разность между общим количеством влаги в почве и влажностью завядания.

Установлены критерии влагообеспеченности для различных сельскохозяйственных культур исходя из количества продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы. Например, для зерновых в период от всходов до кущения в пахотном слое (0...20 см) оптимальными считаются запасы продуктивной влаги 25...30 мм, хорошими 20...25 мм, удовлетворительными 15...20 мм и плохими менее 10 мм.

Значительным преимуществом использования продуктивной влаги в почве, как показателя влагообеспеченности растений, является то, что здесь суммируются все факторы, влияющие на водный режим почвы: осадки, их просачивание, поверхностный сток, испарение и пр. Недостатком этого показателя является его большая пространственная изменчивость и связанная с этим трудность инструментального измерения.

Оценка условий перезимовки растений. В зимнее время для многолетних растений возникают следующие опасные явления: сильный мороз, приводящий растения к вымерзанию; мощный снежный покров, способствующий выпреванию; длительный застой воды, обуславливающий вымокание в теплые зимы; гололед, причиняющий растениям механические повреждения и нарушающий газообмен, и пр.

Для оценки этих явлений в агроклиматологии применяют следующие показатели: средний из абсолютных годовых минимумов температуры воздуха и почвы, их абсолютные значения, сумму отрицательных температур, глубину промерзания почвы, высоту и плотность снежного покрова и ряд других.

Одним из наиболее опасных явлений для нашей страны является вымерзание растений. Оно наблюдается в том случае, если хотя бы на непродолжительное время температура среды (воздуха, почвы) понизится ниже критической температуры, допустимой для данной культуры.

Для определения частоты вымерзания зимующих растений строят кривые вероятности наступления минимальных температур по данным ряда наблюдений не менее 30 лет. Методика их построения не отличается от общепринятой. Пользуются такими кривыми следующим образом. Пусть, например, требуется определить вероятность вымерзания кроны яблони, если критическая температура для нее равна -30°C , а среднее значение из абсолютных минимумов температуры воздуха какого-либо из районов ЕТС составляет -27°C . Откладывая разность этих температур (-3°C) и восстанавливая перпендикуляр до кривой 1, определяем среднюю вероятность вымерзания кроны в данном районе (22%).

Оценка сельскохозяйственного бонитета климата. Под сельскохозяйственным бонитетом климата понимают сравнительную оценку его продуктивности, выраженную в абсолютных (т/га) или относительных (баллы) единицах.

Сельскохозяйственная оценка продуктивности климата необходима для решения важных государственных задач: обоснования капиталовложений в отдельные отрасли сельского хозяйства, распределения по зонам минеральных удобрений, подбора по зонам наиболее продуктивных культур и сортов и т. д. Первые работы по оценке бонитета климата принадлежат П. И. Колоскову. В последующем теория оценки бонитета климата получила развитие в работах С. А. Сапожниковой и Д. И. Шашко.

Сапожниковой составлена карта бонитета нашей страны применительно к зерновым культурам. Поскольку в расчетах использованы относительно высокие урожаи госсортучастков, карта фактически характеризует возможную урожайность на этом уровне и на время расчетов.

Метод оценки продуктивности климата по Шашко основан на сравнении фактической и потенциальной продуктивности, выраженной с помощью некоторых специальных расчетов в баллах. Это - положительная особенность методики, она позволяет сравнивать между собой продуктивность климата разных районов РФ. Потенциальную урожайность он также рассчитывает на

основе данных госсортучастков, что является недостатком методики.

По методике Шашко оценен бонитет климата стран мира. Агрометеорологи социалистических стран Европы выполнили ряд работ по сравнительной оценке продуктивности климата территории этих стран.

В последнее время А. Р. Константинов с полным основанием предложил при оценке продуктивности климата учитывать и почвенные ресурсы зоны. Х. Г. Тооминг разработал некоторые принципы оценки потенциально возможных урожаев исходя из учета максимально возможного использования величины ФАР, оптимальных погодных условий и ряда других факторов. Такой подход к оценке максимально возможных урожаев представляется одним из наиболее обоснованных.

В целом сложная и важная проблема разработки методики оценки сельскохозяйственной продуктивности климата нуждается в настоящее время в дальнейшем совершенствовании. Одной из интересных перспектив в этом плане является оценка бонитета климата, выраженная в итоге непосредственно в денежных единицах.

Перечисление основных агроклиматических показателей, используемых для решения перечисленных задач, дано данной работе. Выделение этих данных в специальный раздел объясняется их важностью и хорошей изученностью. Агроклиматические характеристики весьма многообразны и составляют хорошо разработанную и широко используемую систему.

К климатическим условиям сельскохозяйственного производства относятся: солнечная радиация формирующая сумму активных и эффективных температур, обеспеченность влагой, при достаточном количестве снежного покрова в зимний период и осадков в период вегетации.

Солнце - источник энергии природных процессов. Солнце непрерывно излучает в мировое пространство энергию, равную примерно $3,71 \cdot 10^{26}$ Вт. Из этого количества на Землю поступает лишь одна двухмиллиардная часть солнечной энергии, оцениваемая учеными примерно в $3,3 \cdot 10^8$ Вт на 1 км^2 . В сравнении с этим суммарная мощность всех других источников энергии

(космические лучи, внутреннее тепло Земли, радиоактивное излучение и др.) оказывается ничтожно малой [13, с. 75].

Солнечная энергия - практически единственный источник тепла, определяющий все процессы, происходящие в атмосфере, в водах Мирового океана и на поверхности Земли. Благодаря этой энергии стало возможным образование и существование биосферы со всем многообразием живого вещества: микроорганизмов, растений, животных и человека [10, с. 43].

От высоты Солнца, прежде всего, зависит мощность светового потока. Этот поток в северных широтах менее интенсивен, но растянут по времени.

Реакция растений на продолжительность освещения называется фотопериодизмом.

По этому явлению растения условно делят на три группы:

1) растения длинного дня, развитие которых, особенно в фазы цветения и плодоношения, ускоряется при 20...24-часовом освещении (пшеница, рожь, ячмень, овес, лен и др.);

2) растения короткого дня, развитие которых задерживается при длине дня более 10...12 ч (просо, соя, кукуруза, рис, хлопчатник, редис и др.);

3) растения нейтральные, на развитие и формирование урожая которых изменение продолжительности освещения влияет несущественно (гречиха, многие бобовые и др.). Различные сорта одной и той же культуры по-разному реагируют на продолжительность светлого и темного периода суток. В целом можно считать, что растения длинного дня приспособлены к условиям северных широт, а растения короткого дня - к условиям южных широт [14, с. 78].

Формирование оптимального радиационного режима в растительном покрове осуществляется своевременным применением разнообразных агротехнических приемов и селекционной работой по созданию сельскохозяйственных культур, адаптированных к условиям их возделывания [17, с. 144].

Лучистая энергия Солнца, поглощенная поверхностью суши и океана,

преобразуется в тепло. Часть тепла затрачивается на нагревание приземного слоя атмосферы, почвы, растений, на испарение с поверхности почвы и растений (транспирацию), часть передается в нижележащие слои почвы, часть возвращается в более высокие слои атмосферы.

Приход солнечной радиации неодинаков в течение суток, сезонов года, он зависит от широты и долготы местности, высоты над уровнем моря. Дневное нагревание и ночное охлаждение вызывают суточные колебания температуры подстилающей поверхности. При прочих равных условиях температура почвы зависит от ее механического состава и степени увлажненности.

Наибольшая разность температур в течение суток наблюдается на поверхности почвы. При безоблачном небе минимум температуры отмечается перед восходом Солнца, а максимум в полуденные часы (13...15 ч), затем она снижается. Эти колебания температуры почвы называются суточным ходом [12, с. 23].

Разность между максимумом и минимумом температуры в любом временном масштабе (суточном, декадном, месячном, годовом) называется амплитудой. С увеличением широты местности годовая амплитуда температуры поверхности почвы возрастает; в полярной, материковой зоне она достигает 60...70 °С, в экваториальной зоне - около 2...3 °С, поскольку здесь высота Солнца в годовом цикле изменяется мало.

Колебания температуры почвы в течение года называются годовым ходом. Амплитуда суточного хода температуры открытой поверхности почвы выше, чем покрытой растительностью и снегом. Растительный покров в теплое полугодие понижает температуру поверхности почвы. Холодная, малоснежная и продолжительная зима способствует глубокому промерзанию почвы.

Замерзание почвы происходит при отрицательной температуре (-0,5...-1,5 °С), поскольку почвенная влага обычно содержит растворенные в ней соли. Промерзание почвы начинается с ее верхних горизонтов и при сохранении холодной погоды постепенно распространяется в более глубокие горизонты [18, с. 25].

Глубину промерзания почвы обуславливают: 1) суровость и продолжительность холодного периода; 2) высота и продолжительность залегания снежного покрова; 3) плотность (и высота) растительного покрова; 4) теплофизические свойства почвы; 5) влажность почвы. Так, например, высокий снежный покров благодаря своим теплоизолирующим свойствам защищает почву от глубокого промерзания даже в суровые зимы. Почва на открытых участках промерзает глубже, чем в лесу. Сухая почва промерзает на большую глубину, чем влажная [9, с. 23].

Пример снижения глубины промерзания почвы зимой под влиянием снежного покрова приведен в табл.1.1.

Таблица 1.1

Влияние высоты снежного покрова на глубину промерзания почвы [16, с. 21]

Высота снежного покрова, см	11	34	52
Глубина промерзания почвы, см	150	91	75

Температура почвы оказывает непосредственное влияние на рост и развитие различных растений, особенно сельскохозяйственных культур, потому, что именно для последних, не мало важным является не только количество, но и качество. Поэтому необходимо знать биологический максимум и минимум температур почвы (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Значения биологического минимума и максимума температуры почвы, необходимые для прорастания семян, °С [20, с. 115]

Культура	Минимум	Максимум
Ячмень, овес, рожь, пшеница	0 - 5	31 - 37
Рис	10 - 12	40
Подсолнечник	5 - 7	37 - 41
Кукуруза	8 - 10	44 - 50

Скорость прорастания семян возрастает с повышением температуры почвы, что обуславливает сокращение продолжительности периода от посева до появления всходов растения. Например, семена кукурузы, посаженные во влажную почву на глубину 4 см, при средней суточной температуре 12 °С дают всходы через 21 день, а при температуре 18 °С - через 8...9 дней. Каждая последующая фаза развития растений проходит при более высоких температурах по сравнению с предыдущей [16, с. 31].

Сумма температур как показатель уровня теплообеспеченности растений за определенный период на конкретной территории широко используется в агрометеорологии.

Потребность растений в тепле выражают обычно суммами активных или эффективных температур (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Пример расчета суммы активных и эффективных температур воздуха (ЕГ °С) с 10 по 18 мая [5, с. 112]

Характеристика	Число месяца									Сумма
	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
Эффективн. тем-ра выше 5 °С	7,0	5,5	3,6	0,0	0,0	7,0	10,1	13,2	11,0	60,0
Эффективн. тем-ра выше 10 °С	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	2,0	5,1	8,2	6,0	23,8

Суммой активных температур называется пропорциональный количеству тепла показатель, выраженный суммой средних суточных температур воздуха или почвы, превышающих биологический минимум температуры, установленный для определенного периода развития растений.

Суммой эффективных температур называется пропорциональный количеству тепла показатель, выраженный суммой средних суточных температур воздуха или почвы, уменьшенных на значение биологического

минимума температуры [5, с. 124].

Термический режим дня и ночи имеет большое значение для продуктивности растений (в том числе сельскохозяйственных культур), который определяется количественным соотношением двух процессов - фотосинтеза и дыхания, протекающих в растениях в различные по условиям освещенности и продолжительности светлые и темные часы суток. При одной и той же средней суточной температуре воздуха могут наблюдаться различные сочетания средних дневных и средних ночных температур.

