

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. К.И.СКРЯБИНА

ЖАКЫПОВА ЧОЛПОН РАНОВНА

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
В УСЛОВИЯХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ

06.01.02 –мелиорация, рекультивация и охрана земель

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель: доктор технических наук, Бейшекеев К.К.

БИШКЕК 2025г

О Г Л А В Л Е Н И Е

В В Е Д Е Н И Е

Глава 1. Современная изученность гидромодульного районирования.

- 1.1. Отечественные и зарубежные исследования.
- 1.2. Основные факторы влияющих на водопотребление растений.
- 1.3. Верхний и нижний пределы влагоёмкости почв.
- 1.4. Поливная норма.
- 1.5. Сроки поливов.
- 1.6. Выводы по главе 1.

Глава 2. . Природные условия исследуемого объекта.

- 2.1. Водно-земельные ресурсы Чуйской долины.
 - 2.1.1. Использование земельного фонда Чуйской области.
- 2.2. Природные климатические условия исследуемого объекта.
 - 2.2.1. Место расположение.
 - 2.2.2. Климат.
 - 2.2.3. Осадки.
 - 2.2.4. Почвы.
- 2.3 Выводы по главе 2.

Глава 3. Исследования гидромодульного районирования и агроклиматических зон.

- 3.1. Объект исследования.
 - 3.1.1. Методика исследование и использованная аппаратура.
- 3.2. Гидромодульное районирование Чуйской долины.
 - 3.2.1. Методика гидромодульного районирования.
 - 3.2.2. Определение таксономических единиц.
- 3.3. Агроклиматическое зонирование Чуйской долины.
 - 3.3.1. Оптимальные оросительные нормы (Мн).
 - 3.3.2. Полученные результаты оптимизации оросительных норм.

3.4. Методика определения оптимальной оросительной нормы для выращивания озимой пшеницы.

3.5 Выводы по главе 3.

ГЛАВА 4. . Результаты исследований при определении рациональных оросительных норм для озимой пшеницы на опытном участке.

4.1. Характеристика опытного участка.

4.1.2. Методика исследований.

4.2. Результаты исследования на опытном участке.

4.2.1. Технология бороздового полива.

4.3. Производственные исследование в научно-производственном крестьянском хозяйстве «Елена».

4.4. Экономическая эффективность внедрения оптимальных оросительных норм и технологии полива озимой пшеницы по ГМР и АКЗ.

4.5. Выводы по главе 4.

Общие выводы.

Использованная литература.

Принятые сокращения.

Приложение:

Приложение 1

Приложение 2

Приложение 4

ВВЕДЕНИЕ

С изменением климата водный кризис обостряется на нашей планете. Ежегодно в одном регионе за другим сменяются рекордно высокие волны тепла и засухи. Эти явления связаны с изменением климата на планете и присущи странам Центральной Азии, которые ощущают дефицит воды для нужд сельского хозяйства и других водопотребителей. Правительством Кыргызской Республики принят «План мероприятий на 2023-2025 годы по реализации Национальной водной стратегии Кыргызской Республики» в котором, отражены принятые превентивные меры по смягчению влияния изменения климата и обеспечения продовольственной безопасности страны.

Чуйская долина житница Кыргызстана, расположенная в аридной природно-климатической зоне на которой возделываются большинство сельскохозяйственных культур, особенно озимой пшеницы и под неё отводится 148-150 тыс. га из имеющихся 460,7 тыс. га орошаемых земель этой долины.

Решающим фактором повышения урожайности озимой пшеницы является оптимальная оросительная мелиорация, водообеспеченность земель и режимы орошения в условиях ощущения дефицита воды.

Разработка параметров оросительных норм культур это комплексная проблема, в которой объединяются и систематизируются тематические и синтетические материалы для районирования таких, как почвенного, агроклиматического, гидромодульного, гидромелиоративного необходимые для составления системных планов водопользования, реконструкции существующих мелиоративных систем и строительства новых ирригационных сооружений в Чуйской долине [6,10].

Решение проблем мелиорации орошаемого земледелия горных регионов основаны на всестороннем учете природных и экономических условий. Этому служит разработка природно-мелиоративного районирования земель, составленные по системе таксономических единиц. Основной задачей разработки является высокопроизводительное использование земель,

воды и повышение плодородия почв [49,50]. Современное состояние водозабора и водопотребления орошаемых земель не гарантирует получение проектной урожайности сельскохозяйственных культур [42,74].

В условиях низкой водообеспеченности земель большинство хозяйств и районы обеспечивают оптимальное орошение только главных технических культур - в ущерб остальным, за счет недополивов зерновых культур, многолетних трав и насаждений [13,16,17].

Такая ситуация складывается из-за того, что закладываются минимальные оросительные нормы в планы водопользования систем (режим орошения) без учета неизбежных потерь, КПД внутрихозяйственной временной сети и ресурсов высокоурожайных сортов пшеницы [12].

Кыргызстан - кладовая водных ресурсов и используются они в основном для орошения земель Узбекистана, Таджикистана и Казахстана. Однако, имея богатейшие запасы водных ресурсов КР постоянно испытывает дефицит в оросительной воде.

Одной из главных причин этой ситуации – лимитирующего фактора является отсутствие научно-обоснованных разработок по режимам орошения сельскохозяйственных культур, которые легли бы в основу развития водохозяйственной системы с одной стороны и правильного вододеления по регионам на межреспубликанских системах, с другой [55,83].

Основной фонд земель существующего и перспективного орошения Чуйской области расположен на абсолютных отметках 500-2000 м. над уровнем моря, где в связи с вертикальной зональностью природно-климатические условия чрезвычайно сложны и разнообразны. Это обуславливает трудоемкость ведения мелиорации и орошаемого земледелия [50].

Поэтому разработка проблем водопотребности земель и режимов орошения культур для горных регионов значительно сложнее, чем разработка таковых, где орошаемые земли расположены на высотах 100-500м над уровнем моря. Эта особенность областей обуславливает необходимость

уточнения специальных нормативов и рекомендаций научных и проектных организаций по оросительной мелиорации земель [29,31].

В этой связи возникла необходимость в уточнении формул оросительных норм, расчетов параметров водопотребления орошаемых земель.

Цель. Разработка оптимальных режимов орошения озимой пшеницы для агроклиматических зон и гидромодульных районов Чуйской долины обеспечивающие устойчивый рост урожайности на 25 – 30% и качество зерна .

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- изучено и проанализировано состояние земельно-водных ресурсов Чуйской долины;
- уточнены таксонометрические единицы районирования земель;
- уточнены факторы водопотребления орошаемых земель;
- экспериментальными исследованиями установлены оптимальные оросительные нормы и режимы орошения озимой пшеницы по гидромодульному районированию (ГМР) СЕ-VI ;
- определены зависимости урожайности озимой пшеницы от оросительных норм;
- составлены карты агроклиматического и гидромодульного районирования земель;
- оптимизированы оросительные нормы озимой пшеницы по I – V гидромодульным районам и 4 агроклиматическим зонам.

Научная новизна исследований:

- разработан новый режим орошения озимой пшеницы Чуйской долины по гидромодульному районированию СЕ-VI;
- установлена рациональная оросительная норма и режим орошения по 4 ГМР, СЕ-VI и агроклиматическим зонам (АКЗ) для озимой пшеницы обеспечивающая повышение урожайности на 20..30% в Чуйской долине;

- полученные экспериментальные и расчетные показатели оросительной нормы (Мн) по ГМР и АКЗ озимой пшеницы являются новыми.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- уточненный режим орошения озимой пшеницы, с определением параметров рациональных оросительных норм в горно-предгорной зоне;
- АКР и ГМР районирование земель по уточненным таксонометрическим единицам;
- определение норм орошения озимой пшеницы по гидромодульным районам и агроклиматическим зонам;
- уточненные картосхемы агроклиматического и гидромодульного районирования;
- коэффициенты оптимизации оросительной нормы озимой пшеницы по гидромодульным районам и агроклиматическим зонам.

Практическая ценность работы:

- разработаны оптимальные оросительные нормы озимой пшеницы по категориям с I по IX ГМР и четырем зонам АКЗ;
- разработаны оросительные нормы обеспечивающий прирост урожая озимой пшеницы на 20-30% и снижают коэффициент водопотребления;
- методика расчета водопотребления по полученным показателям с I по IX ГМР и четырем АКЗ;

Методика исследований:

Исследования проведены по методическому указанию разработанная Доспеховым Б.А. [15,25] с использованием тарированных водомерных устройств, бурового и весового оборудования, сушильных шкафов.

Личный вклад автора.

Соискатель участвовал в постановке и проведении полевых опытов, лабораторных анализов, математической обработке и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Автором разработаны оптимальные параметры оросительных норм и режимы орошения озимой пшеницы по ГМР, четырем агроклиматическими зонам (СД,СЗ,СД,СЕ) и даны рекомендации к производству.

Выполнен расчет экономической эффективности оптимальных оросительных норм озимой пшеницы по гидромодульному району СЕ-IV.

Апробация работы и реализация результатов исследований.

Результаты исследований и основные положения диссертационной работы докладывались:

- на Международной научно- практической конференции посвященной 100-летию академика М.Н.Луцихина г. Бишкек, НАН КР 2005г. ;
- на кафедре мелиорация и управления водными ресурсами им Скрыбина К.И. г. Бишкек 2011г.;
- на кафедре Физика и мелиорация факультета почвоведения МГУ Москва 2012г.

Публикации результатов исследований

По теме диссертации опубликовано 7 работ, в том числе 2 работы в журнале рекомендованном ВАК Российских Федерации и НАК КР.

Структура и объем работы.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов и изложена на 109 страницах компьютерного текста, иллюстраций 7 рисунков, 40 таблиц и 2 приложений), Приложение 1.Акты внедрения.,Приложение 2.,Протокол заседания кафедры., Приложение 3.Фактический сев с/культур в АВП Чуйской области., Приложение 4.Влияние режимов влажности на сроки и поливные нормы озимой пшеницы (данные за 2007 – 2009 гг.). списка использованной литературы.

Глава 1. Современная изученность гидромодульного районирования:

1.1 Отечественные и зарубежные исследования.

Потребность в продуктах питания и роста численности, в отсталом Туркестане вынудило к освоению новых земельных и водных ресурсов в целях развития мелиорация Средней Азии. Идея гидромодульного районирования земель возникла еще в дореволюционное время [36,61].

Теория и практика гидромодульного районирования для природно-климатических условий равнинной части Средней Азии и Южного Казахстана, известны из работ: А.Н. Костякова, В.М.Легостаева, Г.П.Гельцера, С.Н. Рыжова, В.Е.Еременко, В.Р.Шредера, Б.В.Федерова, А.Д.Чурляева, С.М.Романова, Н.Ф. Беспалов, С.Н.Рыжова и Н.Ф.Беспалова.

В период 1925-1933гг. в Средней Азии выполнена большая работа по изучению фактического гидромодуля, на основе которого была развернута серия опытов по установлению оптимальных норм орошаемых культур в равнинной зоне.

На основании этих работ составлена гидромодульное районирование хлопкового пояса Средней Азии и Южного Казахстана. В этой работе были даны принципиальные основы районирования земель [6,7].

В период быстрого расширения посевных площадей и ограниченных водных ресурсов, наряду с оптимальным гидромодулем, был разработан и «экономический» гидромодуль [35].

Сущность «экономического» гидромодуля состояла в установлении эффективного режима орошения, который способствовал получению высокого урожая культур с единиц площади при ограниченных водных ресурсах. В расчетах за основу принимались наличие воды в источниках орошения и возможные земельные фонды при наиболее экономически выгодной системе орошения [22,26].

В период с 1974 по 1980гг. разработаны Езафовичем А.С.,Токоевым О.Н., Савчуком И.Л. и Саиповым Б. [47] основы гидромодульного районирования земель Киргизской ССР.

Основы районирования оросительных норм культур для условий Южного Поволжья Казахстана получили свое совершенствование в работах С.И.Алпатаева [93,101].

Основной принцип водопользования, принятый за рубежом (США), состоит в том, что для каждой оросительной системы устанавливается оросительная норма в зависимости от возделываемых культур при полной водообеспеченности.

В основе проектирования строительства и эксплуатации оросительных систем США, а также в других странах Европы используется средние данные опытных станций, расположенных в различных точках орошаемого массива, такой упрощенный способ водопользования и лежит в основе водопользования [29,28].

1.2. Основные факторы влияющих на водопотребление растений.

Искусственное орошение — это регулирование влагообеспеченности в активном слое почвы, которая влияет на развитие растений и есть предметом исследования. Она способствует повышению влажности приземного слоя, воздуха и создает соответствующие условия для нормальной микробиологической деятельности, улучшает тепловой, питательный, воздушный режим почвы, повышает интенсивность фотосинтеза растений, как следствие накопления органических веществ, способствующие насыщению тканей растений водой, что придает им необходимую упругость, способствующую активизацию фотосинтеза. Вода является средой, где протекают все биологические процессы растений и влияющие на развитие корневой системы. Она также выполняет жизненно необходимые функции, как преобразование питательных веществ в почве в усвояемые формы для растений, транспортировании минеральных соединений азота и зольных элементов органических веществ [10].