Потребность растений в тепле варьирует в широких пределах в зависимости от вида (сорта), фазы развития, от конкретных условий их произрастания или возделывания. Высокая температура почвы и воздуха (более 20 °С) в период формирования цветков в колосе зерновых культур (например, яровая пшеница) в условиях недостатка почвенной влаги снижает урожай этой культуры на 30...40 %.

Снежный покров и его роль в формировании теплового и температурного режимов почвы. Транспирация растений. Состояние снежного покрова характеризуется его высотой, плотностью и характером залегания. Высота снежного покрова определяется количеством выпавшего снега (см) и его плотностью.

В районах с мощным снежным покровом применяют его уплотнение, при котором увеличивается теплопроводность снега, вследствие чего почва начинает промерзать и температура на глубине узла кущения понижается на 4...5 °С. Этим посевы предохраняются от выпревания, и растения переходят в состояние зимнего покоя. Урожай зерновых культур, не подверженных процессам выпревания, оказывается выше на 0,55 т/га.

Для правильного проведения любых мероприятий снежной мелиорации необходимо использовать оперативную агрометеорологическую информацию: об осенних запасах влаги на полях, динамике высоты и плотности снежного покрова, температуре почвы на глубине узла кущения, о запасах сахара в тканях зимующих растений, а также о преобладающих в зимний период

направлениях ветра [14, с. 78].

Испарение воды растениями называется транспирацией. Это - сложный физический и физиологический процесс, зависящий от условий окружающей среды: освещенности, температуры и влажности воздуха и почвы, силы ветра, а также от биологических особенностей видов, сортов и фазы развития растений. Внутри органов растения вода испаряется с поверхности клеток.

Корневая система всасывает влагу из почвы и по проводящим сосудам снабжает все органы растения водой и элементами минерального питания, растворенными в ней. Транспирация происходит также и через покровные ткани стеблей и плодов злаковых культур. Однако интенсивность их транспирации в 10...20 раз ниже транспирации через устьица [15, с. 73].

В условиях достаточного увлажнения на свету устьица открываются больше и испарение увеличивается. Транспирация поддерживает ткани растения на уровне некоторой недостаточности насыщения водой, что способствует сохранению сосущей силы клеток и постоянному току воды от корней к стеблям и листьям. В процессе транспирации снижается температура поверхности листьев, особенно находящихся под прямыми солнечными лучами, поэтому она оказывается ниже температуры окружающего воздуха.

В значительной мере интенсивность транспирации зависит от запасов влаги в корнеобитаемом горизонте почвы. Условия внешней среды определяют суточный и сезонный ход интенсивности транспирации: максимальная транспирация отмечается в полуденные часы в летний период, минимальная - в предутренние часы и в зимний период (у озимых культур). В зависимости от погодных условий, сезона года, запасов воды, количества питательных веществ, вида и сорта растений, их фазы развития и условий агротехники - коэффициент транспирации сельскохозяйственных культур умеренного климата сильно изменяется. По данным А. М. Алпатьева (1954), амплитуда коэффициентов транспирации ряда сельскохозяйственных культур в зависимости от сорта варьирует в следующих пределах: пшеница - 41%, рис - 60%, просо - 27 %, кукуруза - 31% [7, с. 23].

Глава 2 Географическое положение и общая агроклиматическая характеристика Краснодарского края

2.1 Географическое положение и рельеф Краснодарского края

Край расположен в юго-западной части Северного Кавказа, 45-я параллель делит его примерно на две равные части. На северо-востоке край граничит с Ростовской областью, на востоке - со Ставропольским краем, на юге - с Абхазией. С северо-запада и юго-запада территория края омывается Азовским и Черным морями. Общая протяженность границ края - 1 540 км, из них 800 км по суше и 740 км - по морю (рис. 2.1).



Рис.2.1. Карта Краснодарского края [27, с. 15]

Наибольшая протяженность края с севера на юг - 327 км и с запада на восток - 360 км. Территория края разделяется на две резко отличающиеся части: северная равнинная и южная горная. Равнинная зона - Прикубанская низменность - занимает две трети территории и является экономически наиболее развитой частью. Южная зона образована системами хребтов Западного Кавказа, примыкающей к ним полосой предгорий и узкой лентой

Черноморского побережья.

В крае более 500 рек, его основная водная артерия - Кубань - одна из главных рек Северного Кавказа. Для регулирования стока и расширения рисовых систем были сооружены Крюковское, Варнавинское, Краснодарское водохранилища; последнее - самое крупное на юге России.

Для того чтобы объективно оценить территорию Краснодарского края с сельскохозяйственной точки зрения, выделены три зоны, на которых выращиваются и возделываются основные сельскохозяйственные культуры: зерновые и технические (озимая пшеница, озимая рожь, озимый ячмень, кукуруза, сорго, рис и просо, яровая пшеница, яровые ячмень и овес, подсолнечник, сахарная свекла и другие):

- Северные районы (станции Куцевская, Староминская, Каневская);
- Центральные (города Тимашевск, Славянск-на-Кубани, Усть-Лабинск, Краснодар);
- Южные (города Крымск, Белореченск, Лабинск).

Территорию Краснодарского края по крупным чертам рельефа можно разделить на две основные части - равнинную, расположенную в западном Предкавказье, и горную, представляющую собой западную часть большого Кавказа.

Северная равнинная часть края представлена Азово-Кубанской низменностью. Она обладает довольно спокойным рельефом, однообразие которого нарушается лишь долинами степных рек, текущих в северо-западном направлении в Азовское море [21, с. 139].

Речные долины здесь широкие, с пологими склонами. В долинах рек отчетливо выражена пойма, которая местами сильно заболочена. Наиболее понижена часть низменности, лежащая (ориентировочно) западнее меридиана $38^{\circ} 30'$ в. д. Эта часть территории, примыкающая к Азовскому морю, именуется часто Приазовской низменностью и представляет собой дельтовый район Кубани и степных рек края (рис. 2.1). Азово-Кубанская низменность через широкую долину реки Кубань переходит в наклонную террасированную

равнину предгорий Большого Кавказа [15, с. 115].

Общая земельная площадь Краснодарского края составляет 7,5 миллионов гектаров, из них пашни - 3,9 млн. га. Это его основной пахотный фонд, отличающийся высоким плодородием.

Неширокая полоса в левобережье Кубани, Прикубанская наклонная равнина и часть предгорий пригодны для садоводства и возделывания желтых табаков.

Сложные физико-географические условия, разнообразие ландшафтов близость незамерзающих морей и наличие системы высоких хребтов Кавказа вносят изменения в общий перенос воздушных масс и обуславливают большое разнообразие климата на территории края. Здесь можно проследить довольно резкий переход от континентального сухого климата на северо-востоке края до умеренно континентального Прикубанской низменности и теплого влажного климата предгорий, и от холодного климата высокогорий до субтропического на Черноморском побережье [2, с. 49].

Почвы - важнейший природный ресурс Краснодарского края. Разнообразные условия почвообразования, связанные с неоднородностью почвообразующих пород, рельефа, климата и растительности, способствовали формированию на территории края различных почв. Почвы равнинной и предгорно-степной зоны края представлены в основном черноземами, обладающими высоким потенциальным плодородием [9, с. 23].

По содержанию гумуса черноземы подразделяются на слабогумусные - если его содержание в верхнем слое почвы составляет менее 4%, малогумусные 4-6%, среднегумусные 6-9%, тучные - более 9%.

По мощности гумусового слоя (горизонта) отличают черноземы маломощные (менее 40 см), среднемощные (40-80 см), мощные (80-120 см), сверхмощные (более 120 см).

Отличительной особенностью черноземов края от черноземов других районов является, прежде всего, большая мощность гумусовых горизонтов при сравнительно невысоком содержании самого гумуса (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Почвенная карта Краснодарского края [27, с. 24]

Черноземы обыкновенные (слабогумусные слабослитые, слабогумусные сверхмощные, среднегумусные и малогумусные разной мощности) занимают северную (Староминской, Каневской, Куцевской, Павловский и другие районы), а также северо-восточную часть Азово-Кубанской низменности и междуречье Кубани - Лабы Отраденский район). Сверхмощные разности этих почв распространены по водоразделам степных рек Ей, Сосыки, Челбаса, Бейсуга (Тихорецкий, Крыловский, Каневской, Ленинградский, Брюховецкий и другие районы). Мощные разности приурочены к склонам долин и балок. Южной границей этих почв является линия Приморско-Ахтарск - Старовеличковская - Тимашевск - Архангельская - Кропоткин. Почвообразующими породами для них послужили лессовидные глины [9, с.

40].

Черноземы выщелоченные (малогумусные сверхмощные, среднегумусные разной мощности, слитые разной мощности) занимают самую южную часть правобережья Кубани (Краснодарский, Усть-Лабинский, Мостовской районы). Эти почвы имеют большую, чем у типичных черноземов, мощность гумусовых горизонтов.

Черноземы слитые располагаются южнее выщелоченных вытянутой полосой (Крымский, Абинский, Северский, Белореченский, Майкопский районы). Развиваются на бурых делювиальных глинах. Слитые черноземы обычно сильно выщелочены и вскипание от соляной кислоты наблюдается на глубине более 150-170 см.

Луговато-черноземные почвы расположены в дельте Кубани в днищах балок, неглубоких западинах и по окраинам глубоких западин (Гулькевический, Шовгеновский и другие районы). Сформировались на тяжелых суглинках и лессовидных глинах. Лугово-черноземные почвы располагаются в наиболее глубоких западинах. Сформировались они на уплотненных глинах и имеют довольно большую мощность (90-120 см).

Серые лесные почвы распространены в пределах низкогорий, на плоских водоразделах и террасах рек (Крымский, Горячеключевской и другие районы). Почвообразующими породами являются преимущественно делювиальные и пролювиальные отложения, местами карбонатные или гипсоносные глины.

Луговые и влажнолуговые почвы располагаются в понижениях речных долин (от Темрюкского района и Славянска-на-Кубани вплоть до Отрадненского района, вдоль реки Кубань). Почвообразующими породами являются аллювиальные оглеенные глины. Эти почвы формируются в условиях переувлажнения, при близком залегании грунтовых вод. Мощность гумусового горизонта этих почв составляет 60-70 см [19, с. 28].

При интенсивном использовании земель, и все возрастающем антропогенном воздействии на них - это приводит к некоторым отрицательным последствиям и деградации почв [13, с. 49]. Важно отметить значительные

изменения площадей черноземов на территории края за последние 30-40 лет (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Площади распространения основных подтипов черноземов на территории Краснодарского края¹

Подтип черноземов	Годы	Площадь, тыс. га	Почвы				
			Мало-гумусн.	Слабо-гумусн.	Сверх-мощн.	Мощные	Мало-мощн.
Выщелоченные	1950	136,2	93,6	42,6	133,6	2,6	-
	1990	73,1	19,7	53,4	71,3	1,8	-
Типичные	1950	298,6	215,9	82,7	268,3	30,3	-
	1990	249,5	133,8	115,7	228,7	20,8	-
Обыкновенные	1950	2354,2	1075,6	1278,6	1609,4	736,6	1,6
	1990	2292,9	873,1	1409,8	1448,7	816,1	1,9

Такие изменения почвенных площадей явно указывают на деградацию почв. В последние годы отчетливо прослеживается тенденция к увеличению площадей переувлажненных и заболоченных земель.