В процесс жизнедеятельности растения затрачивают на транспирацию определенное количество воды, которые зависят от экологических условий,

плодородия почв, биологических особенностей культуры и может изменяться в значительных пределах [80,81].

Продуктивность транспирации зависит от количество сухого вещества в граммах образовавшегося при использовании 1 кг воды, которая достигается при оптимальной водной и питательной режимах [16,98,62].

Нарушение этих условий приводит к снижению продуктивности транспирации.

Для практических целей важное значение имеет коэффициент водопотребления, то есть общий объем воды, расходуемый транспирацией растений на получение 1 т продукции [9,11].

По мере повышения плодородия почвы, почвенная влага расходуется более экономно, вследствие чего коэффициент транспирации снижается [57].

Транспирация и испарение с поверхности почвы повышаются с повышением температуры воздуха, с увеличением скорости ветра и снижением относительной влажности воздуха.

По зонам среднесуточное испарение воды почвой за вегетационный период выражается примерно в таких величинах: - в острозасушливой зоне 26 -40 м³/га; засушливой – 25-30 м³/га; слабо засушливой -23-25 м³/га.

Главным условиям повышения эффективности использования оросительной воды является оптимальное сопряжение режима орошение с других факторами жизнедеятельности растений, что вытекает из закона равно значимости факторов и незаменимости одного другим [84].

При орошении сельхозкультур, жизнедеятельность растений становится вполне управляемой, что позволяет с достаточной достоверностью программировать урожай.

Оптимизация водного режима в активном слое почвы достигается своевременными увлажнениями до наименьшей влагоемкости (НВ) почвы грунта на глубине расположения основной массы корневой системы. Влажность в активном слое почвы при современных способах и технике

полива не представляется возможным поддерживать на одном уровне. Практически она находится в двух допустимых пределах- верхнего и нижнего предела наименьшей влагоемкости [20].

1.3. Верхний и нижний пределы влагоемкости почв.

Верхним пределом влагоемкости в активном слое почвы для всех культур принято считать наименьшую влагоемкость почвы (НВ)., которая зависит от механического состава почв, а для тяжелых почв и от их сложения. Более благоприятные условия создаются после полива, когда НВ составляет 80-90%, и менее благоприятные – при 90-95% и выше общей скважности почвы [86].

Увлажнение до состояния наименьшей влагоемкости не вызывает отрицательную реакцию у растений. При такой водонасыщенности часть грунта остается не заполненной водой и затухания процесса аэрации не происходит.

При увлажнении почвы сверх НВ избыточная вода вызывает отрицательную реакцию у растений, особенно когда НВ составляет более 90% общей скважности. Такие почвы обычно слабопроницаемы, и в активном слое надолго задерживается гравитационная вода, которая ухудшает условия аэрации. На легко водопроницаемых почвах влага сверх наименьшей влагоемкости настолько быстро фильтруется за пределы активного слоя почвы, которая не используется растением. Таким образом, в любом случае верхний предел влажности в активном слое почвы выше НВ губителен для растений.

Более сложно устанавливать нижний (предполивной) предел влажности в активном слое почвы. Он зависит от биологических особенностей растений фазы роста, экологических и технологических условий.

Многочисленные исследования, показывают, что доведение нижней границы влажности почвы до завядания нарушает жизнедеятельность растений и в конечном счете резко снижает урожай независимо от того, в какую фазу роста или стадию развития растение испытывало почвенную

засуху. Рост и развитие культур сильно задерживается из-за недостатка воды еще за долго до наступления влажности завядания. Поливов должны назначаться при влажности почв выше влажности завядания [25].

Подвижность воды в растениях и почвы в интервале доступной почвенной влаги, неодинакова. По мере приближения влажности к наименьшей влагоемкости подвижность влаги в растениях возрастает. Чем ближе влажность почвы к пределу завяданию, тем большая степень ее недоступности. При влажности почвы близкой к влажности завядания, подвижность воды в почве слабая и корневая система не может обеспечить потребность растения в воде. Это вызывает признаки завядания. Скорости передвижения почвенной влаги в растениях зависит от мощности корневой системы, размера ее поглощающей поверхности и проникновения влаги через живые оболочки корневых волосков. При нарушении согласованности этих величин в таких растений может возникать водный дефицит даже при наличии доступной для растений почвенной воды.

В зависимости от мощности корневой системы одно и то же растение использует почвенную влагу по разному. Растения с более развитой корневой системой потребляют ее лучше, чем с менее развитой.

Скорость передвижения почвенной влаги зависит также от механического состава почвы. Капиллярная водоподъемность почв в зависимости от механического состава различна. Одни почвы обладают высокой и быстрой водоподъемной способностью и свободной водоотдачей, у других эти свойства выражены слабее. Высокая подвижность влаги, а вместе с ней и питательных веществ определяет большую их мобильность в снабжении растений.

В интервале между влажностью завядания и наименьшей влагоемкостью выделяют промежуточную влагу. Названную критической, ниже которой доступность и продуктивность влаги понижается. Границей между почвенной влажностью нормальной доступности и

продуктивности и влажностью подвижной доступности и продуктивности для многих культур считают влажность разрыва капиллярной связи. Такую влажность почвы иногда называют влажностью торможения. Однако она, как показывают опыты, зависит не только от почв, но и биологических особенностей растений.

Для одних культур она несколько выше, для других ниже.

Процесс транспирации протекает нормально в том случае, если поступление воды к корням будет бесперебойным и в нужном количестве, что обуславливается высокой подвижностью воды в почве [70].

Не соответствие между поступлением воды в корневую систему и транспирацией нарушает нормальное водопотребление растительного организма и приводит к депрессии фотосинтеза. Поступление минеральных веществ в растение также находится в определенной зависимости от наличия влаги в почве.

Концентрация минеральных солей в почвенном растворе снижается, если вся вода из почвы в растение поступает свободно и в необходимом количестве. С уменьшением запасов воды в почве до уровня завядания резко снижается процесс нормального минерального питания, что отрицательно сказывается на росте растения и урожая [93,8].

При определении оптимальной влажности почвы большое влияние оказывают природные условия зоны. Оптимальная влажность для одной и той же культуры, но в разных географических зонах может изменяться довольно в широких пределах.

При определении оптимального уровня предполивной влажности почвы нельзя не учитывать такие важные факторы, как плановую урожайность, организационно-хозяйственные возможности системы, экономическую целесообразность и технику полива.

Для уменьшения амплитуды колебаний влажности почвы от верхней до нижней границы регулируются меньшим поливными нормами. В этом случае уменьшаются или совсем устраняются потери воды на глубину

фильтрацию, что очень важно как с точки зрения повышения коэффициента полезного использования воды, так и предотвращения заболачивания и засоления земель. Однако при частых поливах малыми нормами обычно повышается затраты труда на поливах, значительно увеличивается расходы на испарение почвой и требуется соответствующая поливная техника. Поэтому не всегда возможно и целесообразно давать частые поливы. Тогда по технико-экономическим условиям выгоднее увеличивать амплитуду колебания влажности почвы, то есть реже поливать, но большими поливными нормами [89].

Многочисленными опытами и передовой практикой доказали, что наиболее высокие урожая сельскохозяйственных культур получают при достаточной водообеспеченности. Недостаток влаги в любую фазу роста культур в той или иной степени отрицательно сказывается на урожае.

Исследованиями доказано, что для озимой пшеницы наиболее высокий урожай обеспечивается при проведении влагозарядковых поливов с насыщением почвы до строго определенного уровня. По мере снижения предполивной влажности почвы урожай соответственно падает.

1.4. поливная норма

Поддержание режима влажности в активном слое почвы на заданном уровне регулируется правильным установлением поливных норм и сроков полива.

Полivная норма зависит от наименьшей влагоемкости, заданного нижнего (предполивного) предела влажности в расчетном слое и глубины активного слоя почвы описывается равенством:

$$m = W_1 - W_2 \quad (1),$$

где - W_1 – объем воды при насыщении активного слоя почвы до наименьшей полевой влагоемкости, м³/га;

W_2 - объем воды в активном слое почвы при нижнем пределе влажности почвы, м³/га.

По формуле А.Н. Костякова поливная норма нетто определяется:

$$m = 100 \times H(W_1 - W_2) \quad (2),$$

H – глубина активного слоя почвы м.

При любом способе полива неизбежны потери воды: при поверхностных поливах – на глубину фильтрации, при дождевании – на испарение.

В жаркие сухие дни при ветрах потери воды на испарение при дождевании достигает от 20 до 45% расхода дождевальной машины.

При поверхностных способах потери воды складывается главным образом на фильтрации ее за пределы активного слоя почвы и составляют обычно 20-50% фактически поданного объема воды. В связи с этим при установлении поливных норм вводят поправочный коэффициент на все виды потерь.

1.5. сроки поливов

При составлении планов водопотребления сроки поливов устанавливаются по ряду косвенных показателей таких как климатические факторы, среднесуточное водопотребление в разные периоды вегетации культуры, фазам роста и развития растений.

Конкретные сроки поливов назначают по состоянию влажности почвы в активном слое, физиологическому показателю растения (сосущая сила, концентрация клеточного сока, состояние растений), кроме того сроки полива приурочивают к определенным фазам роста и развития культур.

Научно – техническим советом ММ и ВХ СССР признано целесообразным пользоваться при установлении проектных поливных режимов биоклиматическим методом, косвенно определять влагозапасы в почве и назначить сроки поливов [20].

Коэффициент использования осадков за расчетный период для территории, покрытой сетью оросительных каналов принимаются равным 0,3-0,7 [17,52].

В расходовании воды полем важное значение имеет транспирация растений. Растительная масса создает фитоклимат, играющий важную роль во влагообороте растений. По мере увеличения растительной массы многолетние влияния фитоклимата усиливается: испарение с поверхности почвы уменьшается, а расход воды на транспирацию относительно повышаются. При хорошо развитой растительной массе фитоклимат проявляется с такой силой, что вызывает образование инверсий в дневные часы суток и как следствие торможению влагообмена растений с атмосферой [1,81].

Существующий способы раздельного учета транспирации и испарения с поверхности почвы имеют большие недостатки. Совместный учет расхода воды на транспирацию и испарение почвой в естественных условиях проводят при соблюдении установившейся системы земледелия для данной [59].

Средазгипроводхлопком, Украинским научно-исследовательским институтом орошаемого земледелия разработаны и внедрены в производство физический и биоклиматический методы определения сроков полива по температуре, относительной влажности воздуха и дефициту влаги [39].

На основе многолетних исследований установлены следующие зависимости расходов воды полем на транспирацию и испарение воды почвой:

$$E = \sum t (0,1 t_{cp} -): \quad (3)$$

$$E = \sum t (0,1 t_{cp} -): \quad (4)$$

где: E- суммарное испарение за определенный период вегетации (1,2,5 и дней), м³/га

$\sum t$ - сумма среднесуточных температур воздуха за этот период;

t_{cp} - среднесуточная температура воздуха этого периода;

Первая формула (3) относится к периоду от всходов до полевой поверхности почвы растениями, вторая – к остальному периоду вегетации.

В связи с тем, что около 5% влаги используется растениями на слоя почвы, расположенного ниже расчетного, полученные результаты рекомендуется умножить коэффициент на коэффициент 0,95.

По первой формуле расчет проводят для следующих фаз развития растений: колосовые от всходов до кущения: люцерна 3 лет через 10 дней после каждого укоса: кукурузу от всходов до образования 12-14 листьев: сахарная свекла от всходов до бутонизации: От всходов до образования завязи плодов. Вторую формулу принимают для остального периода вегетации сельскохозяйственных культур [39].

Среднесуточную температуру и относительную влажность воздуха изучают делением суммы показателей по каждому виду наблюдений на их число наблюдений - 8. Среднесуточную температуру и относительную влажность воздуха снимают в часы 0,3,6,9,12,15,18, и 21.

Коэффициент использования грунтовых вод при расчете суммарного водопотребления принимают в том, случае, если они залегают от дневной поверхности на глубине менее 2 м, а также в зависимости от фазы развития культуры [79]. Для озимой пшеницы например, его принимают в фазу выхода в трубку и при залегании грунтовых вод на глубин 1 м, равным 0,8 на глубина 2 м -0,95: в фазу молочной спелости соответственно 0,5 м 0,77. Если в расчетный период выпали осадки, то их количество, выраженное в м³/га, прибавляют к неиспользованной поливной нормы [91].

Для установления норм применяют и метод водного баланса поля. Приходная часть водного баланса включает: оросительную норму - M_n , О-осадков, количество влаги поступивший с активного слоя почвы от грунтовых вод при близких их расположении (капиллярное подпитывайте K_0): использование запаса влаги в почве ($W_1 - W_2$), где ($W_1 - W_2$), - запасы воды в активном слое почвы в начале и конце вегетационного периода.