Значительные площади черноземов выщелоченных, сформировавшихся в замкнутых понижениях, со временем под влиянием грунтовых и поверхностных вод перешли в почвы луговато - и луговато-черноземные уплотненные и слитые. Это имеет место в Динском, Тимашевском и других районах. На территории Краснодарского края наиболее значительными по своим негативным последствиям процессами, протекающими на земельных угодьях, являются почвенная эрозия, подтопление и засоление земель [13, с. 163].

Общая площадь сельскохозяйственных земель в крае, подверженных эрозии, составляет 1845 тыс. га, в том числе ветровой - 1051 тыс. га и водной - 794 тыс. га. Водная эрозия широко распространена и наиболее разрушительна. Она возникает на склонах, развивается при неправильной обработке почв [6, с.92].

¹ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Ветровая эрозия свойственна главным образом сухой почве. Она может возникнуть на любом поле с изреженным растительным покровом [13, с. 121].

2.2 Климатические условия типичных агроландшафтов Краснодарского края

Краснодарский край является одним из наиболее освоенных в сельскохозяйственном отношении регионов Российской Федерации [16, с. 37].

Для того чтобы урожай был должного количества и качества, необходимы оптимальные условия для полноценного роста и развития сельскохозяйственных растений.

В связи с этим, в обязательном порядке, нужно следить не только за геоэкологическим состоянием почв и уменьшать антропогенное влияние на них, но и, зная средние многолетние данные осадков, количества облачности, минимальной температуры воздуха и почвы, выявить наиболее благоприятное место и время для роста и развития сельхозкультур (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Средняя месячная, минимальная и абсолютный минимум температур на поверхности почвы (°C)²

Месяцы	Средняя месячная, минимальная и абсолютный минимум температуры поверхности почвы, °C							
t ⁰ почвы	I	II	III	IV	V	X	XI	XII
Кущевская (почва чернозем кавказский)								
Средняя	-4.0	-4.0	2.0	12.0	21.0	10.0	3.0	-2.0
Средн. мин	-9.0	-9.0	-4.0	2.0	8.0	2.0	-2.0	-6.0
Абсол.мин	-40.0	-40.0	-30.0	-13.0	-6.0	-13.0	-33.0	-33.0
Староминская (почва чернозем кавказский)								
Средняя	-4.0	-4.0	2.0	12.0	22.0	10.0	3.0	-2.0
Средн. мин	-8.0	-8.0	-4.0	2.0	9.0	3.0	-2.0	-6.0
Абсол.мин	-37.0	-38.0	-28.0	-11.0	-4.0	-16.0	-32.0	-31.0
Славянск – на – Кубани (чернозем)								
Средняя	-2.0	-1.0	4.0	13.0	21.0	12.0	5.0	-0.0

² Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Продолжение таблицы 2.2

Средн. мин	-6.0	-7.0	-3.0	3.0	9.0	4.0	-1.0	-4.0
Абсол. мин	-34.0	-38.0	-22.0	-12.0	-3.0	-10.0	-25.0	-30.0
Краснодар								
Средняя	-2.0	-1.0	4.0	13.0	21.0	12.0	5.0	-0.0
Средн. мин	-6.0	-7.0	-3.0	3.0	9.0	4.0	-1.0	-4.0
Абсол.мин	-38.0	-36.0	-24.0	-12.0	-4.0	-11.0	-25.0	-31.0
Крымск								
Средняя	-1.0	-0.0	5.0	13.0	21.0	12.0	5.0	1.0
Средн. мин	-6.0	-6.0	-2.0	3.0	8.0	4.0	0.0	-4.0
Абсол.мин	-39.0	-37.0	-26.0	-11.0	-5.0	-13.0	-28.0	-32.0
Белореченск								
Средняя	-3.0	-2.0	4.0	12.0	20.0	12.0	5.0	-0.0
Средн. мин	-8.0	-8.0	-3.0	3.0	9.0	4.0	-1.0	-5.0
Абсол.мин	-42.0	-40.0	-28.0	-21.0	-4.0	-10.0	-26.0	-39.0

Климатические условия Краснодарского края весьма разнообразны и неоднородны в пространстве. Известны многочисленные способы климатического районирования, основанные на количественных значениях отдельных элементов, циркуляционных факторах, радиационных ресурсах, ландшафтных признаках.

Исходя из агроландшафтных признаков, большая часть территории края, ассоциирующаяся с понятием Кубань, относится к климату степной зоны [17, с. 161]. Характерными ее чертами является континентальность (преобладание воздушных масс континентального происхождения, довольно высокие годовые амплитуды температур), жаркое сухое лето, малоснежная зима с частыми оттепелями. Наиболее точное представление о климате Краснодарского края дает рассмотрение ключевых климатических характеристик.

Солнечная радиация является решающим фактором в формировании климата. Приход солнечной радиации определяется углом падения солнечных лучей, продолжительностью дня, количеством облачности, прозрачностью атмосферы. Радиационные условия Краснодарского края, по сравнению с другими регионами России, весьма благоприятны. Продолжительность солнечного сияния в каждый из летних месяцев на равнинной территории края

колеблется от 270 до 360 ч, несколько уменьшаясь в горных районах из-за увеличения закрытости горизонта и облачности. Годовая продолжительность солнечного сияния составляет, например, в Краснодаре около 2150 ч (это отражает фоновые условия степной зоны) [23, с. 154].

Территория Краснодарского края находится в области положительных значений радиационного баланса в течение круглого года, тогда как на подавляющей части России радиационный баланс в холодное время года отрицательный [19, с. 31].

Характерным показателем радиационного режима служит число дней без солнца (табл. 2.3), доля которых в году обычно не более 13-20%, причем подавляющая их часть приходится на ноябрь-март. Максимальное количество солнечных дней повсеместно на территории края - летом.

Таблица 2.3

Среднее число дней без солнца³

Пункт	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Староминская	16	11	1	5	0	1	0	1	2	3	13	18	77
Краснодар	13	9	7	4	2	0	0	0	1	3	9	13	61
Усть-Лабинск	12	7	7	4	2	0	0	0	2	3	9	11	57
Белореченск	8	6	6	4	2	1	1	1	2	4	5	8	48

Годовые значения суммарной солнечной радиации, определяемой как сумма прямой и рассеянной радиации, колеблются в пределах 115-120 ккал/см², при этом общий вклад рассеянной радиации - 40-45%, что свидетельствует о господстве малооблачной погоды на большей части территории края. Доля рассеянной радиации зимой приблизительно в 1,5-2 раза больше, чем летом. Один из наиболее значимых показателей - годовой радиационный баланс, отражающий сумму приходных и расходных составляющих солнечной радиации. Средние годовые суммы радиационного баланса в крае составляют около 50-54 ккал/см², что близко к максимальным для России показателям [23, с. 190].

³ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Осредненные климатические данные представлены на рис. 2.3.

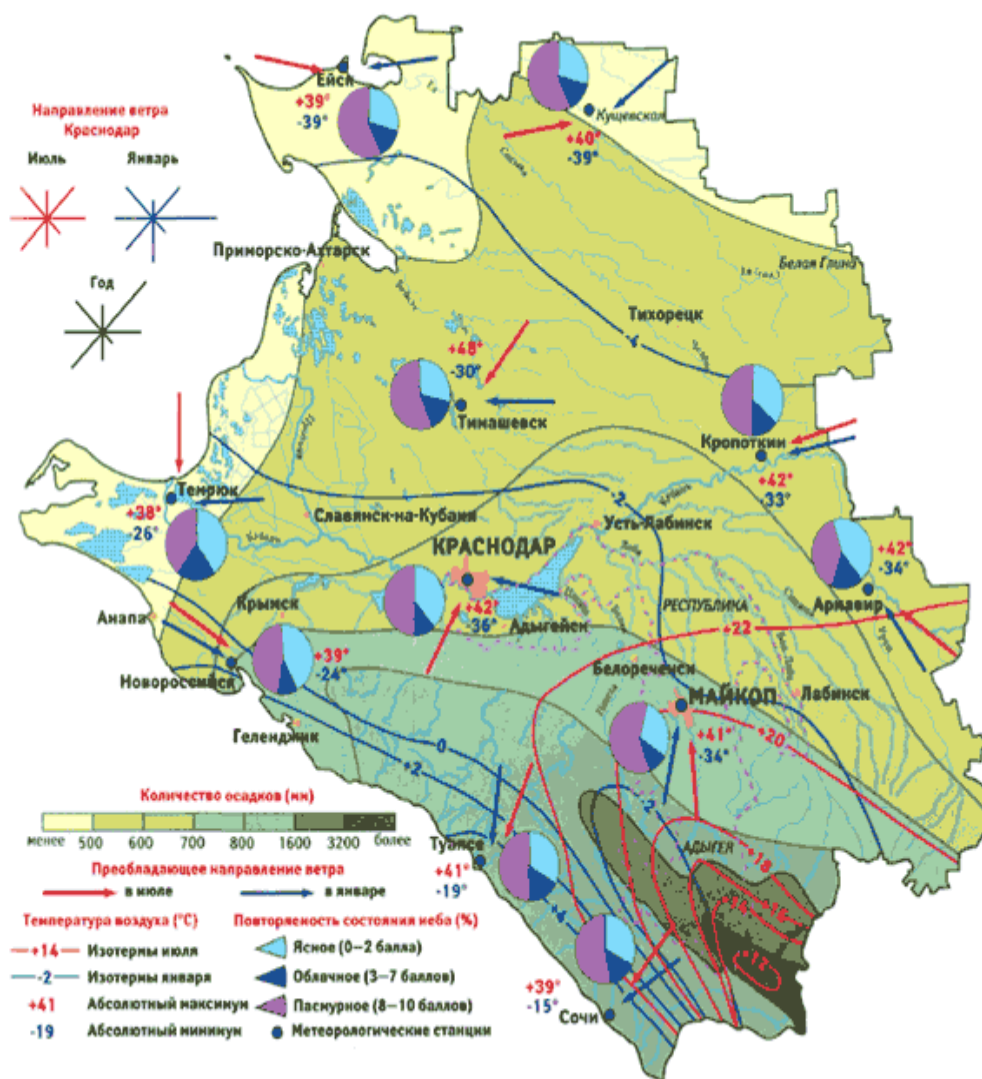


Рис. 2.3. Климатическая карта Краснодарского края [27, с. 53]

Температура воздуха - важнейший и наиболее распространенный показатель климата. Поле приземной температуры воздуха находится под влиянием, прежде всего, поступающей солнечной радиации и характера поверхности; в горных районах фактором распределения температуры является высота местности, а также эффект массивности горной системы. Пространственная корреляция (связанность) поля температуры воздуха очень высока, что означает синхронность колебаний данного показателя в различных агроклиматических зонах края. Это облегчает поиск территориальных закономерностей в распределении температуры воздуха.

По термическим условиям территорию Краснодарского края можно разделить на три основные части - северную равнинную, горную и южную приморскую. Наиболее высока однородность термического режима на равнине, где наблюдается более или менее выраженный зональный рост температуры с севера на юг, особенно заметный в холодное полугодие. Средние температуры воздуха в январе изменяются от -5...-4°С у северных границ края (станции Каневская, Староминская, Куцевская) до -1°С в северных предгорьях Кавказа (город Горячий Ключ). Для произрастания сельхозкультур необходимо учитывать не только средний, но и абсолютный минимум температуры воздуха (табл. 2.4).