Расходная часть баланса состоит: из объема воды, расходуемого на транспирацию E_0 и объема воды, расходуемого на испарение с поверхности почвы E_1 .

Частное от деления суммы двух этих величин E_0-E_1 выраженной в $\text{м}^3/\text{га}$, на продуктивную часть урожая в тоннах называется коэффициентом водопотребления K . Он устанавливается на основе обобщения многолетних опытных данных для конкретных природных и агротехнических условий [50,51,52].

Суммарное водопотребление (W) равно произведению коэффициента водопотребления(K) на заданный урожай(Y) культуры [36]. Если все компоненты водного баланса выразить в $\text{м}^3/\text{га}$, то суммарное водопотребление представится следующим равенством:

$$W = K \times Y \quad (5)$$

где - урожай устанавливают в размерах, планируемых в данных физико-географических условиях.

В качестве расчетного следует принимать год 95%-ной обеспеченности осадков вегетационного периода. Рекомендуется иметь расчетные данные в количестве осадков и в годы 75, 50 и 25%-ой обеспеченности.

Практические расчет года любого процента обеспеченности проводят по формуле:

$$m = \frac{p(n+1)}{100}, \quad (6)$$

где: m - место в ряду теоретического года, %:

n - общее число лет рассматриваемого ряда;

p – год обеспеченности.

Коэффициент полезного использования осадков зависит от интенсивности и количеств одновременного их выпадения, состояния поверхности почвы, растительного покрова.

Опытами установлено, что для вегетационного периода он обычно не превышает 0,3- 0,7 и для не вегетационного 0,3-0,4 [95].

При составлении проектов или плана водопользования средняя влажность в активном слое почвы может быть условно принята в начале вегетационного периода ранних озимой пшеницы на уровне 80-75% НВ.

Перед уборкой полевых культур влажность почвы обычно не превышает 55-60% НВ, а овощных -60-65% НВ. Разделив оросительную норму на среднюю поливную норму, получают число поливов, а по среднесуточному водопотреблению относящемуся к той или иной фазе роста и развития, устанавливают сроки полива [12].

В зарубежной практике широкое применение при расчете режима орошения и определения суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур получена формула Блейин и Криддла, которая в метрической равномерности имеет следующий вид:

$$\Sigma = 0,458 \cdot R \cdot \Sigma P (+17,8), \quad (7)$$

где: Σ - суммарное водопотребление культуры мм;

R - эмпирический сезонный коэффициент. Измеряется в пределах 0,60-0,85, а для пшеница - до 1,0;

ΣP - продолжительность световых часов за расчетный период;

- средняя для расчетного периода температура воздуха $^{\circ}\text{C}$.

При разработке режима орошения важно установить не только сроки поливов, но их нормы, то есть количество воды, которое необходимо дать на 1 га за один полив до насыщения почвы до наименьшей влагоемкости.

Для определения поливной нормы предлагается пользоваться следующей формулой А. Н. Костякова :

$$m = A \cdot H \cdot (\beta_{\max} - \beta_0), \quad (8)$$

где :

1.6 Выводы по главе 1.

На основании проведенного обзора и анализа изученности гидромодульного районирования и факторов влияющих на водопотребление сельхозкультур таких как верхний и нижний предел влагоёмкости почвы, поливной нормы и сроков полива выявлено, что:

Существующие режимы орошения озимой пшеницы разработаны для равнинных зон, а для горно-предгорной зоны земледелия недостаточно изучены и поэтому требуются уточнения для различных природно - климатических условий Чуйской долины. Проведенные в прошлом исследования носят локальный характер и не обеспечивают правильное орошение данной культуры и назрела необходимость в комплексном уточнении агроклиматических зон, гидромодульных районов и поливных норм режимов орошения.

ГЛАВА 2. Природные условия исследуемого объекта.

2.1. Водно - земельные ресурсы Чуйской долины.

Чуйская область располагает мелиоративным фондом 772.2 тыс. га в том числе: 460.7 тыс. га существующего и 315т.га. перспективного орошения.

Под возделывание озимой пшеницы В Чуйской долине отводиться 148-150 тыс.га. орошаемых земель.

На территории бассейна реки Чу формируются водные ресурсы в объеме 6640 млн. м³ воды по многолетнему ряду наблюдений. Согласно положения о делении стока в бассейне р. Чу [93] доля Кыргызской Республики составляет 3850 млн. м³ или 58%. Распределение выделенного объёма водных ресурсов Кыргызская Республика осуществляет самостоятельно. Таким образом Кыргызская Республика в Чуйской области может ввести дополнительно более 70 тыс. га орошаемых земель без переброски водных ресурсов из других бассейнов рек.

2.1.1. Использование земельного фонда Чуйской области.

Ниже приведена структура использования земельного фонда .

Структура земельного фонда Чуйской области

Табл. 2.1

Наименование угодий	Всего, га	в т.ч. общая площадь орошаемой пашни
Пашня, всего	401317	266676
Озимой пшеница	150000	148000
Многолетние насаждения, в.т.ч.	7561	7326
Сады и Виноградники	8422	7185
Ягодники	55	55
Тутовники	50	49
Залежи и Сенокосы	36155	1731
Пастбища – всего	866140	2455
Сельхозугодья, итого	1341818	306994
Приусадебные земли	32044	26474

Коллективные сады	2903	1196
Всего земель	2018940	314652

Структура посевных площадей с.-х. культур в 2008 г. (тыс. га) по
Кыргызской Республике и Чуйской области

Таблица 2.2.

Культура	по КР	в т.ч. по областям
		Чуйская
Посевная площадь	1167,2	403,8
Зерновые всего	625,2	237,4
в т.ч. пшеница	404,6	148
Кукуруза	75,4	28,0
Ячмень	108,3	60,0
Зернобобовые	28,4	0,75
Прочие	8,6	0,64
Сахарная свекла	21,0	20,0
Хлопчатник	46,0	-
Табак	6,05	0,01
Масличные	85,05	17,0
Картофель	87,3	11,8
Овощи	41,6	20,5
Бахчевые	5,1	2,5
Плодовые	41,1	10,1
Виноград	7,0	2,1
Кормовые	249,9	94,6

Как видно из таблицы 2.2 на долю Чуйской области приходится 31% зерна, 90% сахарной свеклы, 21% картофеля, 40% овощей, 38% бахчевых культур от производства Кыргызской Республики.

Структура посевных площадей на орошении за период 2002-2007 гг по Чуйской области представлено в табл. 2.3.

Табл. 2.3

Сельхозкультура	Размеры площадей, га					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Зерновые, всего	228596	215127	215390	233455	239146	237400
В т.ч. пшеница	169157	142890	130320	147874	150973	148000
Ячмень	33276	45035	54047	56531	60131	60000
Кукуруза	24002	25701	29223	27824	26573	28000
Прочие	2161	1501	1800	1226	-	640

Сахарная свекла	22437	28318	22528	11875	12961	20000
Масличные	7554	15192	25910	18335	16294	17000
Картофель	6479	9481	11730	10938	10726	11800
Овощи, всего	13892	16941	19306	18954	19539	20500
Бахчевые	1419	2517	2188	2045	2415	2500
Плоды и ягоды	11524	8945	8951	8947	-	10100
Виноград	2473	2032	2032	2032	-	2100

В структуре посевных площадей основную долю составляют зерновые и зернобобовые культуры, сахарная свекла, кукуруза, овощи, картофель, кормовые культуры. В 2005 г. доля зерновых и зернобобовых культур к общей площади сельхозкультур составила 62%. Значительное увеличение посевных площадей зерновых культур вызвано тем, что назрела стратегическая задача обеспечения населения республики продовольственным зерном собственного производства и сокращением посевов сахарной свеклы.

В последние годы крестьянские и фермерские хозяйства стали возделывать нетрадиционные и высокодоходные культуры, такие как фасоль, соя, земляной орех.

2.2. Природно климатические условия исследуемого объекта.

2.2.1. Место расположение.

В качестве экспериментального объекта выбран Сокулукский район расположен в Центральной части Чуйской долины к западу от города Бишкек. Северная граница района проходит по реке Чу, являлось одновременно республиканской границей с Республикой Казахстан. На западе земли Сокулукского района граничат с землями Московского района, а на востоке – с землями Аламидинского района. На юге граница проходит по водораздельной линии Киргизской хребта.

Площадь территории Сокулукского района составляет 202720 га: из них в земледелии занято 75609га. Орошаемые земли – 44471 га, богарные- 31238га по данным ЦСУ 2010 года.

2.2.2. Климат.

В зоне проведения исследований климатические условия характеризуются резкой континентальностью - жаркое лето, относительно холодная зима, что

связано с удаленностью территории от океанов, высоким расположением над уровнем моря и особенностями циркуляции воздушных масс.

Климат характеризуется большими амплитудами температуры, достигающими между абсолютным максимумом (июль +40°C и выше) и минимумом (январь -35-36°C) (данные Баженова, 1974). Сумма положительных температур за год здесь составляет 3741-4021°C, а сумма эффективных температур выше 5°C - 3684-3916°C. Среднегодовая температура воздуха колеблется от +7,5°C до +10,8°C. Промерзание почвы в зимние месяцы доходит до глубины 120-160 см.

2.2.3. Осадки.

Средне годовые осадки колеблется от 300 до 450 мм. В зимний период сопровождается устойчивым снежным покровом, образующимся в середине декабря и разрушающимся в середине февраля. Средняя толщина снежного покрова - 11 см. В таблице 2.4 приведены среднемесячные данные осадков и температур.

Климатических условия периода исследования (2007-2009гг) по метеостанции «Сокулук» (весенние –летние период вегетации) Табл 2.4

Год Исследо-я	месяц	Температура t °C воздуха	Осадки мм
2007	IV	15,5	60,0
	V	16,9	79,1
	VI	23,9	9,7
	VII	26,0	14,8
Сред. и сумма		20,6	163,6
2008г	IV	13,5	20,0
	V	20,9	54,6
	VI	25,4	8,7
	VII	28,0	2,6
Сред. и сумма		21,9	85,9
2009г	IV	10,0	29,2
	V	16,6	59,0

	VI	22,0	42,9
	VII	26,4	2,2
Серд. и сумма		18,7	133,3

Из полученных данных следует. Что наиболее теплым и сухим был вегетационным периода 2008г. Средняя температура воздуха составила 21.9⁰ С, а средняя сумма осадков-85.9 мм.

Наиболее холодным был вегетаций период 2009г. За апрель-июль месяцы средний суточная температура воздуха составила 18.7⁰ С, а сумма среднемесячных осадков составила-133.3мм.

Вегетационный период 2009года характеризуется достаточно большим количеством выпадающих осадков. За апрель-июль их выпало 163.6.мм. При этом температура воздуха были близкой к среднемноголетним наблюдениям за период вегетации и составила 20.6⁰С.

Таким образом, погодные условия периода исследования 2007-2009гг были вполне благоприятные для возделывания озимой пшеницы.

2.2.4. Почвы.

Выбранный опытный Сокулукский район расположен в Центральной части Чуйской долины к западу от города Бишкек. Северная граница района проходит по реке Чу, являлось одновременно республиканской границей с Республикой Казахстан. На западе земли Сокулукского района граничат с землями Московского района, на востоке – с землями Аламидинского района, на юге граница проходит по горной части водораздела Киргизской хребта.

Площадь территории Сокулукского района составляет 202720 га из них в земледелии занято 75609га, орошаемых земель – 44471 га, богарных-31238га данные ЦСУ 2010 года.

На территории Сокулукского района размещены фермерские хозяйства: 6 селекционных и опытных станции НИИ, институтов учебных заведений и другие землепользователи.

Сокулукского район относится к Чуйской свекловично-животноводческой зоне. Здесь наряду с хорошо развитым земледелием, большой удельный вес занимает орошение. Разнообразие природных условий в пределах исследуемого района способствовало формированию ряда почвенных типов. Развитие их подчинено закону вертикальной зональности.

Каждый почвенный тип включает ряд разновидностей, различающихся по механическому составу почв, эрозированностью, каменистости, мощности почвенного профиля и степени засоления, и солонцеватости.

На территории района [6,30,69] выделены следующие типы и подтипы почв: сереземы, лугово-сероземные, сероземные – луговые, луговые, болотные, светло - каштановые, горно – долинные, темно - каштановые, чернеземы, горные светло – каштановые, горные темно-каштановые, горные черноземы, горные лугово – степные субальпийские, горно- луговые альпийские почвы.

Характерной чертой рельефа этого района является ступенчатое устройство поверхности и наличие высотной ярусности. Низкая впадина сменяется низкогорьем (500-2000м.н.у.м). Затем простирается ярус среднегорий и высокогорный. В районе наряду с уклоном местности к северо- западу наблюдается уклон с юга на север. На территории района выделяются три основных геоморфологических комплекса: равнинный, предгорный и горный.