Таблица 2.4

Средний минимум температуры воздуха⁴

Месяцы Станции	Средний минимум температуры воздуха °С					
	X	XI	XII	I	II	III
Северные районы						
Куцевская	4.2	-0.4	-4.7	-7.3	-7.1	-2.7
Староминская	4.6	-0.4	-4.7	-7.4	-7.2	-2.8
Каневская	5.0	0.0	-4.1	-6.5	-6.7	-2.4
Средние данные	4.6	-0.27	-4.5	-7.1	-7.0	-2.6
Центральные районы						
Тимашевск	5.4	0.4	-3.8	-6.0	-6.2	-2.0
Слав. на Кубани	5.5	0.6	-2.9	-5.0	-5.5	-1.3
Усть-Лабинск	6.1	1.0	-3.2	-5.4	-5.6	-1.2
Краснодар	5.4	0.3	-3.5	-5.6	-5.8	-1.6
Средние данные	5.6	0.58	-3.4	-5.5	-5.8	-1.5
Южные районы						
Крымск	5.3	0.9	-2.7	-4.4	-4.9	-1.0
Белореченск	4.6	-0.3	-4.4	-6.6	-6.3	-2.3
Лабинск	5.7	0.6	-3.5	-5.8	-5.6	-1.3
Средние данные	5.2	0.4	-3.5	-5.6	-5.6	-1.5

В зимний период термические условия наименее стабильны, оттепели

⁴ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

довольно часто чередуются с похолоданиями. Средние отклонения от средних многолетних значений температуры воздуха в степной зоне края зимой около 2 - 3°C, в то время как летом они обычно не более 1°C (табл. 2.5).

В июле пространственная однородность поля температуры на равнине усиливается - средние температуры воздуха в этом месяце здесь колеблются в пределах 23-24°C. Абсолютный максимум температуры воздуха, отмеченный в центральных районах края (Тимашевск, Краснодар, Славянск-на-Кубани), равен 42-43°C.

Таблица 2.5

Абсолютный минимум температуры воздуха⁵

Месяцы Станции	Абсолютный минимум температуры воздуха, °C							
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Северные районы								
Куцевская	-12.0	-28.0	-29.0	-36.0	-36.0	-26.0	-11.0	-4.0
Староминская	-12.0	-28.0	-28.0	-34.0	-30.0	-27.0	-9.0	-2.0
Каневская	-11.0	-26.0	-30.0	-36.0	-33.0	-22.0	-11.0	-3.0
Средние данные	-11.7	-27.3	-29.0	-35.3	-33.0	-25.0	-10.3	-3.0
Центральные районы								
Тимашевск	-10.0	-24.0	-28.0	-30.0	-30.0	-20.0	-10.0	-3.0
Слав.-на- Кубани	-9.0	-22.0	-25.0	-31.0	-33.0	-20.0	-9.0	-2.0
Краснодар	-9.0	-24.0	-29.0	-36.0	-34.0	-22.0	-10.0	-3.0
Средние данные	-8.5	-23.0	-28.0	-32.0	-31.8	-20.5	-9.5	-2.8
Южные районы								
Белореченск	-4.0	-18.0	-23.0	-24.0	-21.0	-17.0	-6.0	0.0
Крымск	-8.0	-18.0	-21.0	-26.0	-22.0	-18.0	-6.0	-1.0
Средние данные	-7.7	-20.0	-24.0	-26.7	-25.0	-18.3	-7.3	-1.0

Представляют интерес сведения о положении нулевой изотермы в течение года. Над Краснодаром в апреле нулевая изотерма располагается на уровне 2,2 км, наибольшую высоту она занимает в августе - 4,0 км, понижаясь к ноябрю до высоты 1,9 км.

Облачность формируется под влиянием влагосодержания и движения

⁵ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

воздушных масс, а также под воздействием рельефа и подстилающей поверхности. Для характеристики облачности обычно пользуются критерием повторяемости пасмурного состояния неба. Степень покрытия небесного свода облаками выражается в баллах, пасмурным считается состояние, при котором 80-100% небосвода покрыто облаками, что соответствует облачности 8-10 баллов [11, с. 90].

Временной динамике облачности в Краснодарском крае присущ четко выраженный годовой ход. Зимой повторяемость пасмурного неба на равнинной части края составляет 70-75% (табл. 2.6).

Таблица 2.6

Повторяемость пасмурного состояния неба по общей облачности, %⁶

Станция	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Староминская	76	76	66	54	44	34	21	22	28	48	68	75
Краснодар	73	72	67	55	48	36	24	26	31	48	62	70
Крымск	64	66	66	64	62	52	42	41	51	57	58	60

В теплый период увеличение притока солнечной радиации способствует прогреванию и уменьшению относительной влажности воздуха. В июле повсеместно над Центральными, северными и южными районами края повторяемость пасмурного неба не более 20-25%.

Атмосферные осадки. Закономерности распределения осадков на территории края регулируются циркуляционными процессами, а точнее, преобладающими осадкообразующими воздушными массами. Фоновое количество осадков в пределах края закономерно убывает к северо-восточным районам (Куцевская, Тихорецк, Староминская и др.). Близость водной поверхности и исключительно плоский рельеф ослабляют местные процессы развития конвекции и само осадкообразование [8, с. 63].

⁶ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Средние годовые суммы осадков очень контрастны. Годовой ход температуры воздуха и осадков представлен на рис. 2.4.

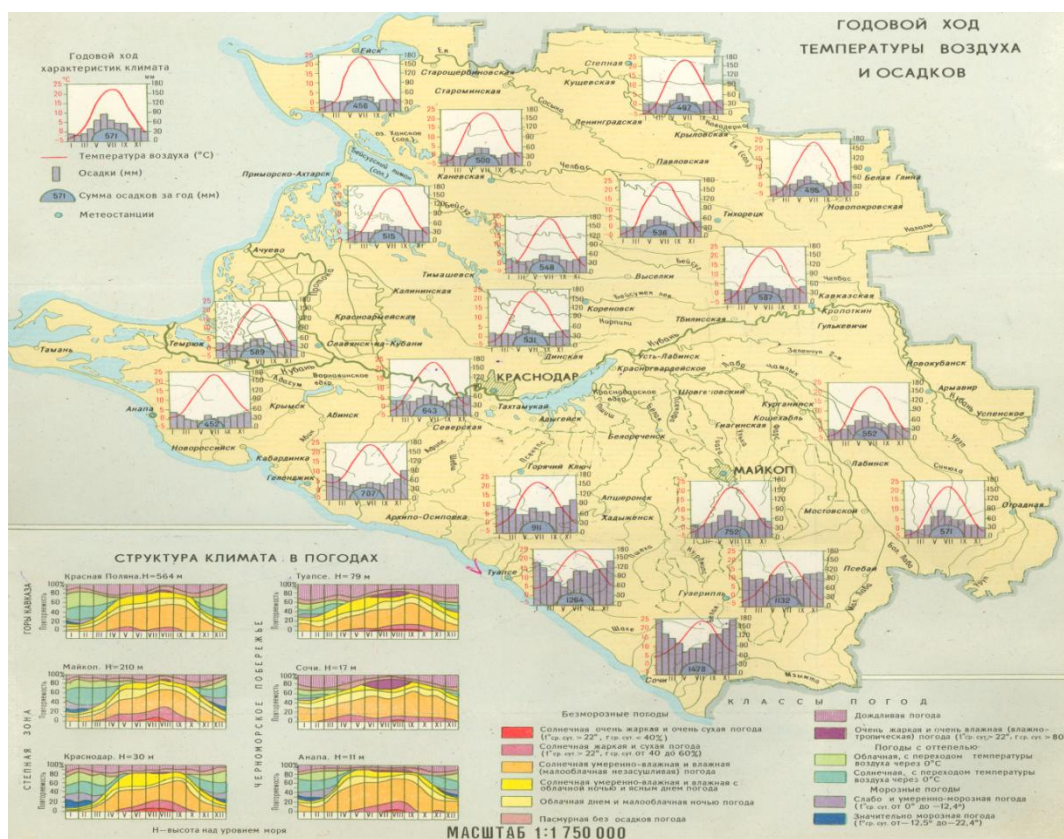


Рис. 2.4. Годовой ход температуры воздуха и осадков [27, с. 59]

Между тем, годовые суммы осадков не дают представления о сезонном их распределении. Выделяется два классических типа годового хода осадков на территории Краснодарского края: внутриматериковый тип умеренных широт и средиземноморский тип.

Выраженный летний максимум осадков с зимним минимумом свойствен северным и восточным районам края (Кушевской, Каневской, Староминской районы) [12, с. 343].

Большая часть осадков в равнинных районах края выпадает в жидком виде. Это вызвано незначительностью продолжительностью периода с устойчивыми отрицательными температурами воздуха и преобладающим зимним минимумом осадков.

Плотность снежного покрова, наряду с его толщиной, относится к важнейшим характеристикам (рис. 2.5).

Продолжение таблицы 2.7

Южные районы		
Белореченск	-/-	23
Крымск	-/-	25

Также необходимо знать высоту и плотность снежного покрова на последний день декады, ведь вегетационный период наиболее важен для развития сельскохозяйственных растений, особенно озимых культур (табл. 2.8).

Таблица 2.8

Плотность снежного покрова по снегосъемкам на последний день декады (г/см³)⁸

Станция	Участок	Средняя при наибольшей декадной высоте
Северные районы		
Куцевская	поле	0,21
Староминская	-/-	0,21
Каневская	-/-	0,20
Центральные районы		
Тимашевск	-/-	0.18
Славянск-на-Кубани	-/-	0,16
Краснодар	-/-	0,19
Южные районы		
Крымск	-/-	0,15
Белореченск	-/-	0,18
Лабинск	-/-	0,16

Для наилучшего роста и развития озимых культур необходимо не только наличие снежного покрова, но и его устойчивость в течение вегетационного периода. Поэтому, зная обеспеченность образования устойчивого снежного покрова за последние годы, можно вычислить лучшее время для посадки озимых (табл. 2.9).

⁸ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Таблица 2.9

**Даты образования устойчивого снежного покрова различной
обеспеченности⁹**

Станция	Средндата	Обеспеченность образования в указанные даты и более ранние (%)							Самая ранняя
		95	90	75	50	25	10	5	
Северные районы									
Староминская	29.12	10.02	1.02	14.01	27.12	14.12	5.12	2.12	28.11
Кущевская	2.01	12.02	5.01	26.12	6.01	10.12	6.12	3.12	25.11
Южные районы									
Белореченск	3.01	19.01	5.02	13.01	8.01	17.1	9.12	22.1	30.11
Крымск	4.01	17.01	6.02	12.01	9.01	19.1	7.12	20.1	29.11
Центральные районы									
Усть-Лабинск	27.12	18.0	12.0	7.01	30.1	18.1	5.12	28.1	29.11
Краснодар	30.12	18.0	16.0	8.01	2.01	21.1	9.12	31.1	29.11

Таким образом, среднестатистические даты образования устойчивого снежного покрова различной обеспеченности по исследуемым районам разнятся незначительно в пределах 3 - 5 дней. Однако более подробный анализ свидетельствует о том, что 5-10% обеспеченности в северных районах достигают в начале декабря.

⁹ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Глава 3 Агроклиматические особенности возделывания озимой пшеницы в Краснодарском крае

3.1 Агроклиматические особенности осеннего периода вегетации озимой пшеницы

Агроклиматические условия осеннего периода являются решающими в развитии озимых культур, так как определяют характер их перезимовки. Поэтому важно изучить условия, в которых происходит развитие озимых.

На рассматриваемой территории периодом активной осенней вегетации озимой пшеницы являются конец августа - начало ноября на севере и конец сентября - начало декабря на юге.

Сев озимой пшеницы на севере территории начинается в конце августа, на Прикубанской равнине - во второй, третьей декаде сентября, а в предгорьях, южнее Прикубанской равнины, - в начале октября.

В довольно близкие сроки к срокам сева озимой пшеницы происходит переход средней суточной температуры воздуха через 15° (карта 9).