Полосу предгорного шлейфа занимает район фильтрации поверхности вод. Грунтовые воды здесь находятся на глубине 60-130 метров, минерализации их не превышает 0,2-0,3 г/л. Полоса перехода предгорного шлейфа в слабо покатую равнину представляет собой район частичного выклинивания. Грунтовые воды поднимаются здесь на поверхность под влиянием смен литологического состава пород и находятся на глубине 0,5- метра в местах выклинивания, минерализация не превышает 0,4 г/л.

Кроме того имеется зона неглубокого залегания грунтовых вод. Выклинивание грунтовых вод, происходят только по долинам саев и ложбин, а также в понижениях, врезанных в пологие равнины.

Высокие террасы реки Чу является зоной глубокого залегания грунтовых вод. В нижних террасах в пойме реки Чу происходит интенсивного выклинивание грунтовых вод.

Источниками орошения в районе является реки Сокулук и Джаламыш, (притоки реки Чу) которые стекают с северного склона Киргизского хребта, а также каналы Атбашинский, Совхозный и Западный Большой Чуйский Канал.

Река Сокулук является наиболее крупной рекой района, длина ее составляет 52 километра. Относятся она к рекам ледниково - снегового питания, с летними паводками. Модуль стока -10л/сек. Помимо реки Сокулук со склонов Киргизского хребта стекает множество речек, орошающих значительные площади сельскохозяйственных угодий района.

Почвы Сокулукского района в Чуйской долины входят в почвенный округ северной Киргизской почвенной провинции. Разнообразие природных условий в пределах исследуемого района способствовало формированию ряда почвенных типов. Развитие их подчиненно закону вертикальной зональности.

Каждый почвенный тип включает ряд разновидностей, различающихся по механическому составу почв и почвогрунтов, эрозированностью, каменитостью, мощности почвенного профиля и степени засоления и солонцеватости.

На территории района (6) выделены следующие типы и подтипы почв: сереземы, лугово- сероземные, сероземные – луговые, луговые, болотные, светло - каштановые, горно – долинные, темно - каштановые, чернеземы, горные светло – каштановые, горные темно- каштановые, горные черноземы, горные лугово – степные субальпийские, горно-луговые альпийские почвы.

Характеристики типов почв встречающихся на территории опытного района приведены ниже.

Сероземы северные светлые. Находятся в районе притеррасного плато, сложенного мощной толщиной (30-50м и более) из лессовидных суглинков при глубоком уровне грунтовых вод (больше 10-15м).

Площадь их составляет 34360,5га. Рельеф местности представлен слабо наклонными, местами увалистыми равнинами с общим северо -западным уклоном 0,002, прорезанными в меридиональном направлении сухими логами и лощинами.

Материнскими породами служат лессовидные суглинки, на глубине 4,5-5,0 и они сменяется слоистыми отложениями более легкого механического состава и на глубине 10-20 и переходят в серые пески.

Механический состав почв – крупно – пылеватые, средние и тяжелые суглинки. Реже легкие суглинки и супеси (табл. 2.5.).

Механический состав почв Сокулукского района

Табл. 2.5.

Почвы	Глубина на см	Содержание фракций , % их размер, мм						
		1,0-0,25	1,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	0,001	0,01
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Сероземы северные светлые	0-32	4,70	15,38	39,06	9,65	15,63	15,58	0,86
	32-52	,83	14,78	39,27	10,34	15,59	15,19	41,12
	52-85	5,16	14,63	40,19	11,14	14,52	14,36	40,02
	85-118	3,93	19,01	44,51	10,56	12,61	9,18	32,55
	118-155	2,62	12,14	49,16	10,12	11,34	14,20	35,78
2. Лугово-сероземные	0-32	4,72	17,72	38,62	9,13	15,51	14,30	38,94
	31-50	2,90	14,5	39,35	19,46	16,68	16,04	43,18
	50-67	2,02	14,44	43,51	8,12	15,75	16,16	40,03
	67-121	1,21	13,41	42,02	11,38	16,68	15,30	43,36
3. Сереземно-луговые	0-27	0,51	6,83	39,51	13,76	24,72	14,6	53,15
	27-40	0,18	8,91	36,54	10,50	22,16	21,71	54,37
	40-38	1,06	10,82	38,00	11,12	20,80	18,20	50,12
	58-87	1,77	12,13	42,47	14,47	23,17	3,96	43,63
4. Сереземы	0-24	7,88	17,95	37,86	8,32	16,32	11,67	36,31

обыкновенные								
	34-47	3,37	21,94	35,41	13,17	17,34	8,77	39,28
	47-64	2,51	17,45	40,39	12,15	19,87	7,63	39,32
	64-127	1,12	9,22	44,14	12,97	17,13	15,22	45,32
5.Светло-каштановые	0-24	7,62	26,17	29,09	9,54	11,30	16,28	37,12
	24-36	4,86	21,83	34,60	9,42	14,89	14,40	38,71
	36-53	4,81	23,59	35-13	10,93	12,32	13,22	36,47
	53-75	3,44	13,4	36,96	13,87	17,26	14,73	45,86
6. Каштановые	0-25	1,42	8,63	42,26	12,52	20,75	14,42	47,69
	25-45	1,01	9,87	30,82	13,85	22,98	11,47	48,30
	45-72	0,40	20,82	24,64	15,58	16,44	18,52	50,54
	72-96	0,20	6,12	37,84	14,56	23,05	18,23	55,84
	96-140	0,30	22,24	30,35	13,46	18,60	15,05	45,11
7. Темно-каштановые	0-27	0,91	2,56	46-79	15,34	19,66	13,74	48,74
	27-48	0,71	2,06	42,02	15,54	22,03	16,64	54,21
	48-69	0,20	8,41	42,01	11,31	18,50	19,57	49,38
	69-90	0,81	2,39	43,00	15,50	21,58	16,72	53,80
	90-140	0,60	3,22	44,44	16,32	17,69	17,73	51,74

Скважность суглинистых светлых сероземов в пределах 40-50%, уменьшается с глубиной до 35-45%. Объемный вес 1,30-1,45, удельный вес 2,60-2,70 г/см, коэффициент фильтрации 0,0024-0,030 см³/сек или 1100 м³/час, т.е, водопроницаемость их нормальная. Данные по водно-физическим свойствам грунтов представлены в таблице 2.6.

Водно-физические свойства почв Сокулукского района. Табл. 2.6

почвы	Горизонт(см)	Объемный вес,г/см ³	Удельный вес,г/см ³	Общая порозность, %	Наименьшая Влагоемкость,% от объема	Механический состав
1	2	3	4	5	6	7
1. Сереземны северные светлые	0-32	1.32	2.62	49.70	33.50	Средние суглинок
	32-52	1.38	2.64	47.80	34.50	
	52-85	1.40	2.66	4.40	35.20	
	85-118	1.44	2.68.	46.30	31.70	
	118-155	1.49	2.69	44.60	34.90	
2. лугово сероземные	0-31	1.41	2.58	45.60	38.90	Средние суглинок
	31-50	1.40	2.60	46.20	39.90	
	50-67	1.42	2.64	46.30	38.90	
	67-124	1.46	2.67	45.30	38.00	
3. сереземно-луговые	0-27	1.23	2.56	52.00	34.20	Тяжелый суглинок
	27-40	1.37	2.59	47.00	37.50	
	40-58	1.36	2.60	47.80	36.90	

	58-87	1.53	2.65	42.30	31.40	
4.сереземы обыкновенные	0-24	1.44	2.63	45.30	32.20	Средний суглинок
	24-30	1.48	2.66	44.40	32.30	
	34-47	1.43	2.68	46.60	32.40	
	47-64	1.48	2.69	45.00	32.20	
	64-127	1.45	2.70	46.30	30.00	
5.светло- каштановые	0-24	1.39	2.61	46.80	34.40	Средний суглинок
	24-36	1.43	2.62	45.40	36.60	
	36-53	1.48	2.63	43.80	37.20	
	53-75	1.52	2.64	42.40	37.80	
	75-91	1.53	2.66	42.50	36.60	
	91-117	1.56	2.69	42.00	36.50	
6. каштановые	0-25	1.25	2.59	51-80	32.50	Тяжелый суглинок
	25-45	1.29	2.62	50-80	31.50	
	45-72	1.34	2.65	49-40	28.60	
	72-96	1.36	2.67	49-00	28.20	
	96-140	1.49	2.69	44.60	30.00	
7. Темно- каштановые	0-27	1.25	2.54	50.80	33.90	Тяжелый суглинок
	2-48	1.27	2.59	51.00	31.80	
	48-69	1.36	2.64	48.50	32.60	
	69-90	1.43	2.65	46.00	32.90	
	90-140	1.45	2.68	45.90	32.50	

Содержание поглощенного натрия в солонцеватых светлых сероземах может достигать 3,5% от емкости поглощения. Засоленные светлые сероземы на территории Сокулукского района в основном залегают севернее зоны Атбашинского и частично между Атбашинскими каналами.

Основными причинами повышенного состояния водно - растворимых солей в почвенном профиле является ксероморфное засоление, возникающие при низком залегании водоупора. При недостаточном увлажнении на солоносных материнских породах и происходит вторичное засоление, как результат изменение гидрогеологической обстановки под влиянием орошения. В настоящее время соли поднялись и залегают на глубине 0-30см (почвенный индекс 13), 30-100см (индекс 5.6.7.14) и глубине 100 см (индекс 4.8) совхоз Джанги-Пахта.

Слабо солончаковатые почвы, плотный остаток определяющий степень засоления и составляет 0.22%, в средне солончаковатых 0,6-0,7%. На глубине 120-130см содержание солей увеличивается до 1%. Сильную

степень засоления имеют почвы, обозначенные индексом 6. Плотный остаток здесь составляет 1.33%. Тип засоления в основном сульфатный. По катионам засоления кальциево – магниевое, магниевое- кальциево.

Лугового- сереземные почвы развития в центрального и северной частях района приурочены они к меж балочным и меж логовым пространствам на площади 15447га. Грунтовые воды находится на глубине от 3 до 5м и более.

Почво-образующими породами служат пролювиально – аллювиальные песчано – суглинистые и глинистые отложения, а также лессовидные суглинки. Нижние горизонты этих почв обычно засолены и омергелеваны.

Механический состав почв средне и тяжелосуглинистый (табл. 2.5.)

Средние лугово-сероземные почвы во многом засоленные и солонцеватые. Степень засоления колеблется от слабой до сильной, тип засоления- сульфатный. По залеганию солевого горизонта преобладают солончаковатые виды. Грунтовые воды в основном слабо минерализованные.

Среземно-луговые почвы. Площадь их в районе составляет 19947га. Занимают меж логовые и меж болотные пространства. На территории района эти почвы наибольшее представлены между каналами ЗБЧК и Атбашинским. Формируются при близком залегании (2-3м) грунтовых вод. Для этих почв характерен переменный гидроморфный режим увлажнения, обусловленный притоком влаги от атмосферный осадков, грунтовых вод, а в сухое время года процессами испарения.

Почвообразующими породами служат пролювиально – аллювиальные суглинки.

Механический состав средний и тяжелосуглинистый, кроме почвенного контура 38, где в комплексе встречаются легкие суглинки и супеси.

Большая часть сереземно-луговых почв района засолены или солонцеваты: по глубине залегания солевого горизонта выделяются солончаковые и солончаковатые разновидности.

Сереземно-луговые почвы. Тип засоления сульфатный, среди катионов преобладают натрий и кальций.

Среди солонцеватых почв преобладают слабо солонцеватые, реже встречаются средне – сильно солонцеватые почвы.

Луговые почвы. Занимают площадь 14083га, встречаются в сазной зоне района и в речных долинах рек Чу и Сокулук. Формируется в районах с не глубокого залегания (от 1 до 2м) грунтовых вод под луговой растительностью. Грунтовые воды обычно пресные или слабоминерализованные и лишь на отдельных участках с сильно затрудненным от током сильноминерализованных вод. Различная минерализация грунтовых вод приводят к развитию засоленных почв различной степени засоления – от слабой до сильной.

Материнскими породами служат пролювальные и пролювиально-аллювиальные суглинки.

Механический состав луговых почв- средний и тяжелый суглинок. Незасоленные луговые почвы обладают хорошими водно-физическими свойствами (таб. 2.6), у солонцеватых луговых почв не благоприятным фактором является наличие солонцового горизонта, который при увлажнение заплывает. А при высыхании образует глыбы и мощную корку.

Среди луговых почв района большая часть относится к солонцеватым и засоленным. Развитие засоленных почв происходит вследствие неглубокого (1-2м) залегания минерализованных грунтовых вод.

Степень засоления луговых почв от слабой до сильной. По глубине залегания солевых горизонтов выделяются на солончаковые (30см) и сильно солончаковые (30-70см) почвы. Тип засоленные сульфатный, реже содово-сульфатный с преобладанием катионов кальция и реже натрия.

Наряду с засоленными почвами, имеются широко распространенные и солонцеватые луговые почвы, содержание поглощенного натрия в них

составляет 3-10% от емкости поглощения, реже 15%, т.е. эти почвы относятся по степени солонцеватости к слабо и сильно солонцеватым.

Среди солонцеватых и содово-засоленных луговых почвах преобладают сульфатный и содово – сульфатный тип засоления.

Лугово-болотные и болотные почвы распространены в пониженных рельефах местности (днища лугов и балок), и развиваются в условиях избыточного увлажнения под осоковым и осоково-злаковым разнотравными лугами на площадь 1434,7га. В эту группу почв входят болотно – луговые

(индекс 9 почв, карта 57), лугово – болотные (индекс 58), торфяно- болотные (инд. 59) комплекс болотных и иловато – болотных (инд. 60).

Для Сокулукского района характерно и распространены почвы только в низинах, которые образуются вследствие избыточного увлажнения под воздействием грунтовых и поверхностных вод.

Характерным для болотно – луговых почв является наличие признаков оголения на глубине 30-40 см и сформирована хорошая развитая дерновый горизонт. В иллювиальных – болотных и лугово – болотных почвах общая мощность окрашенных гумусов, горизонтов не превышает 20-40см, в нижней части профиля отмечается оголение.

Торфянисто-болотные почвы занимают более пониженные заболоченные места в сазовой зоне и в пойме реки Чу в районе села Камышановка. Для этих почв характерно наличие двух хорошо отделяющихся горизонтов: горизонт накопления торфа и главный горизонт.

Эти почвы засолены: карбонатами с поверхности. Все почвы этой группы по условиям переувлажнения, а местами по рельефным условиям непригодны для использования под пашню и частично используются под выпаса.

Сереземы- северные обыкновенные. На почвенный карте обозначены индексами от 61 до 66 и занимают площадь 7883,1га. Распространены они

в южных предгорных частях Сокулукского района, на средний и нижних частях предгорного шлейфа.

По рельефу этот участок представляет собой слабо – волнистую и сильно наклонную предгорную равнину на север, расчлененную руслами рек и селевыми потоками из горных ущелий с образованием конуса выносов и меж конусные понижения.

Материнскими породами служат хрящеватые суглинки, пылевато-бурого цвета, переходящие на различной глубине (0,7-3м) в каменисто – галечниковые отложения, а также суглинки лессовидного характера (в нижней части предгорного шлейфа).

Грунтовые воды залегают глубоко и на процессы почвообразования никакого влияния не оказывают.

Общая мощность гумусовых горизонтов (А+В) 75-100см.

Механический состав тяжело и среднесуглинистый (таб.2.5.)

Данные почвы имеют склонность к корко образованию. Быстрой усадке выражающейся в образовании уплотненного подпахотного горизонта. Эти недостатки связаны с повышенным содержанием илистых частиц и слабой оструктуренностью. Эти почвы подвергаются почти полному разрушению, а количество пылеватых фракций сильно увеличивается в структуре почв.

Величина объемного веса варьирует в пределах 1.25-1.60 г/см³, поэтому наименьшая полевая влагоемкость колеблется от 1-3 до 5-10см/час.

Почвы незасоленные, но солонцеватые.

Внедрение научно – обоснованных севооборотов, применение минеральных удобрений, создание благоприятного водного режима с учетом механического состава и мощности почв, проведение мероприятий по предупреждению и борьбе с ирригационной эрозией позволит повысить производительную способность северных земель обыкновенных сероземов.

Светло-каштановые почвы. Занимают южную предгорную часть землепользования района с абсолютными отметками высот 950-1300м с площадью 7348,8 га.

Почвообразующими породами служат суглинки различного механического состава, подстилаемые с различной толщиной гравийно - галечниковым отложением.

Грунтовые воды залегают очень глубоко. Данные почвы характеризуются средние и тяжелосуглинистые по всему профилю.

Коэффициент структурности светло-каштановых почв -75%. Величина объемного веса в этих почвах довольно высокая -1,5г/см³, реже 1,3-1,4г/см³, порозность наоборот незначительная – 30-40%, реже 40-47%.

Наименьшая (предельная полевая) влагоемкость около 25-27%.

Для повышения производительной способности светло – каштановых почв необходимо осуществление противозерозионных мероприятий, освоение севооборотов, разработка соответствующих режимов орошения.

Каштановые почвы_ Распространены в пределах предгорного шлейфа, выше светло-каштановых почв на полого- волнистой равнине и занимают площадь 3139,4 га. Почвообразующими породами служат пролювиальные хрящеватые суглинки, подстилаемые валунно-галечниковыми отложениями с различной глубиной. Механический состав тяжело и среднесуглинистый. Как правило в средней части профиля отмечается утяжеление механического состава.

Объемный вес в среднем составляет 1,3-1,4 г/см³, величина порозности 43-50%. Наименьшая влагоемкость 22% от сухого остатка.

Солонцеватость и засоление этих почвах отсутствуют.

Темно- каштановые почвы. Занимают площадь 2192,2 га. Распространены южнее каштановых почв и характеризуются полого – волнистым предгорным рельефом с уклоном 0,02-0,05. такой уклон способствует развитию эрозионных процессов поэтому среди

Описываемых почв имеются в различной степени эродированные почв.

Почвообразующими породами служат лессовидные суглинки реже пролювиально – делювиальные карбонатно - хрящеватые суглинки, подстилаемые с различной глубины щебенисто – галечниковыми отложениями.

Темно-каштановые почвы имеют тяжело-среднесуглинистый механический состав.

Для повышения производительности этих почвы требуется осуществление комплекса противоэрозионных мероприятий, а также внесение органических и минеральных удобрений в повышенных дозах.

Черноземы. Эти почвы имеют незначительное распространение на территории Сокулукского района (9621,2га) и встречаются только лишь в юго-западной части землепользования колхоза им. К.Маркса.

Почвообразующими породами служат пролювиально – аллювиальные тяжелые и средние суглинки. Грунтовые воды в зоне расположения черноземов залегают глубоко и на процессы почвообразования влияние не оказывают.

По механическому составу описываемые почвы среднесуглинистые. Из всех почв встречающихся в земледельческой зоне по содержанию гумуса наилучшими являются черноземы, количество гумуса в них достигает 7,14%. Черноземы не засолены.

Почвы пастбищной зоны. К ним относятся горные и темно – каштановые почвы. Горные черноземы, горные лугово – степные, субальпийские и горно – луговые альпийские занимают площадь 66490,1га.

Горные светло-каштановые почвы расположены по горным склонам нижнего пояса степной зоны и поднимаются до нижней границы темно - каштановых почв. Встречаются на северной и южных склонах Киргизского хребта на высотах от 800 до 1200м, а некоторых местах 1300-1600м над уровнем море.

Почвообразующими породами служат неоднородные пролювиально-делювиальные отложения, лежащие на коренных породах.

По механическому составу почвы-тяжело и средне суглинистые.

Используются главным образом под весенние и осеннее – зимние пастбища. В этой зоне господствует пастбищная эрозия в сочетании с плоскостным смывом и овражная эрозия.

Горные темно – каштановые почвы залегают выше горных светло-каштановых и расположены на высоте 1200 - 2000м над уровнем моря.

Почвообразующими породами служат пролювиально–делювиальные суглинки и продукты их выветривания, реже лёссовидные суглинки.

По механическому составу горные темно –каштановые почвы в большинстве случаев легкосуглинистые (инд.96.99.100.101.) реже среднесуглинистые (инд 95,97) и тяжелосуглинистые (инд 94.98).

Зона темно – каштановые почв, как и светло-каштановые почв используется как весенние- осенние пастбища и сенокосы.

Имеются эродированные почвы.

На эродированных почвах травостой изрежен и покрытие растительностью на этих плрщадах не превышает 50-60%.

При чрезмерном выпасе скота разрушается дерновый горизонт и поверхность почвы распыляется на некоторую глубину. Это облегчает смыв распыленных слоев и размыв их в период выпадения атмосферных осадков.

Процессы разрушения и смыва почв происходят в основном на склонах и их интенсивность находится в прямой зависимости от количества выпавших осадков, крутизны, длины и освещенности склонов.

Горные черноземы_ занимают площадь 11349га, распространены они в лесо-лугово-степном поясе в пределах абсолютных высот от 2000 до 2600м. формируется они под злаковой разнотравью, злаково-кустарниковыми луговыми степями и лугами.

Почвообразующими породами средне гумусных черноземов служат лёссовидные суглинки, а также хрящеватые четвертичные отложения,

подстилаемые с небольшой глубины продуктами выветривания массивно – кристаллических коренных пород.

Зона распространения этих почв используется под сенокосы, поздневесенние и летние пастбища.

Горные лугово – степенные субальпийские почвы занимают площадь 12 278га широко распространены в субальпийском поясе, в пределах 2700-3200м абсолютной высоты. Развиваются эти почвы под субальпийскими лугами – степями. Основной фон растительности представлен злаками. Среди которых преобладает типчак.

Почвообразующими породами служат элювий и делювий коренных пород.

Механический состав почв супесчаный, легкосуглинистый и среднесуглинистый. Почвы хорошо структурны. Структурные почвы отдельности обладают значительной водопроницаемостью, особенно в гумусовом горизонте. Зона распространения этих почв используется как летние пастбища. Большая нагрузка скота на единицу пастбищных угодий, ненормированный вынас, действие ветров и большое количество атмосферных осадков обуславливают развитие процессов пастбищной, водной и ветровой эрозии почв.

Горно- луговые почвы__ образуется в таких гидротермических условиях, когда осадки преобладают над испарением. Почвообразование в альпийском поясе протекает при крайнем недостатке тепла с резкими контрастами от жаркого дня или отдельных его часов к сильному выхолаживанию в ночное время. Эти особенности обуславливают бедностью микрофлоры, низкорослость травяного покрова. Горно-луговые почвы развиваются под низкорослой осочково – злаковой растительностью с пестрым разнотравьем.

Почвообразующими породами являются элювий и делювий коренных пород. Часто наблюдаются выходы коренных пород. Почвы каменисты, скелетны, имеют короткий почвенный профиль.

По механическому составу горно - луговые альпийские почвы легкосуглинистые и супесчаные. Используется как летние пастбища.

В схеме почвенно-мелиоративного районирования Киргизии земли Сокулукского района входят в Чуйский почвенный округ.

Значительно разнообразия геологических, гидрогеологических, геоморфологических и других природных условий и их сложное сочетание обусловили формирование в районе разнообразие почвенного покрова. Здесь распространены как почвы автоморфного ряда (субальпийские, каштановые, сероземы обыкновенные, светлые), так и гидроморфные и переходные (болотные, лугово – болотные, луговые, сероземно – луговые и лугово – сероземные).

Не менее сложное мелиоративное состояние указанных почв.

На территории Сокулукского района к мелиоративно неблагоприятным землям требуются проведение специальных мероприятий по их улучшению и использования их для получения программированного урожая.

По данным проектного института «Киргизгипрозем» общая площадь засоленных земель в Сокулукского районе составляет 41,3 тыс.га, из них солонцеватых – 4,7 тыс.га. Из табл. 2.8 в орошаемой зоне насчитывается 3.5 тыс.га. засоленных земель и в том числе около 3 тыс. га. солонцеватых земель.

Площади засоленных и солонцеватых земель Сокулукского района.
(кооперативный)

Табл. 2.7.

Наименование хозяйств	Засоленные земли			Степень засоления								
	Всего га	Из них		Слабая			Средняя			Сильная		
		орошен ие	Бага- рн	Всего га	Из них		Всего га	Из них		Всего га	Сильная	
					орошен ие	богар на		Орош ение	богарн а		Орош-е	Бога рна
К-з «дружба»	4397.9	4135.4	262.5	3251.9	3251.9	-	874.1	611.6	262.5	271.9	271.9	-
Учхоз СХИ	1941.5	1941.5	-	833.3	833.3	-	875.6	875.6	-	98.8	98.8	-
Косс	4286.0	4286.0	-	3309.9	3309.0	-	176.0	176.0	-	801.0	801.0	-
КирНИ ИЖИВ	4334.0	4334.0	-	4180.0	4180.0	-	-	-	-	154.0	154.0	-

Табл. 2.8.