Всходы озимой пшеницы в среднем появляются на севере территории во второй декаде сентября, на Прикубанской равнине - в первой декаде октября, а в предгорьях и на юго-западе Прикубанья - в конце второй и в третьей декаде октября, на Ставропольской возвышенности в конце третьей декады сентября, на крайнем юго-востоке - в начале октября. В предгорьях восточного Предкавказья всходы появляются во второй, третьей декаде октября, а в горах (на высоте 700 м) в середине ноября. Для характеристики фаз развития озимой пшеницы была вычислена продолжительность межфазных периодов и вероятность продолжительности этих периодов за 1945-1960 п.

Продолжительность периода посев-всходы на рассматриваемой территории колеблется от 11 до 20 дней. На севере территории она составляет 13-17 дней, на юго-западе Предкавказья-16, в предгорьях 11-16 дней и в горах - увеличивается до 20 дней. Однако возможна и более значительная продолжительность этого периода. Так, в низовьях Дона один раз в десятилетие

возможна продолжительность периода от 31 до 35 дней, а на юго-западе Прикубанья в 6 годах из 100 лет наблюдалась продолжительность от 36 до 40 дней (Крымск).

В горах один раз в десятилетие наблюдалась продолжительность - от 31 до 35 дней. Наименьшая продолжительность межфазного периода наблюдалась от 6 дней на севере и до 11 дней в горах (табл. 3.1).

Таблица 3.1

**Продолжительность периода посев-всходы озимой пшеницы и
вероятность различной продолжительности периода¹⁰**

Станция	Продолжительность периода (дни)			Вероятность (в % от общего количества лет) при продолжительности периода (дни)							
	Сред.	Макс.	Мин.	<10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	>40
Куцевская	16	39	7	42	28	6	6	6	6	6	
Краснодар	16	29	7	13	53	7	20	7			

Следует заметить, что увеличение продолжительности периода от посева до всходов на рассматриваемой территории зависит главным образом от количества осадков в предпосевной период.

В восточных районах территории, где увлажнение является решающим фактором, наиболее продолжительный межфазный период посев-всходы был в 1956 г. (39 дней), 1959 г. (40 дней). В эти годы за месяц до сева осадков выпало по 14 мм, увлажнение предпосевного периода было крайне плохим (ГТК-0,2).

Средние многолетние даты наступления фазы кушения озимой пшеницы с продвижением на юг запаздывают. На севере территории фаза кушения озимой пшеницы приходится на конец сентября. В низовьях Дона кушение приходится на первую декаду октября, на севере Прикубанской равнины - на третью декаду октября, на юге ее - в первой, начале второй декады ноября. В предгорьях кушение происходит еще позже - в середине ноября.

В среднем период всходы-кушение имеет продолжительность от 16 дней на севере до 32 дней на юге. В отдельные годы этот межфазный период может

¹⁰ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

быть более продолжительным. Так, например, на юге Прикубанской равнины в 1947-48 г. и в 1948-49 г. в Ново-Александровской этот период достигал 50 дней и наблюдался один раз в десятилетие.

Такая большая и сравнительно редкая продолжительность этого периода наблюдается в случае сухой осени.

Самый короткий период всходы-кущение наблюдается на севере территории и составляет 10 дней. Такая короткая продолжительность периода довольно редка и возможна в 14 годах из 100 лет. Быстрое прохождение фазы всходы-кущение связано с интенсивным нарастанием температуры и хорошим увлажнением. Так, например, в 1957-1958 п. (Чертково) на каждый день периода приходилось в два раза больше осадков и тепла, чем в предыдущий год. Развитие растений проходило более интенсивно.

Продолжительность межфазных периодов зависит от комплекса агрометеорологических условий, в том числе и от температуры воздуха. Данные вероятности продолжительности периода посев-всходы озимой пшеницы, вычислены за период с 1945 по 1961 г.

Наиболее вероятна продолжительность периода 11-15 дней (50%) с суммой температур 100-200°. На востоке территории в силу недостаточного увлажнения, как продолжительность периода, так и сумма температур возрастают; в двух случаях из 10 возможно накопление сумм температур свыше 3500 с продолжительностью межфазного периода свыше 40 дней.

Таблица 3.2

Продолжительность периода всходы-кущение озимой пшеницы¹¹

Станция	Продолжительность периода (дни)			Вероятность (в % от общего количества лет) при продолжительности периода (дни)							
	Сред.	Макс.	Мин.	<15	16-20	21-30	31-35	36-40	41-45	46-50	>50
Кущевская	27	46	15	9	25	33	17		8	8	
Краснодар	31	47	20		10	50	10	10	10	10	

Самый короткий период всходы-кущение наблюдается на севере тер-

¹¹ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

ритории и составляет 10 дней. Такая короткая продолжительность периода довольно редка и возможна в 14 годах из 100 лет. Быстрое прохождение фазы всходы-кущение связано с интенсивным нарастанием температуры и хорошим увлажнением (табл. 3.2).

Так, например, в 1997-1998 годы на каждый день периода приходилось в два раза больше осадков и тепла, чем в предыдущий год. Развитие растений проходило более интенсивно. Суммы среднесуточных температур воздуха за период посев-всходы пшеницы и их вероятность в различных пределах сведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Суммы среднесуточных температур воздуха за период посев-всходы пшеницы и их вероятность в различных пределах¹²

Станция	Сумма температур за период			Вероятность (в % от общего количества лет) при сумме температур					
	Средняя	Макс.	Мин.	<100	101-200	201-300	301-400	401-500	>500
Кущевская	206	527	106		66	20	7		7
Краснодар	147	273	81	7	79	14			

На севере территории наиболее вероятна продолжительность периода посев-всходы 6-10 дней (15 %) с суммой температур за рассматриваемый период в пределах 100-2000; такой же процент составляет продолжительность периода 11-15 дней с суммой температур 250-300°. На юго-западе и в предгорьях, продолжительность этого межфазного периода увеличивается (табл. 3.4).

Территория Северного Кавказа вполне обеспечена тепловыми ресурсами для выращивания сельскохозяйственных растений.

¹² Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Таблица 3.4

**Суммы среднесуточных температур воздуха за период всходы-
кущение озимой пшеницы¹³**

Станция	Сумма температур за период			Вероятность (в % от общего количества лет) при сумме температур					
	Средняя	Макс.	Мин.	<100	101-200	201-300	301-400	401-500	>500
Кущевская	229	307	115		28	63	9		
Краснодар	286	410	211			80		20	

За период посев-всходы озимой пшеницы, в среднем, тепла накапливается от 1250 в юго-восточной части предгорий до 3000 на северо-востоке территории. Однако возможны годы, когда от посева до всходов тепла накапливается свыше 6000, так как продолжительность периода составляла 35 дней. Это объясняется, прежде всего, хорошим увлажнением воздуха и почвы в предпосевной период, когда увлажнение воздуха (ГТК) составляло 1,4.

Прекращение вегетации озимой пшеницы осенью происходит примерно в сроки, близкие к переходу средней суточной температуры воздуха через 50. Поэтому в северных районах территории прекращение вегетации озимых посевов отмечается по дате перехода средней суточной температуры воздуха через 50, а к югу от нижнего Дона - по дате перехода средней суточной температуры воздуха через 30. Дата перехода средней суточной температуры воздуха через 3 и 50 определялась при фенологических наблюдениях для каждого года. После перехода средней суточной температуры воздуха через 50 на севере и через 30 в более южных районах вегетация растений сильно замедляется или прекращается совсем.

На севере территории вегетация озимой пшеницы прекращается в первой декаде ноября. На севере Прикубанской равнины она прекращается в конце второй декады ноября, а в южных районах Прикубанской равнины - во второй декаде ноября и в предгорьях - в конце ноября. На Ставрополье прекращение

¹³ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

вегетации озимой пшеницы происходит в третьей декаде ноября, на крайнем юго-востоке территории в среднем в начале первой декады декабря. В горах (700 м) вегетация прекращается раньше - в конце ноября.

На территории Северного Кавказа лимитирующим элементом в развитии растений, в частности озимой пшеницы, является увлажнение как воздуха, так и почвы. Кроме того, были вычислены осадки за период с августа по октябрь - период активной осенней вегетации озимых. Наибольшее количество влаги за этот период получают юго-западные районы территории - 150-200 мм осадков. В юго-западных районах Черноморского побережья их выпадает даже свыше 500 мм.

Для развития озимых посевов период за месяц до их сева является одним из решающих. Насколько хорошо увлажнена почва в этот период дает представление табл. 3.5, где приводится количество осадков и вероятность их распределения по территории и в различных градациях по межфазным периодам озимой пшеницы.

Таблица 3.5

**Суммы осадков за месяц до посева озимой пшеницы и их
вероятность в различных пределах¹⁴**

Станция	Сумма осадков за период (мм)			Вероятность (в % от общего количества лет) при сумме осадков (мм)							
	Сред.	Макс.	Мин.	<1	1-5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	>50
Кущевская	36	86	1		12	6	19	12	19	13	19
Краснодар	35	58	17				19	31	12	12	26

За месяц до сева в среднем осадков выпадает от 35 до 60 мм. Причем, в отдельные годы в этот период осадков может выпасть 1-2 мм или совсем не быть. Так, например, на востоке рассматриваемой территории в 10% лет осадков может быть менее 1 мм (табл. 3.6).

¹⁴ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Таблица 3.6

**Суммы осадков за период посев-всходы озимой пшеницы и их
вероятность в различных пределах¹⁵**

Станция	Сумма осадков за период (мм)			Вероятность (в % от общего количества лет) при сумме осадков (мм)							
	Сред.	Макс	Мин.	<1	1-5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	>50
Кущевская	18	60	0	26	20	7	7	20		13	7
Краснодар	25	98	0	13	21	13	13	7	7	13	13

За период посев-всходы вероятность малого количества осадков увеличивается. Так, например, менее 1 мм их выпадает почти на всей территории в 20-30% лет. Только на юго-западе Прикубанской равнины они наблюдаются менее чем в 20 % лет, а в предгорьях юго-востока менее 10% (табл. 3.7).

Таблица 3.7

**Суммы осадков за период всходы-кущение озимой пшеницы и их
вероятность в различных пределах¹⁶**

Станция	Сумма осадков за период (мм)			Вероятность (в% от общего количества лет) при сумме осадков (мм)							
	Средняя	Макс.	Мин.	<1	1-5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	>50
Кущевская	35	106	0	9		18	9	18	28		18
Краснодар	56	221	5		10			30	20		40

В период всходы-кущение количество осадков несколько увеличивается. В среднем их выпадает 20-30 мм на севере, до 3540 мм в предгорьях и до 55 мм на Прикубанской равнине.

Повторяемость осадков менее 1 мм, за исключением крайнего севера, небольшая, около 10 %. В большинстве же районов такие малые осадки не наблюдаются. Наибольшая повторяемость в этот период приходится на осадки от 20 до 30 мм.

¹⁵ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

¹⁶ То же

Таблица 3.8

**Суммы осадков за период кушение-прекращение вегетации озимой
пшеницы и их вероятность в различных пределах¹⁷**

Станция	Сумма осадков за период (мм)			Вероятность (в % от общего количества лет) при сумме осадков (мм)							
	Сред.	Макс.	Мин.	<1	1-5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	>50
Кущевская	23	70	0	22		11	11	22	22		12
Краснодар	24	63	0	43			11	11		11	24

Сумма осадков за период кушение-прекращение вегетации заметно возрастает по сравнению с предыдущим периодом. В северных районах территории они составляют 50-60 мм, на юге Прикубанской равнины местами увеличиваются до 100 мм. В восточных районах Ставрополя осадки не велики - 25-35 мм, в предгорьях и горах юго-востока - 515 мм. В этот межфазный период чаще повторяются осадки более 50 мм (табл. 3.8).