Солончаки			Глубокозасоленные			солонцеватые			Степень солонцеватости		
Всего га	Из них		Всего га	Из них		Всего га	Из них		слабая	средняя	Сильная
	орош	богар		орош	богар		орош	богар			
95.0	95.0	-	-	-	-	152.0	152.0	-	152.0	-	-
-	-	-	-	-	-	1053.0	1053.0	-	1040.0	13.0	-
-	-	-	-	-	-	394.0	394.0	-	-	-	-
-	-	-	133.8	133.8	-	8.0	8.0	-	6.0	2.0	-
-	-	-	-	-	-	118.0	118.0	-	101.0	17.0	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17.2	17.2	-	-	-	-	190.3	190.3	-	87.3	103.0	-
-	-	-	-	-	-	68.0	68.0	-	68.0	-	-
-	-	-	-	-	-	392.0	392.0	-	392.0	-	-
-	-	-	-	-	-	120.5	120.5	-	120.5	-	-
32.8	32.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.3	23.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.3	23.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150.0	150.0	-	-	-	-	290.9	290.9	-	-	285.3	5.6
120.0	120.0	-	-	-	-	290.9	290.9	-	-	285.3	5.6
-	-	-	-	-	-	17.0	17.0	-	17.0	-	-
461.6	461.6	-	133.8	133.8	-	2956.7	2956.7	-	2401.8	549.3	5.6

Значительные площади орошаемых засоленных почв распространены в колхозах «Дружба» им. Шопокова, в хозяйствах КирНИИЖВ, учкоз СХИ, КОСС, совхоза «Джанги-Джер», «50 лет СССР» и других хозяйств. В районе засоленные почвы в большинстве относятся к гидроморфным. Автоморфные засоленные почвы занимают сравнительно небольшие площади.

Засоленные почвы различаются по степени засоления, химизму, глубине солевого горизонта, глубине залегания грунтовых вод и их минерализации. По данным статкома (табл. 2.8) видно, что из 3.5 тыс.га засоленных земель, слабозасоленные составляют 2.4 тыс.га. или 0.02 % от общей площади орошаемой пашни 314,7 тыс.га, средне засоленные – 0.55 или 0.01 % и сильно засоленные – 0.056 тыс.га или 0.001 %.

Засоленные земель относятся преимущественно к сульфатному и содово – сульфатному типам.

Засоленные почвы района формируется при участии грунтовых вод, залегающих на глубине 0-5м. В группу этих почв входят засоленные и солонцеватые болотные, лугово – болотные, луговые, сероземно-луговые и лугово-сероземные, а также солончаки.

Гидроморфные солончаки приурочены к сазной (нижней) зоне района. Солончаки весьма разнообразны по механическому составу солей и мощности солевого профиля. Наибольшее распространение имеют содово – сульфатные солончаки. Эти солончаки образуют группу «черных» солончаков. Следует отметить, что «черные» солончаки имеют потенциально высокое плодородие. Они содержат от 2-3 до 46% гумуса и 0.3-0.5% валового азота, карбонатные.

Площадь каменистых почв в районе составляет 42.7 тыс.га.(табл. 2.9) из них в зоне земледелия 22.3 тыс.га, а в пастбищной зоне 20.4 тыс.га

Площади каменистых почв Сокулукского района

Табл. 2.9

Почвы	Земледельческая зона				Пастбищная зона			
	Всего	Из них			всего	Из них		
		Слабо Камее-нистых	Среднее Камее-нистых	Сильно Камее-нистых		Слабо каменист ых	Среднее камес-нистых	Сильн о камени стых
Автоморфн ые	22.0	11.1	10.2	0.7	20.4	3.8	2.6	14.0
П Полугидро морфные	-	-	нет	-	-	нет	-	-
гидроморф- ные	0.3	-	-	0.3	-	-	-	-
Итого:	22.3	11.1	10.2	1.0	20.4	3.8	2.6	14.0
всего	42.7 тыс.га							

По степени каменистости почвы зоны земледелия распределении так: слабокаменистых -11.1, среднекаменистых -10.2, сильнокаменистых 0.7 тыс.га. и соответственно в пастбищной зоне -3.86 тыс. га, 2.6 тыс. га и 14,0тыс.га.

Основные площади каменистых земель распространены в предгорной (автоморфной) части Сокулукского района и приурочены к серозмам обыкновенным (темный) и каштановым типам почв.

В отличие от нормально развитых почв на мелкоземистых породах, данные почвы характеризуются малой мощностью профилю почв, различным содержанием фракций (более 10 см в диаметры) как по профилю, так на поверхности.

Каменистые почвы характеризуются легким механическим составом мелкозема, правильной водопроницаемостью малым содержанием гумуса и незначительным количеством элементов питания.

Большой вред сельскому хозяйству района наносит ирригационная эрозия.

Эрозированные почвы занимают площадь 69.7 тыс.га

Табл. 2.10.

Всего эродированных земель	Земледельческая зона			Пастбищная зона				
	всего	Их них			всего	Их них		
		Слабо эродированных	Средне эродированных	Сильно-эродированных		Слабо-эродированных	Средне-эродированных	Сильно-эродированных
69.7	57.3	42.2	15.3	0.8	12.4	8.5	0.6	3.3

В том числе в зоне земледелия 57.3 тыс. га и пастбищной – 12.4 тыс. га.

По степени эрозированности данные почвы относятся в основном к слабо и средне эродированным.

В пастбищной зоне преобладают слабо и сильно эродированные почвы.

Характерными морфологическими признаками эродированных почв является: слабая задернованность верхнего горизонта, которая имеет светло – серую окраску.

Почвенный профиль слабо дифференцирован на генетические горизонты.

Эрозированные процессы оказывают активное влияние на изменение химических, физических, механических и водных свойств почв.

Запасов гумуса в 0.5 метровом слое 130.8 т/га, то эта величина составляет соответственно в слабо эродированных – 2.10% и 94.3 т/га, в средне эродированных – 1,18% и 62,3 т/га, сильно эродированных 0,86% и 35,5 т/га.

На эродированных участках наблюдается резкое ухудшение водно-физических свойств, увеличивается плотность и уменьшается влагоемкость и.т.п.

В зоне распространения засоленных почв строительство дренажа является обязательным и должно предшествовать всем другим элементам мелиоративного комплекса. Дренаж должен обеспечивать отвод избытка воды и солей (в результате промывок), а также поддержание уровня грунтовых вод на критической глубине. Эти условия эффективной работы

дренажных систем достигаются при правильном соотношении междренних расстояний и глубины дрен.

По состоянию на 1-е января 1978 года в районе имеется в наличии всего 576.4 км коллекторно – дренажной сети, в том числе 451.5 км открытой и 125.9 км закрытой сети.

Протяженность межхозяйственной сети по сравнению с прошлыми годами не изменилась и составляет 175.8 км. Внутрихозяйственная сеть составляет 400.6 км, в том числе открытой 283.7 км и закрытой 116.2 км. Прирост КДС за год составил 14.3 за счет перевода открытой сети в закрытую 3.67 км. Удельная протяженность внутрихозяйственной коллекторно – дренажной сети составляет 10.7 км/га. Вертикального дренажа в районе нет.

Исходя из теоретических проработок фактического материала и учитывая опыт уже построенных дренажных систем А.А.Меховым [8], И.К.Дуюновым [9], М.И. Каплинским [10] было проведено районирование горизонтального дренажа. При этом принято:

- а) необходимый уровень понижения грунтовых вод 1-2 м;
- б) среднегодовой модуль инфильтрационного питания 0.20 л/сек га;
- в) период опускания грунтовых вод 60-90 дней;
- г) коэффициенты фильтрации для легких суглинков и супесей – 1-2 м/сутки, для средних суглинков -0.5 – 1.0. и тяжелых суглинков и глин – 0.2 – 0.5 м/сутки;
- д) критическая глубина стояния грунтовых вод была принята от 0.8 до 1.5 м в зависимости от степени их минерализации.

Строительство на засоленных землях дренажа без проведения промывок не может привести к рассолению почв, примером чего является засоление почв в зоне существующего дренажа. Промывки засоленных земель проводятся сразу после строительства КДС и проведения капитальной планировки. Почвы сильных степеней засоленных и солончаки не могут быть улучшены и освоены под

сельскохозяйственные культуры последних лет без проведения промывок.

2.3. Выводы по главе 2.

По результатам проведенного анализа климата, наличия почв, водных ресурсов можно сделать следующие выводы:

1. Почвенно-климатические условия республики чрезвычайно разнообразны. Земли существующего и перспективного орошения расположены от знойных пустынь до засушливых высокогорных степей.

1. Климатические условия Сокулукского района и Чуйской области в зоне рискованного земледелия благоприятны для возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе озимой пшеницы.
2. Наличие водно-земельных ресурсов позволяет дополнительно ввести новые орошаемые земли при условии проведения комплексной мелиорации.

Глава 3. Исследования гидромодульного районирования и агроклиматических зон.

3.1. Объект исследований – земельно-водные ресурсы Сокулукского района и Чуйской области, мелиоративный фонд, природные условия, картографические материалы, исследование режимов орошения на примере озимой пшеницы в Сокулукского района Чуйской области. Характерной чертой рельефа Чуйской долины является ступенчатое устройство поверхности и наличие высотной ярусности. Низкая впадина сменяется низкогорьем. Затем простирается ярус среднегорий и высокогорий. В районе наряду с уклоном местности к северо-западу наблюдается уклон с юга на север. На территории области выделяются три основных геоморфологических комплекса: равнинный, предгорный и горный.

Полосу предгорного шлейфа занимает район инфильтрации поверхностных вод. Грунтовые воды здесь находятся на глубине 180-280 метров, минерализация их не превышает 0,2-0,3 г/л. Полоса перехода предгорного шлейфа к слабо покатую равнину представляет собой район частичного выклинивания. Грунтовые воды поднимаются здесь к поверхности под влиянием смеси литологического состава пород и находятся на глубине от 30м до 0,5- метра, минерализация не превышает 0,4 г/л.

Кроме того имеется зона неглубокого залегания грунтовых вод. Выклинивание грунтовых вод, происходят только по долинам саев и ложбин, а также в понижениях врезанных в пологокатые равнины.

Высокие террасы реки Чу является зоной глубокого залегания грунтовых вод. В нижних террасах в пойме реки Чу происходит интенсивное выклинивание грунтовых вод.

Источниками орошения в Сокулукском районе является реки Ала-Арча, Сокулук и Джаламыш (притоки реки Чу), которые стекают с северного склона Киргизского хребта, а таже Атбашинский, Совкозный и Западный Большой Чуйский каналы берущие воду из ствола реки Чу.

Реки ледникового снегового питания, река Сокулук является наиболее крупной рекой района, длина ее составляет 52 километра. Модуль стока -10л/сек. Помимо реки Сокулук со склонов Киргизского хребта стекает множество речек, орошающих значительные площади сельскохозяйственных угодий района.

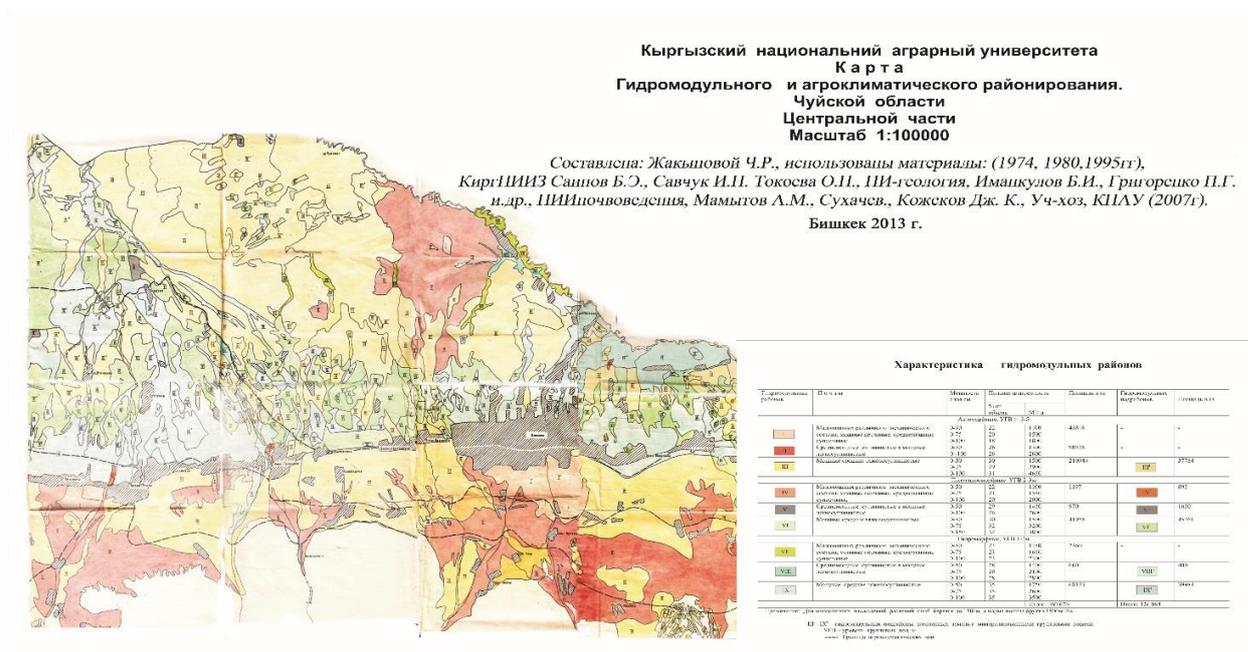
3.1.1 Методика исследования и использованная аппаратура.

Исследования проведены по обще известной методике проведения полевых и экспериментальных опытов и использованы водомерные установки, буровое оборудование, сушильные электрические аппараты, весы, химические реактивы и методические указания по проведению опытов и анализа проб.

Глава 3.2. Гидромодульное районирование Чуйской долины.

На Рис 3.1 представлена карта центральной части Чуйской области на которой показаны гидромодульные районы и агроклиматические зоны.

Рис. 3.1



Гидромодульное районирование это установление оптимальных размеров оросительных норм и режимов орошения для конкретных

природно –хозяйственных условий, обеспечивающие при соответствующей агротехнике высокую урожайность.

Оросительная норма Мн разрабатывались разными организациями в разное время и была установлена:

1949г МСХ КИРГ. ССР Мн- 1800 м /га;

1968г «Киргизгипроводхоз» Мн-1900;

1971г«Средагипроводхлопок» Мн-2400м/га;

1984г « Кирг НИИЗ» Мн-2900 м/га;

При разработке гидромодульного районирования предусматривается полное и наиболее целесообразное использование всех природных и хозяйственных условий. Установленные Мн и режимы орошения должны соответствовать водным ресурсами и площади т.е. обеспечивать тем количеством воды, которое необходимо для получения запланированного урожая и исключать неблагоприятные последствия (повышение уровня грунтовых вод, засоления).

Табл.3.1

Характеристика гидромодульных районов и расчет поливных норм.

№ Гидро-х рай-в	почвы	Мощность слоя, см	наименьшая влагоемкость		Допустимые пониж. влажности	
			%	м ³ /га	% от НВ	Поливная норма м ³ /га,
1	2	3	4	5	6	7
Автоморфная, УГВ более 3м						
I	Маломощные различного мех. состава, мощные песчаные, средние мощные супесчаные	0-50	22	1100	70	770
		0-75	20	1500	70	1050
		0-100	18	1800	70	1260
II	Среднемощные суглинистые и мощные легкосуглинистые	0-50	26	1300	70	910
		0-100	26	2600	70	1800
III	Мощные средне и тяжелосуглинистые	0-50	30	1500	70	1050
		0-100	29	2900	70	2000
		0-150	31	4650	70	3250
Полугидроморфная, УГВ 2-3м						
I V	Маломощные различного мех. состава, мощные песчаные, средние мощные супесчаные	0-50	22	1100	70	770
		0-75	21	1580	70	1100
		0-100	20	2000	70	1400
V	Среднемощные суглинистые и мощные легкосуглинистые	0-50	29	1450	70	1050
		0-100	26	2600	70	1820
V I	Мощные средне и тяжелосуглинистые	0-50	30	1500	70	1050
		0-100	32	3200	70	2250
		0-150	32	4800	70	3360

Характеристика гидромодульных районов засоленных земель Чуйской области

№№ Гидро- модульн ых районов	Почвы	Мощность слоя, см	Наименьшая влагоемкость		Площа дь в га	№№ Гидро- модульн ых районов	Площа дь в га
			% от	м ³ /га			
	Автоморфные, УГВ > 3-5 м						
I	Маломощные различного механического состава, мощные песчаные, среднемощные супесчаные	0-50	22	1100	45818	Нет заполни	Данных нет
		0-75	20	1500			
		0-100	18	1800			
II	Среднемощные суглинистые и мощные легкосуглинистые	0-50	26	1300	90536	тоже	тоже
		0-100	26	2600			
III	Мощные средние и тяжелосуглинистые	0-50	30	1500	210944	III'	37784
		0-75	29	2900			
		0-100	31	4650			
	Полугидроморфные, УГВ 2-3 м						
IV	Маломощные различного механического состава, мощные песчаные, среднемощные супесчаные	0-50	22	1100	1197	IV'	895
		0-75	21	1580			
		0-100	20	2000			
V	Среднемощные суглинистые и мощные легкосуглинистые	0-50	29	1450	970	V'	1660
		0-100	26	2600			
VI	Мощные средние и тяжелосуглинистые	0-50	30	1500	4195 8	VI'	45361
		0-100	32	3200			
		0-150	32	4800			

Примечание: III' – VI' – Гидромодульные районы засоленных земель с минерализованными грунтовыми водами.

В таблице 3.1. представлена характеристика гидромодульного района в зависимости от типа почв, мощности, наименьшей влагоемкости, поливных норм, а таблица 3.2 . с засоленными землями. По этим характеристикам проводилась гидромодульное районирование по ниже описанной методике.

3.2.1. Методика гидромодульного районирования.

Основным этапом природно-мелиоративного районирования земель горной территории является составление синтетических карт по системе таксономических единиц и "Методика крупномасштабного картирования земель Киргизии", (Кыргызгипрозем, Кыргызгипроводхоз, КырНИИЗ. 1972, 1980, 1995), в целях обоснования дифференцированных режимов орошения сельскохозяйственных культур по базисным и проектным гидромодульным районам и агроклиматическим зонам. [96]

Карты являются достоверной информацией для текущей эксплуатации и перспективного проектирования мелиоративных систем и качественного учета мелиорируемых земель в масштабе административных областей. Природно-мелиоративные карты отображают размещение природно-климатических ресурсов, условий и мелиоративное состояние регионов. Они классифицируются по содержанию, назначению, масштабам изображения, охвату территории и делятся на:

- отраслевые (тематические) и синтетические (комплексные);
- по назначению на научные, справочные и прогнозные;
- по масштабам - среднемасштабные (от М 1:25000 до М 1:1 000000);
- по территориальному охвату - зональные, региональные, административные (область, район и хозяйствующие субъекты).

Составленные карты районирования территории должны быть синтетическими, включающие обстоятельные текстовые и табличные легенды.

В результате наложения специальных показателей: почвенных, гидрогеологических, мелиоративных и климатических характеристик на одну и ту же карту единого масштаба составляется комплексная карта. На ее основе проведено почвенно-гидрогеологическое, гидромодульное, агроклиматическое, природно-мелиоративное районирование земель горных территорий, разрабатываются мелиоративные мероприятия для эродированных, каменистых, засоленных земель и режимы орошения [48].

Составленные карты природно-мелиоративного районирования (М 1:50000, М 1:100000, М 1:300000), должны освещать пространство и закономерности территорий по отдельным видам мелиорации в равнинных и в горных условиях. Они выполнены на стыке отраслей науки: почвоведения, климата, орографии, гидрогеологии, мелиорации и орошаемого земледелия и материалов космических съемок. агроклиматические зоны Центрального региона.

Карты по районированию комплексных мероприятий, имеют важное теоретическое и практическое значение на этапах планирования, проектирования и эксплуатации мелиоративных систем.

Гидромодульное районирование на примере Сокулукского района и Чуйской области.

В соответствии с программой гидромодульного районирования, земли Сокулукского района относятся к северной провинции, где в зависимости от температурных условий, сумм осадков, испаряемости и почвенного покрова выделяются агроклиматические зоны. В зоне земледелия Сокулукского района выделены четыре зоны до высоты 1400м над уровнем моря.

В каждой агроклиматической зоне в зависимости от условий питания и оттока грунтовых вод выделены по три гидрогеологические области:

Автоморфная, Полугидроморфная, Гидроморфная. Почвы последних двух областей засолены или подвержены засолению.

В зависимости от мощности, механического состава и засоления почв, в каждой области выделены по три гидромодульных района и обозначены римскими цифрами в порядке номеров (I- VI), а на почвах подверженных засолению

(III¹– VI¹).

Гидромодульным районированием охвачена Чуйская область площадь в 166,137га из них на засоленных земель 41258,4га.

Для каждого гидромодульного района разработана оптимальная оросительная норма, режимы орошения, ординаты гидромодуля с учетом климатических условий и уровня урожайности.

Оросительные нормы культур полученные по формулам Легостаева В.М. и Конькова Б.С. [13,76]. должны обеспечивать:

а) наиболее благоприятные условия водного, теплового режима в период роста и развития растений;

б) благоприятные условия микробиологических процессов в почве способствующих разложению органического вещества, использованию удобрений, накоплению азота и других элементов питания почвы.

Оросительные нормы озимой пшеницы возделываемых в Сокулукском районе с 1994 по 2000гг определены на основании установления базисных оросительных норм по гидромодульным районам, путем обобщения материалов научно – исследовательских организаций Кыргызской Республики, Республики Казахстан, МСХ и принято $1800\text{м}^3/\text{га}$.

При разработке районированных оптимальных оросительных норм учитывались следующие критерии:

1. количество воды необходимого для транспирации и создания органического вещества;
2. испарение с почвы;
3. фильтрация за корнеобитаемый слой;
4. поверхностного сброса и потери при технике полива.

Последние три величины составляют неизбежные потери, как следствие искусственного орошения.

Потери при поливах составляют от поливной нормы и определены:

сброс – 15-20% ;

на испарение – 10-15%;

на фильтрацию – 5-15% ;

общие потери при орошении составляют 30-45%.

В зависимости от климатических условий и биологических особенностей культур, потребность в воде сильно варьирует, но соотношение между потреблением воды различных культур и ее урожайностью остаются постоянными в аналогичных почвенно – климатических условиях.

Применяя «Методические указания» составлены: агроклиматическое, почвенное, почвенно-мелиоративное, гидромодульное и природно-мелиоративное районирование земель горных регионов по

республике в М 1:100000, а в М 1: 300000 по Чуйской области и разработаны режимы орошения озимой пшеницы для земель Чуйской долины с номенклатурой – с точной адресной привязкой к природным зонам.

Природно-мелиоративное районирование является основой рационального использования орошаемого земледелия и организацией землеустройства, защиты почв от эрозии, разработка и осуществление земельно-водных балансов, системных планов водопользования.

3.2.2. Определение таксономических единиц.

В целях решения проблем водопотребности орошаемых земель Чуйской долины принята следующая система таксонометрических единиц:

- природно-мелиоративный регион - северный С- Чуйская долина;
- почвенно-мелиоративная область - УГВ,м;
- гидромодульные районы – с I по VI;
- агроклиматические зоны - СД,СЖ,СД, СЕ.

Они имеют условные обозначения, которые становятся номенклатурой зонального гидромодульного района, например СЕ -VI, и т.д.

Природно-мелиоративный регион северный – Чуйской долины. это часть территории региона где единый природный комплекс представлен естественно географическими объектами - водоразделами и бассейнами рек, межгорными впадинами и долинами с оценкой природно-климатических ресурсов, существующим и перспективным мелиоративным фондом, сложившейся производственной специализацией и научно-обоснованной системой земледелия, которые определяют разновидность и целесообразность параметров оросительной мелиорации [81].

Почвенно-мелиоративная область. Для разработки карт Чуйской долины и Сокулукского района в каждом природно-мелиоративном регионе в зависимости от типа почв и их генетического единства почвообразовательного процесса, глубины грунтовых вод и степени их минерализации выделены почвенно-мелиоративные области:

автоморфная с глубиной грунтовых вод 3 м и более;
 полугидроморфная с глубиной грунтовых вод 2 -3 м;
 гидроморфная с глубиной грунтовых вод 1-2м,
 которые дифференцированно влияют на эвако-транспирацию, дефицит водного баланса и режимы орошения сельскохозяйственных культур [53].

Гидромодульный район. Гидромодульные районы выделены на основании общности параметров и условий почвенно-мелиоративных областей, в зависимости от гранулометрического (механического) состава, мощности, слоистости, плотности, наименьшей влагоемкости, водных и физических свойств почв и ее степени засоления и обозначены римскими цифрами I- VI [73,72];

в автоморфной области I, II, III;

в полугидроморфной области IV.V.VI;

Гидромодульные районы с контурами засоленных почв отмечаются штрихами (I¹- VI¹). Для каждого гидромодульного района разработаны оптимальные режимы орошения озимой пшеницы.

3.3. Агроклиматическое зонирование Чуйской долины

Оптимизация оросительных норм (Мн) с I по V гидромодульным районам и агроклиматическим зонам СЗ, СЖ, СД в Чуйской долине производилась по установленным коэффициентам гидромодульным районам и агроклиматическим зонам (табл. 3.3.) выведенные в результате анализа и полевых исследований .

Табл.3.3.