Условия увлажнения межфазных периодов. Наиболее интересной и полной характеристикой увлажнения территории является гидротермический коэффициент (ГТК), который включает в себя не только осадки и сумму тепла за определенный период, но и испаряемость, тем самым дает характеристику степени благоприятности произрастания растений в данных условиях.

Для характеристики осенней вегетации ГТК и его вероятность в различных пределах вычислены для двух периодов: за месяц до сева и за период посев-всходы за годы, имеющие фенологические наблюдения с 1995 по 2002 г. Период за месяц до сева в северных и восточных районах плохо увлажнен, ГТК составляет всего 0,5-0,6. Вероятность ГТК менее 0,5 составляет 30% в северных и свыше 60% в восточных районах (табл.3.9).

¹⁷ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Таблица 3.9

**Степень увлажнения (ГТК) за месяц до посева озимой пшеницы и его
вероятность в различных пределах¹⁸**

Станция	ГТК за период			Вероятность (в % от общего количества лет) при ГТК					
	Сред.	Макс.	Мин.	<0,4	0,5-0,7	0,8-1,0	1,1-1,3	1,4-1,6	>1,6
Ростов	14	34	6	48	24	18			12
Кущевская	16	39	7	42	28	6	6	6	
Краснодар	16	29	7	13	53	7	20	7	

В южной части Прикубанской равнины увлажнение лучше, ГТК в среднем составляет 0,8-1,1, а в предгорьях - 1,3. Однако и здесь в 20-30 % лет возможна повторяемость ГТК менее 0,5, причем 62 % лет приходится на увлажнение -0,4, 32 % - на 0,5-0,7 и только 4 %, т. е. в четыре года из 100 лет ГТК может быть 1,5. Плохое увлажнение восточной части Ставрополья и Прикаспийской низменности оправдано высокими температурами, малым количеством осадков и большой испаряемостью в этот период. В западных предгорьях таких малых значений ГТК не наблюдается. Здесь наиболее вероятна величина ГТК более 1,1 - в 66% лет. В горах увлажнение увеличивается.

В период сева на севере территории увлажнение уменьшается (табл. 18), а с продвижением к югу увеличивается, повторяемость хорошего увлажнения также увеличивается. Среднее многолетнее увлажнение (ГТК) за осенний период вегетации озимой пшеницы вычислено автором за те же годы, что и для вероятностей за месяц до сева и от сева до всходов. Для характеристики увлажнения осеннего периода вегетации ГТК вычисляется от начала сева до устойчивого перехода температуры воздуха через 10° и эти данные сопоставлены с ее урожайностью в различные годы. Для сопоставления урожайности с увлажнением были использованы данные урожайности участков Госсортсети: Кущевский, , Кореновский, Отраденский и данные статистического управления. В табл. 3.10 приводится зависимость урожая

¹⁸ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

озимой пшеницы от увлажнения в период активной осенней вегетации.

Таблица 3.10

**Степень увлажнения (ГТК) за период посев-всходы озимой пшеницы
и его вероятность в различных пределах¹⁹**

Станция	ГТК за период			Вероятность (в % от общего количества лет)при ГТК					
	Ср.	Макс.	Мин.	<0,4	0,5-0,7	0,8-1,0	1,1-1,3	1,4-1,6	>1,6
Кущевская	0,9	3,4	0,0	61			13	13	13
Краснодар	1,7	5,0	0,01	46				8	46

Урожайность по данным ЦСУ зависит от величины гидротермического коэффициента. При увеличении ГТК повышается и урожайность пшеницы. Однако повышение урожайности происходит не одинаково и неравномерно. Наиболее резко урожайность повышается при увеличении ГТК от 0,7 до 0,8 - на 10 ц/га. При дальнейшем увеличении увлажнения урожайность повышается медленнее. При повышении ГТК от 0,8 до 0,9 урожайность увеличивается на 4 ц/га, от 0,9 до 1,0 - на 2 ц/га, а от 1,0 до 1,1 - всего на 1 ц/га. При повышении увлажнения свыше 1,1 урожайность увеличивается всего на 0,5 ц/га.

Анализ данных ЦСУ показал, что повышение урожайности с увеличением увлажнения происходит равномерно. На каждые 0,1 ГТК урожайность повышается почти на 0,5 ц/га. Так при применении ГТК от 0,5 до 1,5 урожайность повышается на 13 ц/га. В отдельные годы потребность в увлажнении как на участках Госсортсети, так и на полях, может существенно изменяться. Например, в 1999-2000 г. при увлажнении ГТК = 1,0 по данным СУ урожай был 42 ц/га, а по другим данным всего 22 ц/га; при увлажнении ГТК - 2,0 урожайность составляла 52 ц/га, а по данным СУ - 25 ц/га. В 1998-99 г. при увлажнении ГТК=2,0 урожай по данным СУ составил всего 8 ц/га, а на полях сортосети он был получен по 25 ц/га и т. д.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что при систематическом применении агротехнических мероприятий на участках Госсортсети при

¹⁹ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

возделывании озимой пшеницы влаги требуется меньше. Тогда как при отсутствии систематического применения агротехники для развития озимых посевов требуется значительно больше увлажнение. Хотя с увеличением увлажнения урожайность и повышается, однако незначительно. Таким образом, для более рационального использования земельных участков можно регулировать потребление влаги и расходовать ее в зависимости от применения агротехнических мероприятий. При соблюдении всех правил агротехники воды для полива потребуется значительно меньше.

3.2 Агроклиматические особенности весенне-летнего периода вегетации озимой пшеницы

Температурные условия. Характерной особенностью весеннего периода является усиление радиационных факторов, в связи с чем происходит быстрый подъем температуры воздуха, особенно в южных районах, где в марте, примерно с 47 параллели средние месячные температуры воздуха положительные. В апреле температура воздуха возрастает по сравнению с мартом на 6-10°. Однако при вторжении холодных масс воздуха возможны сравнительно сильные морозы, особенно в начале апреля.

В наиболее холодные весны минимальная температура воздуха может достигать -12° на севере территории, -10° на Прикубанской равнине, -13° на Ставропольской возвышенности. В восточных районах территории, в районе Ногайских степей, понижение температуры воздуха возможно до -16°. В высокогорье в этот период зарегистрированы температуры воздуха ниже -20°.

В начале весны, примерно со сходом снежного покрова, происходит переход средней суточной температуры воздуха через 0° к положительным значениям.

На севере территории переход средней суточной температуры воздуха через 0° происходит в середине третьей декады марта, в районе Цимлянского водохранилища - в начале третьей декады марта. С продвижением к югу в связи

с быстрым нарастанием температур даты перехода температуры воздуха через 0° смещаются на более ранние сроки.

На Прикубанской равнине и на юге Прикаспийской низменности в первой декаде марта, а на юге Прикубанской - в третьей декаде февраля. Наиболее ранний переход температуры воздуха через 0° происходит в предгорьях Западного Предкавказья; на северо-западе Черноморского побережья - в середине февраля. Южнее Новороссийска, где Кавказский хребет достигает значительных высот и является защитным барьером от вторжения холодных масс воздуха, средняя месячная температура воздуха весь год выше 0° . По мере поднятия в горы температура воздуха падает, следовательно и переход температуры будет запаздывать.

Примерно после перехода средней суточной температуры воздуха через 0° происходит оттаивание почвы на глубине 10 см. В северных районах почва на 10 см оттаивает в третьей декаде марта, а в низовьях Дона совпадает с датой перехода средней суточной температуры воздуха через 0° - в середине марта. На севере Прикубанской равнины устойчивое промерзание почвы отсутствует, хотя почва на 10 см и промерзает, но на очень короткое время (менее месяца - промерзание считается неустойчивым).

На Черноморском побережье почва промерзает в среднем на 2 см и всего на несколько дней. В горах (1000 м) оттаивание почвы приурочено к первой, началу второй декад марта. Однако возможно и более позднее оттаивание почвы. В отдельные годы на севере территории оттаивание почвы на 10 см может быть в конце апреля, а в низовьях Дона - в начале апреля. На севере Прикубанской равнины почва оттаивает в конце марта. Причем, повторяемость такого позднего оттаивания почвы на глубине 10 см довольно редкая. Чаще всего здесь происходит оттаивание почвы на глубину 10 см в третьей декаде марта (30%) и первой декаде апреля (46%). В первую декаду марта на глубине 10 см почва оттаивает всего в 8 годах из 100 лет.

После выхода из-под снега зимующие растения обладают пониженной устойчивостью, так как в период перезимовки они значительно повреждаются.

Для нормального развития озимых посевов в весенний период, необходимы благоприятные условия с температурой от 0° до 5° , длительностью более 20 дней. Медленное нарастание температур дает возможность растениям постепенно оправиться от повреждений, причиненных перезимовкой, постепенно приспособиться к новым условиям и возобновить свою жизнедеятельность.

На рассматриваемой территории длительность периода со средней суточной температурой воздуха от 0 до 5° изменяется в пределах от 16 до 30 дней. Так, в северной половине территории, продолжительность периода в пределах 1619 дней. Далее к югу число дней периода увеличивается. На юге Прикубанской равнины их свыше 25, в предгорьях - 25-30 дней, а в горах свыше 30 дней.

Возобновление вегетации озимых обычно происходит с переходом средней суточной температуры воздуха через 5° . Переход среднесуточной температуры воздуха через 5° на равнинной части территории продолжается от первой декады марта на юге Прикубанской равнины до первой декады апреля на севере.

При средней многолетней дате перехода на севере территории 8 IV (Казанская) обеспеченность 10% приурочена к 23 III, а 90% - к 20 IV. На юге Прикубанской равнины при средней многолетней дате перехода средней суточной температуры воздуха через 5° отмечается 19 III. Обеспеченность 10% приходится на 4 IV, а 90% - на 30 III.

За период активной вегетации, от перехода средней суточной температуры воздуха через 10° весной до ее перехода осенью, накапливается значительное количество тепла, выраженное в суммах температур (табл. 3.11).

На рассматриваемой территории сумма активных температур ($> 10^{\circ}$) составляет 2900° на севере, свыше 3600° в южной части Прикаспийской низменности и более 4200° в субтропической части Черноморского побережья. С поднятием в горы нарастание тепла уменьшается и на высоте 2500 м устойчивого перехода температуры воздуха через 10° не наблюдается.

Таблица 3.11

Потребность сельскохозяйственных культур в тепле за вегетационный период в суммах активных температур²⁰

Культура	Сумма температур выше 10 ⁰	Культура	Сумма температур выше 10 ⁰
Ячмень	800-1600	Рис	2000-3600
Яровая пшеница	1200-2000	Хлопчатник	2800-4000
Подсолнечник, картофель, просо	1200-2400	Виноград	2100-4000

Таким образом, обеспеченность теплом основных выращиваемых сельскохозяйственных культур на равнинной части территории вполне достаточная. Например, при средней многолетней сумме температур воздуха выше 10°, составляющей 3000° (север территории), обеспеченность 10% возможной суммы температур воздуха 3500° и 90% суммы 2840°. При средней многолетней сумме температур в 3200° наиболее низкие суммы возможны в пределах 2700°, причем ежегодно. Наиболее высокие суммы, в пределах 3400°, обеспечены в 5% лет, т. е. в 5 годах из 100 лет.

Примерно через две декады после перехода средней суточной температуры через 10° происходит ее переход через 15°.

Период со средними суточными температурами воздуха в пределах 10° наиболее благоприятен для растений, требующих умеренного тепла, а период со средними суточными температурами в пределах 15° является наиболее благоприятным для теплолюбивых растений, весьма требовательных к теплу.

За вегетационный период сумм активных температур воздуха выше 15° на рассматриваемой территории до предгорий накапливается от 2400° на севере до 3000° на Прикубанской равнине.

В отдельные годы сумма температур значительно отличается от средних многолетних. Так, например, на Прикубанской равнине (Краснодар) при норме сумм температур выше 150 составляет 29890; в 1938 г. тепла накопилось 36220, а в 1956 г. - всего 16710, однако такие отклонения крайне редки (1-2%).

²⁰ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Примерно в период перехода средней суточной температуры воздуха через 150 озимая пшеница достигает фазы выхода в трубку. Наиболее ранний выход в трубку наблюдается на юге Прикубанской равнины (в конце второй декады апреля), а наиболее поздний на севере территории (в начале второй декады мая).

Колошение озимой пшеницы происходит в основном в конце мая, начале июня.

По данным Е. В. Бессоновой, среднеспелые и среднепоздние сорта озимой пшеницы отличаются по фазам колошение-восковая спелость, только на 2-4 дня, поэтому для территории Северного Кавказа наступление фаз осредненно для всех распространенных районированных сортов.

Одним из важных периодов произрастания озимой пшеницы является период формирования колоса (выход в трубку - колошение). В этот период формируется закладка будущего урожая и окружающие условия имеют немаловажное значение.

Ф. М. Куперман придает особое значение агрометеорологическим условиям в период формирования цветков в колосках (период после выхода растений в трубку).

За межфазный период выход в трубку - колошение накапливается значительное количество тепла, выраженное в активных суммах температур. На севере они составляют 400^0 , в восточных районах и на Прикубанской равнине около 550^0 и только в горах 300^0 . Отклонение от средних сумм в отдельные годы бывает довольно значительным. В северных районах от 550 до 250^0 , в восточных районах они достигают еще больших величин. Вероятность как малых, так и больших сумм температур незначительная. В северных районах наибольшая повторяемость сумм температур в межфазный период выход в трубку-колошение составляет $300-500^0$ (70% от всех случаев), а на Прикубанской равнине – $400-600^0$ (85% от всех случаев).

С переходом средней температуры воздуха через 200 на большей части территории у озимой пшеницы наступает фаза молочной спелости.

Суммы среднесуточных температур выше 200 на территории Северного Кавказа накапливается от 0 в горах до 1800⁰ на Прикубанской равнине и 2300⁰ в восточных районах Прикаспийской низменности.

В межфазный период колошение-молочная спелость накапливается тепла 325-475°, но в отдельные годы возможны и значительные отклонения от средней многолетней. Например, на севере суммы температур этого межфазного периода могут варьировать в пределах 300-850°.

Однако повторяемость сумм температур выше 600⁰ составляет всего 10%. Наиболее часто повторяются суммы температур от 300 до 500° (80% от общего числа лет).

Восковая спелость озимой пшеницы наступает в конце июня, начале июля. В межфазный период молочно-восковая спелость накапливается сумм активных температур от 200 до 360°. Однако в отдельные годы колебания сумм температур в течение этой фазы весьма значительное от 80 до 5300.

Атмосферные осадки и условия увлажнения в межфазные периоды.

Для благоприятного произрастания и развития растений необходим комплекс гидрометеорологических элементов и прежде всего, тепло и влагообеспеченность. В силу недостаточного увлажнения на большей части рассматриваемой территории наиболее существенным фактором развития растений являются осадки. Потребность растений к влаге находится в тесной связи с климатическими и погодными условиями и зависит от биологических особенностей культуры, продолжительности вегетационного периода, почвенных особенностей, агротехнических мероприятий.

Основными источниками обеспечения растений влагой служат атмосферные осадки. Осадки за этот период имеют характерное распределение: уменьшаются с запада на восток и с юга на север.

Несколько больше их выпадает на Таманском полуострове – 75 мм. На севере территории осадков выпадает 125-150 мм. К югу количество их увеличивается.

По мере продвижения к горам уже на Прикубанской равнине изолинии

принимают широтную направленность параллельно Кавказскому хребту, который является экраном для западной части Предкавказья.

Данные сумм осадков за межфазные периоды дают представление о количестве осадков в эти периоды, их отклонении от средних значений и повторяемости в различных пределах.

В межфазный период возобновления вегетации-выход в трубку озимой пшеницы осадков выпадает от 15 мм на юго-востоке до 57 мм в предгорьях. В северных районах территории их выпадает 30-40 мм, на Прикубанской равнине - 40-50 мм.

Наибольшая вероятность осадков (36 %) приходится на осадки в 50 мм.

В межфазный период выход в трубку-колошение значение осадков увеличивается, так как в этот период растениям требуется большее количество влаги в связи с формированием основной вегетативной массы. В этот период выпадает от 30 мм осадков в северных и восточных районах и свыше 100 мм в предгорьях.

Наиболее благоприятная влагообеспеченность в межфазный период выход в трубку-колошение отмечается на юге Прикубанской равнины, где гидротермический коэффициент (ГТК) составляет 1,0-1,5, а наименьшая на севере и востоке территории, где ГТК=0,6

Урожайность по данным ЦСУ имеет прямую зависимость от увлажнения. Чем больше увлажнение, тем выше фактическая урожайность. По данным ГСУ, урожайность прямо пропорциональна увлажнению в межфазный период выход в трубку-колошение, только до определенных значений увлажнения, а затем урожайность либо не изменяется, либо несколько уменьшается. Такая зависимость прослеживается как по данным средних многолетних величин, а так же и в отдельные годы.

Интенсивное увеличение урожайности наблюдается при изменении увлажнения от 0,6 до 0,9. Если при величине ГТК = 0,6 урожайность в среднем составляет 15-20 ц/га, то при ГТК=0,9 она увеличивается до 35 ц/га. При дальнейшем увеличении увлажнения урожайность почти не изменяется, а при

ГТК более 1,3 урожайность начинает снижаться.

Увлажнение этого межфазного периода несколько больше предыдущего (табл. 39). В предгорьях увлажнение (ГТК) превышает 2,0 на юге Прикубанской равнины ГТК = 1,5, в северных районах и в низовьях Дона ГТК = 1,0, в восточных районах, вплоть до крайнего юго-востока ГТК = 0,7. Наибольшая вероятность в юго-восточных районах (Наурская) приходится на увлажнение до 0,7 и составляет около 70 %. в отдельные годы в восточных районах возможно увлажнение до 2,0.

3.3 Агроклиматические условия зимнего периода

Агроклиматические условия зимнего периода - это один из решающих факторов в развитии озимых посевов. Насколько важны условия осеннего периода для прохождения закалки озимых, настолько важны условия зимы для прохождения стадии относительного покоя, так как зима на территории Северного Кавказа неустойчивая. Здесь наблюдаются частые оттепели и неоднократное разрушение, и установление снежного покрова. Зачастую наблюдается возобновление кратковременной вегетации озимых. Для предотвращения отрицательного влияния неблагоприятных факторов и особенностей неустойчивых зим необходимо знать, каковы ее агроклиматические условия на рассматриваемой территории. Наиболее существенными климатическими факторами при перезимовке озимых посевов являются температура воздуха, почвы и снежный покров в определенных сочетаниях.

Наиболее благоприятными условиями для перезимовки озимых являются ровный ход температуры воздуха, отсутствие ее резких колебаний и равномерный, с соответствующей высотой для данной температуры воздуха, снежный покров. Значительные колебания температуры воздуха, смена низких температур оттепелями и возврат холодов приводят к понижению зимостойкости зимующих растений, к их повреждению или гибели.

Температура воздуха. Наиболее выразительной характеристикой температурного режима зимы является сумма отрицательных температур за многолетний период, полученная при подсчете температур нарастающим итогом за период от устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 0^0 к отрицательным значениям осенью до перехода ее через 0^0 к положительным значениям весной.

Сумма отрицательных температур также дает представление о суровости зим на территории.

Для характеристики термических условий зимы суммами отрицательных температур по территории Северного Кавказа были использованы данные всей метеорологической сети.

Крайний север равнинной части Северного Кавказа и Нижнего Дона характеризуется наиболее низкими температурами, а следовательно, и наибольшими отрицательными суммами температур.

Изолиния -800^0 (см. карту 15) с северо-запада опускается к Цимлянскому водохранилищу, а затем круто поворачивает к востоку. Таганрогский залив с севера очерчивает изотерма -400^0 , которая опускается к южной оконечности озера Маныч, на востоке идет по северному побережью Каспийского моря.

На Прикубанской равнине, на юге, примыкая к горам, располагается область с наименьшими суммами отрицательных температур, менее -100^0 . Это объясняется переносом средиземноморских циклонов и проникновением их вглубь Предкавказья, что и подтверждается изотермами сумм температур, вытянутых к востоку.

К центральной части Предкавказья суммы отрицательных температур постепенно увеличиваются. В предгорьях они возрастают до -300^0 ; в горах, по мере увеличения высоты над уровнем моря, возрастает и сумма отрицательных температур. Так, на 42-м меридиане распределение изотерм будет следующим: на высоте 400-500 м сумма температур составляет -300 , -350^0 , на высоте 1000 м она увеличивается до -500^0 , на высоте 2500 м сумма отрицательных температур возрастает до -1000^0 .

Однако не везде изотермы сумм отрицательных температур увеличиваются с возрастанием высоты. В отдельных местах фёновые явления оказывают влияние как на увеличение средних температур, так и на суммы температур, которые с высотой несколько уменьшаются. На Черноморском побережье устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 0° по многолетним значениям не наблюдается.

Повторяемость сумм отрицательных температур менее -100° заметно увеличивается к югу. Суммы температур от -500 до -1000° , например, на севере могут быть 3-4 раза в десятилетие, в Приазовье - 2 раза в десятилетие, а на Прикубанской равнине - 2-4 раза в 100 лет. В предгорьях в связи с увеличением высоты повторяемость их увеличивается до 7-15 лет в столетие. Повторяемость сумм температур более -1000° чрезвычайно мала. На севере она может быть один раз в десятилетие, в Приазовье - два раза в столетие, а в Предкавказье вовсе не наблюдается. Только на востоке, у подножия Ставропольской возвышенности они могут повторяться один раз в сто лет.

Снежный покров. Снежный покров для перезимовки озимых посевов играет немаловажную роль, особенно в условиях Северного Кавказа, где из-за частых оттепелей на большей части территории снежный покров имеет неустойчивый характер.

Значение снежного покрова в земледелии исключительно важно. Снежный покров - это один из источников увлажнения почвы, он предохраняет почву от глубокого промерзания, защищает озимые от вымерзания.

Впервые в 1871 г. о влиянии снежного покрова на климат и сельскохозяйственное производство указывал А. И. Воейков. В дальнейшем влияние снежного покрова на сельское хозяйство изучали В. В. Докучаев, В. Р. Вильямс, Г. Д. Рихтер, А. М. Шульгин и др.

Устойчивый снежный покров ежегодно бывает на севере территории и в высокогорье. К югу повторяемость зим с устойчивым снежным покровом уменьшается. На северном побережье Таганрогского залива, на Прикубанской равнине устойчивый снежный покров бывает менее чем в 50% зим, а в

Приазовье - менее чем в 30% зим.

В предгорьях, примерно с высоты 500 м, повторяемость устойчивого снежного покрова увеличивается до 70%.

Наиболее раннее разрушение устойчивого снежного покрова в районе Прикубанской равнины происходит в конце февраля, начале марта. Снеговая линия в пределах Кавказа довольно подвижна и с продвижением к востоку «набирает высоту». В западных районах она начинается примерно на высоте около 2900 м, в центральной части Кавказа она поднимается до 3500 м, а на востоке достигает 3800 м.

Соответственно обеспеченность 20 % разрушения устойчивого снежного покрова на севере будет в начале марта, в высокогорье - в первой декаде апреля, на Прикубанской равнине - в первой декаде января (на юго-западе) и во второй декаде января в Приазовье.

Обеспеченность 80% разрушения устойчивого снежного покрова на севере территории наблюдается в начале апреля, в высокогорье - в начале июня, а на Прикубанской равнине.

Например, на севере территории (Казанская), где устойчивый снежный покров образуется в 94 % зим, наибольшая вероятность образования устойчивого снежного покрова отмечается в третьей и пятой декадах декабря. Однако в 6 годах из 100 лет он может образоваться и в середине февраля.

Высота снежного покрова на рассматриваемой территории незначительная.

Средняя из наибольших высот снежного покрова наиболее полно характеризует распределение высоты снежного покрова. На севере территории она составляет около 20 см. С продвижением к югу она постепенно уменьшается.

На Прикубанской равнине, несмотря на неустойчивый снежный покров, средняя из максимальных высот достигает 20-25 см, в Приазовье и Ставрополье - 10-15 см, на севере Прикаспийской низменности - 10-20 см, южнее - 10-15 см, а близ моря - 5-10 см.

По данным снегосъемок для всей территории была вычислена вероятность высоты снежного покрова на последний день декады за весь имеющийся период со снежным покровом, а также устойчивость снежного покрова в течение зимы. Эта характеристика вероятностей высот снежного покрова а и его устойчивости наиболее интересна в связи с тем, что она отражает условия открытых участков поля, характерных для полей зимующих растений.

На севере территории (Казанская) до второй декады декабря и с третьей декады марта снежный покров неустойчив, а высота его в ноябре возможна до 10 см. Наибольшая его высота наблюдается в феврале и марте. Во второй декаде февраля в 13% зим из 100 возможна высота снежного покрова 25-30 см.

На юге Прикубанской равнины снежный покров неустойчив. И только в течение первых двух декад января он держится непрерывно. Преобладающая высота снежного покрова от 1 до 10 см, высота 15 см может повторяться 2-3 раза в десятилетие.

Таким образом, к началу возобновления вегетации озимых посевов в наиболее благоприятных условиях в отношении увлажнения находятся юго-западные районы Прикубанской равнины и предгорья.

Промерзание и оттаивание почвы.

Одной из характеристик зимы, ее суровости является промерзание почвы. Глубина промерзания почвы, сроки ее промерзания и оттаивания обуславливают сроки обработки почвы в ранневесенний и позднесенний периоды. Эти сведения дают возможность судить о сохранности зимующих культур и древесных насаждений.

Глубина промерзания почвы определял ась по наличию кристаллов льда в пробах почвы, вынутых буром с различных глубин или взятых со стенок шурфа на полях с озимыми культурами. Устойчивым промерзание считается, когда период с наличием мерзлоты в почве не менее 30 дней подряд.

Для характеристики промерзания почвы приводятся следующие данные 95 станций: даты первого и устойчивого промерзания, оттаивание на 10 см и

полного; продолжительность устойчивого промерзания и глубин промерзания. Все эти показания картируются. Кроме того, для всех перечисленных характеристик вычислена вероятность промерзания в разрезе каждой декады зимнего периода.

В южных районах Прикубанской равнины уменьшается продолжительность устойчивого промерзания до 50 дней и глубина промерзания почвы до 10 см. В северных районах равнины глубина промерзания почвы увеличивается до 30 см. В отдельные годы продолжительность промерзания на Прикубанской равнине возможна от 100 дней в южных до 130 дней в северных районах и глубина промерзания в южных ее районах - от 40-45 см, а в северных свыше 60 см.

В горах на высоте 700-900 м, продолжительность устойчивого промерзания почвы составляет 80-90 дней, но в отдельные годы она возможна и до 125-140 дней. Глубина промерзания составляет 20-25 см, а в наиболее суровые зимы может достигать 40 см.

Заключение

Краснодарский край является одним из наиболее освоенных в сельскохозяйственном отношении регионов Российской Федерации. Все зерновые культуры, выращиваемые в крае, можно разделить на три подгруппы: первая - озимые (озимая пшеница, озимая рожь и озимый ячмень), вторая - ранние яровые (яровая пшеница, яровые ячмень и овес) и третья - поздние яровые (кукуруза, сорго, рис и просо).

Климат и агрометеорологические условия оказывают большое влияние, как на качество урожая, так и на химический состав продукции сельскохозяйственных культур. А так как целью дипломной работы было выявление благоприятных агроклиматических ресурсов Краснодарского края, а также определение наиболее благоприятных районов края (северный, центральный и южный) для произрастания данных сельскохозяйственных культур, то вследствие проведенного анализа было выявлено следующее.

Неравномерность распределения видов растений объясняется, прежде всего, климатическими условиями. Химический состав растений, выросших в условиях избыточного и недостаточного увлажнения, существенно различен.

На химический состав растений влияют не только климатические условия в целом, но и отдельные составляющие агрометеорологических условий текущего вегетационного периода.

Хорошая влагообеспеченность при высоком температурном режиме существенно увеличивает урожайность масличных культур с высоким содержанием жира в семенах. В северных и западных районах (Староминской, Куцевской, Тихорецкий, Кропоткинский, Приморско-Ахтарский, а также район Белой Глины) на орошаемых землях урожайность семян увеличивается на 150 - 700% с увеличением масличности на 2 – 4. Таким образом, улучшение агрометеорологических условий приводит не только к повышению урожая семян масличных культур, но и к улучшению качества масла.

Количество и качество урожая сахарной свеклы при обеспечении

сравнительно невысокого уровня тепла (сумма активных температур 2000°C) зависит от влагообеспеченности вегетационного периода.

В условиях орошаемого земледелия урожайность сахарной свеклы значительно возрастает. Рекордные урожаи свеклы на отдельных участках на поливных землях достигали 1905,5 ц/га при средней сахаристости 18% (центральный и северный районы: Староминской, Тихорецкий, Тимашевский, Кореновский, Усть-Лабинский, Армавирский, Белореченский, Краснодарский, Усть-Лабинский, Кропоткинский и другие).

Приведенные примеры показывают, что количество и качество урожая сахарной свеклы зависят при достаточном количестве тепла от влагообеспеченности. Орошение эффективнее при высоком температурном режиме и хорошем освещении (большое количество ясных солнечных дней) в период сахаронакопления.

Выводы:

1. Климатические условия Краснодарского края весьма разнообразны и неоднородны в пространстве, так как большая часть территории края, ассоциирующаяся с понятием Кубань, относится к климату степной зоны. Характерными ее чертами является континентальность: жаркое сухое лето, малоснежная зима с частыми оттепелями;

2. Радиационные условия края, весьма благоприятны. Годовая продолжительность солнечного сияния составляет в Краснодаре около 2150 ч

3. Средние годовые суммы осадков очень контрастны. Выраженный летний максимум осадков с зимним минимумом свойствен северным и восточным районам края (Кушевской, Каневской, Староминской районы);

4. Среднестатистические даты образования устойчивого снежного покрова по исследуемым районам разнятся незначительно в пределах 3 - 5 дней, при этом только 5-10% обеспеченности достигают в северных районах в начале декабря;

5. Интенсивное увеличение урожайности наблюдается при изменении увлажнения от 0,6 до 0,9. Если при величине ГТК = 0,6 урожайность в среднем

составляет 15-20 ц/га, то при ГТК=0,9 она увеличивается до 35 ц/га. При дальнейшем увеличении увлажнения урожайность почти не изменяется, а при ГТК более 1,3 урожайность начинает снижаться:

- в центральном районе (Краснодарский, Усть-Лабинский, Славянск-на-Кубани и др.), наиболее целесообразно выращивать зерновые культуры, такие как пшеница, ячмень, овес, так как эти районы умеренно влажные, что, в свою очередь, удовлетворяет требованиям данных культур;
- северные районы (Каневской, Куцевской и другие) наиболее благоприятны для выращивания озимых культур, так как в этом районе наблюдается наибольшая высота снежного покрова, что, в свою очередь, обеспечивает наименьшее промерзание почвы и, соответственно, создаются благоприятные условия для озимых культур;
- в южном районе целесообразнее выращивать рис, так как этот район является избыточно влажным.

Проведя такой глубокий анализ, можно прийти к выводу, что агроклиматические ресурсы Краснодарского края весьма многообразны и, безусловно, играют огромную роль не только в экономической сфере края, но и всей страны в целом.

Список используемой литературы

1. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края. - Л.: Гидрометеиздат, 1975. - 276 с.
2. Агроклиматические ресурсы. Справочники по областям, краям, республикам. - Л.: Гидрометеиздат, 1971 – 1978. - 152 с.
3. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю. – Краснодар: Краснодарское изд-во, 1961. - 298 с.
4. Атлас. Краснодарский край. Республика Адыгея. Комитет государственных знаков при министерстве финансов республики Беларусь. - Минск, 1996. - 36 с.
5. Венцкевич Г.З. Агрометеорология. - Л.: Гидрометеиздат, 1958. - 375 с.
6. Вериго С.А., Разумова Л.А. Почвенная влага и ее значение в сельскохозяйственном производстве. - Л.: Гидрометеиздат, 1963. - 292 с.
7. Грингоф И.Г. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. – СПб.: Изд-во РГГМУ, 2005. - 68 с.
8. Дубинский Г.П., Гуральник И.И., Мамикова С.В. Метеорология. - Л.: Гидрометеиздат, 1965. - 78 с.
9. Замотаев И.В. География почв с основами почвоведения: учеб. пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 230 с.
10. Кароль Б.П. Снежный покров. - Л.: Гидрометеиздат, 1949. - 73 с.
11. Климат Краснодара. - Ростов-на-Дону: изд-во СК УГМС, 1990. - 190 с.
12. Кобышева Н.В., Костин С.И., Струнников Э.А. Климатология. - Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 343 с.
13. Константинов В.М. Охрана природы: учеб. пособие для студентов Высших пед. учебных заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2000. - 240 с.
14. Лосев А.П., Журина Л.А. Агрометеорология. - М.: Гидрометеиздат, 2003. - 300 с.
15. Лотышев И.П. Северный Кавказ. - Л.: Гидрометиздат, 1968. - 325 с.

- 16.Максимов С.А. Метеорология и сельское хозяйство. - Л.: Гидрометеиздат, 1951. - 69 с.
- 17.Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. - Л.: Гидрометеиздат, 1975. - 295 с.
- 18.Оценка агроклиматических условий сельскохозяйственных полей. - Л.: Гидрометеиздат, 1961. - 77 с.
- 19.Погорелова А.В. Физическая география Краснодарского края. - Краснодар: КУБГТУ, 2000. - 55 с.
- 20.Руднев Г.В. Агроклиматология. - Л.: Гидрометеиздат, 1973. - 344 с.
- 21.Русеев З.М., Народецкая Ш.Ш. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края. - Л.: Гидрометеиздат, 1975. - 276 с.
- 22.Синицина Н.И., Гольберг Н.А., Струнников Э.А. Агроклиматология. - Л.: Гидрометеиздат, 1973. - 343 с.
- 23.Судницин И.И. Движение почвенной влаги и водопотребление растений. - М.: МГУ, 1979. - 254 с.
- 24.Уланова Е.С. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии. - Л.: Гидрометеиздат, 1990. - 207 с.
- 25.Уланова Е.С., Сиротенко О.Д. Методы оценки агрометеорологических условий и прогнозов урожайности зерновых культур. - Л.: Гидрометеиздат, 1988. - 53 с.
- 26.Чирков Ю.И. Агрометеорология. - Л.: Гидрометеиздат, 1986. - 296с.
- 27.Чистякова В.И. Экономическая география Краснодарского края. - К.: КУБГТУ, 2000. - 74 с.