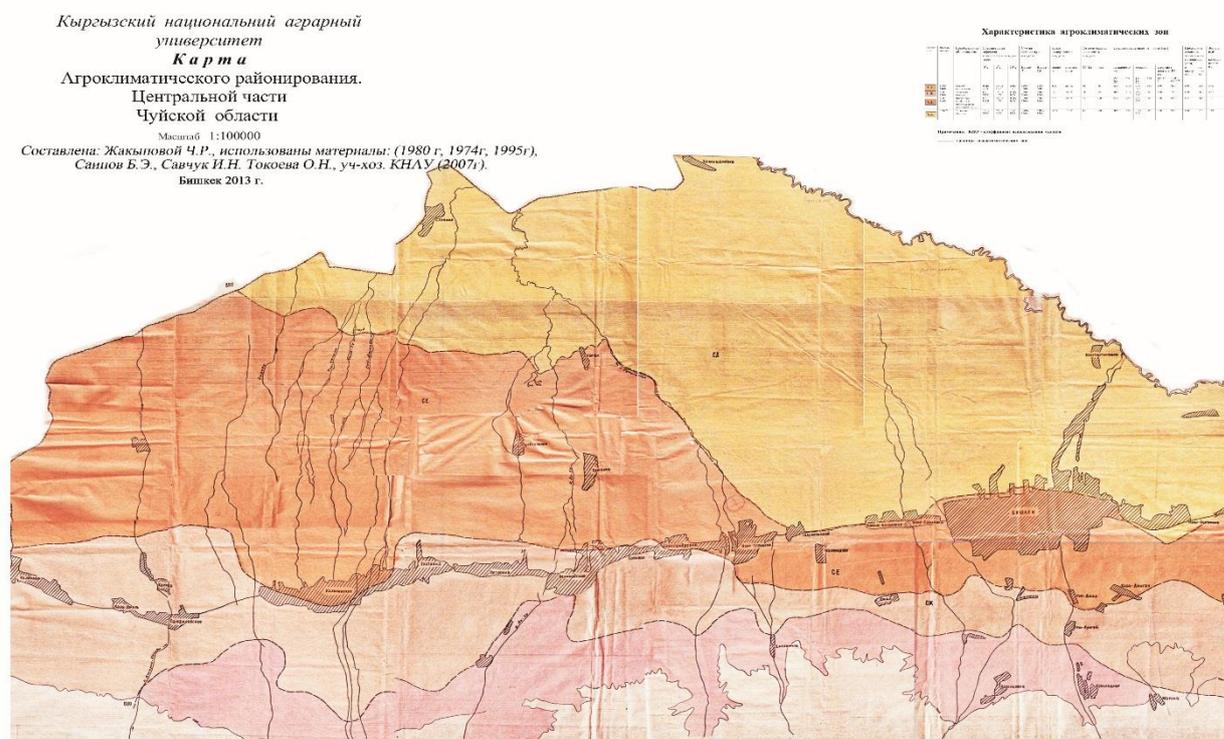
Индекс зоны	Высота зоны, над.у.м. м.	Преобладающий тип	Дефицит влаги за IV-X (мм)	Зональный коэффициент К _з оросительных норм
СЗ	1000-1400	Светло-каштановые	550	0,73
СЖ	800-1200	Сероземы северные обыкновенные	650	0,87
СЕ	600-1000	Полугидроморфные и гидроморфные сероземы	750	1,0
СД	500-700	Сероземы светлые	850	1,13

Выявление агроклиматических ресурсов территории сравнительная их оценка по степени оптимизации оросительных норм является целью агроклиматического районирования (табл. 3.3.).

В качестве показателя обеспеченности влагой в работах по гидромодульному районированию нами используется разность между испаряемостью и осадками (дефицит влаги), которые показывает избыток или недостаток влаги по сравнению с испаряемостью и в первом приближении дает фактические потребности растений в орошение.

На рис. 3.2 показаны агроклиматические зоны и выделены разными цветами.

Рис. 3.2



3.3.1. Оптимальные оросительные нормы (Мн).

Оросительные нормы (Мн) для озимой пшеницы по гидромодульному району CE-VI агроклиматической зоны CE установлены опытным путем (табл.3.4.) , а для I, II, III, IV VI гидромодульных районов определены по формуле биоклиматическим коэффициентам и дефициту влаги за период вегетации.

Оросительные нормы для озимой пшеницы полученные опытным путем на опытном поле приведены в табл. 3.4.

Табл. 3.4.

Гидромод-е районы	Оросит-ная норма, м ^{3/га}	Уровен.гру н.вод	Коэффициен т Гидром .района	СД(1,13).агрокл. зон АКЗ. Мн
I	6,200	3	0,79	7006
II	5,650	3	0,72	6380
III	5020	3	0,64	5670
IV	4550	2-3	0,58	5140
V	4240	2-3	0,54	4790
VI	4000	2-3	0,51	4520

Для подсчета испаряемости нами использована формула И.В.Иванова. в связи простотой учитывающую параметры температура и влажность воздуха, измеряемая на всех гидрометеорологических станциях и выражается в виде:

$$E=0,0018(25+t)^2 (100- a); \quad (9)$$

где: E = испаряемость за месяц, мм;

t = среднемесячный температура воздуха, град⁰ С;

a = среднемесячная относительная влажность воздуха, в%.

По данным ГМС, расположенных в Чуйской долине рассчитана величина испаряемости и дефицит влаги за период вегетации озимой пшеницы (апрель-сентябрь).

Значения величины дефицита влаги были нанесении на карту масштаба 1:50 000 интерполяцией с учетом почвенных типов и высоты над уровнем моря, установлены границы агроклиматических зон, отличающийся друг от друга на 100 мм дефицита влаги. В Сокулукском районе их как и во всей Чуйской долине – выделены четыре зоны (рис. 3.2).

Описание установленных границ агроклиматических зон приведена ниже:

Зона СД - располагается на высотах 500-700м над уровнем моря в северной части Сокулукского района и занимает земли совхозов

«Камышановский», «Ниже-Чуйской», «50 летия СССР», «Джанги-Джер». Эта зона характеризуется сухим и резко континентальным климатом, отличается наиболее холодной зимой. Годовое количество осадков в зоне наименьшее – 300 мм. Максимум их приходится март - май месяцы, а минимум - на июль- сентябрь. Средняя температура воздуха здесь составляет около $+9^{\circ}\text{C}$, зимние температуры довольно низкие (средняя температура января около -8°C . Лето жаркое средняя температура июля $+24^{\circ}\text{C}$. Абсолютные максимальные температуры $+44^{\circ}\text{C}$, а минимальные -35°C .

Продолжительность безморозного периода до 180 дней, а число дней с температурами выше 0° около 260 дней. Сумма температур выше 10° составляет 3300-3500 $^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая относительная влажность равно 60%, а минимальные значения в июле-августе месяцы. Зона отличается большой величиной испаряемости 1000-1050 мм за вегетационный период. Учитывая малое количество осадков в это время, средневзвешенный дефицит влаги в зоне наибольший.

Заморозки весной по средним многолетним данным прекращаются во второй половине апреля, а самые поздние наблюдаются в конце мая. Продолжительность безморозного периода на почве составляет 170 дней. Снежный покров устойчив и держится 80-90 дней. Ветры наблюдаются во всех направлениях. Но преобладающим является восточные и юго – восточные, а реже западные. Средние скорости 2-3м/сек и сильные ветры более 15м/сек наблюдаются около 20 дней в году. Суховеи средней интенсивности наблюдаются в апреле-сентябре месяцы с продолжительностью 35-45 дней. Часты грозы с градом в весенний летний период. Град бывает почти каждый год.

Зоны СЕ- занимает полосу в центральной части района, в пределах высотой 600-1000м. Среднее годовое количество осадков около 400 мм, из них более 50% выпадает первый период вегетации. В годовом распределении осадков имеются явно выраженный максимум (в апрель-

мае) и два минимума (в августа и январе). Средняя годовая температура около $+10^{\circ}\text{C}$, январском -6°C , а средняя июльская превышает $+23^{\circ}\text{C}$. Продолжительность безморозного периода в воздухе колеблется в пределах от 170 до 180 дней, а на почве 160 до 165 дней. Первые заморозки на поверхности почвы отмечаются в начале октября.

Средняя годовая относительная влажность равно 60%, а на период апрель – сентябрь 50%. Устойчивый снежный покров держится около 90 дней. Преобладают ветры южных направлений, часто меняющиеся на восточные и западные. Сильные ветры регистрируется до 20 дней в году (преимущественно в весенние месяцы).

Зона СЖ - занимает предгорные зоны и на высотных отметках 800-1200 м над моря. Здесь выпадает 450-500 мм осадков. Максимум осадков выпадает в марте-мае, наименьше количество наблюдается в августе-сентябре. Этот период характеризуется также наиболее высокими температурами воздуха и минимальными значениями относительной влажности. Это создает условия неблагоприятные для растений.

Средняя температур июня составляет около $+23^{\circ}\text{C}$, в январе -5°C , среднегодовая температура $+9,5^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность безморозного периода в воздухе от 170 до 175 дней. Средняя дата последнего заморозка в воздухе приходится в второй половину апреля.

Снеговой покров невелик и удерживается на поверхности от 60 до 85 дней. Преобладающие направление ветра южное и юго – восточные со скоростями 1-2 м/сек, сильных ветров очень мало, и наблюдается они около десяти дней в году.

Зона СЗ - наиболее увлажненная и прохладная. Верхняя ее граница совпадает с границей возделывания кукурузы на зерно.

В среднем за год выпадает 500-600 мм осадков. Из них около 50% - в апреле-июле, а в остальные месяцы года количество осадков примерно одинакового (30-40мм), за исключением января (около 15мм).

Среднегодовая температура воздуха ниже, чем в остальных зонах на 2⁰. Температур самого теплого месяца (июля) около +20⁰С.

Зима в этой зоне мягче. Средняя температура января – 5,2⁰С. Сумма температур более +10⁰С в этой зоне составляет около 2800-3000⁰С.

Продолжительность безморозного периода в воздухе 160 дней. Угроза повреждения культур заморозками сохраняется в этой зоне вплоть до мая, а в почве заморозки могут отмечаются до конца мая. Ветры в основном горно- долинные, среднегодовые скорости 1-2 м/сек. Сильные ветры (более 15 м/сек) редки.

Не охвачены научными исследованиями агроклиматическим зонированием земли существующего и нового орошения на высоте м от 400 до 3500 м над уровнем моря с гипсометрическими ступенями - градацией 200, 300,400, градиенту испаряемости 100-200 мм, дефициту влаги -100-200 мм, сумме эффективных температур воздуха через 200⁰С, безморозного периода -интервалом 10-15 суток с преобладающим типом почв, зональным коэффициентом и формулой районирования оросительных норм. Границы природно-мелиоративных регионов, почвенно-мелиоративных областей гидромодульных районов, агроклиматических зон на карте и в натуре проведены по естественно-хозяйственным и административным рубежам, горизонталям, изогипсам, контурам типов почв и степени их засоления .

В целях составления комплексных карт - почвенно-мелиоративного, гидромодульного, агроклиматического и природно-мелиоративного районирования административных районов использовались карты в М 1:50000, регионов М 1:100000 и республики М 1:300000, а также карты мелиорации засоленных земель Чуйской долины в М 1:300000.

На почвенно- мелиоративной карте КНАУ (М:100000) определены контуры I.II.III.IV.V.VI гидромодульных районов (ГМР) планиметрическим методом:

Автоморфных почв с УГВ (уровень грунтовых вод 3 м и более) ГМР I.II.III;
Полугидроморфных почв (УГВ 2-3 м) ГМР - IV.V.VI.

На топографическая карте М:100000 по высотным отметкам над уровнем моря и типам почв Чуйской долины и установлены контуры 4 агроклиматических зон: - СД, СЕ(базовый), где находится Учхоз КНАУ и обозначены кодификацией по ГМР - СЕ- VI и АКЗ - СЖ,СЗ.

Мн- для ГМР по АКЗ установлены расчетным способом с помощью коэффициент K_1 , ГМР, АКЗ.

- Расчеты выполнены по Гидромодульным районам (ГМР I.II.III.VI.V.VI) для 4 агроклиматическим зонам (АКЗ).

Граница ГМР СЕ- VI принята по КНАУ, но НВ, УГВ, АКЗ установлены по картографическим материалами и натурными исследованиями.

Влагозарядку и поливы по каждому году 2009-2010гг взяты по средним нормам 2050-2500м³/га.

Принята в расчетах оптимальная оросительная норма (Мн) по ГМР-СЕ VI обеспечивающую рост урожайности озимой пшеницы полученная полевыми исследованиями проведенными в 2007-2008-2009гг. в Учхозе КНАУ.

Выведена формула по определению оптимальной поливной нормы (Мн) по ГМР и АКЗ для озимой пшеницы в результате полевых исследований и представляет вид.

$$M_n = 10 (E-O) \times K_1 \times K_3 \times K_{гр} \times K_{гв} \times K_{ад} \times K_{пр} \times K_{нп} \quad (10)$$

где: (E-O)- дефицит влаги в зоне СЕ;

K_1 –биоклиматический коэффициент озимой пшеницы;

K_3 - коэффициент АКЗ;

O-осадки мм ;

E- испаряемость ,мм.

Реализация результатов исследований по данным демонстрационного участка КНАУ позволит добиться дальнейшего повышения урожайности озимой пшеницы.

3.3.2. Полученные результаты оптимизации оросительных норм.

Исследованиями установлено, что на оросительную норму сельскохозяйственных культур (Мн) влияют факторы:

- климатические - испаряемость (Е) и атмосферные осадки (Ао), естественная увлажненность, дефицит водного баланса доля;
- биологические особенности - роста и развития фаз растений, уровень урожайности, накопление фитомассы и корневая система (К1);
- почвенные - водные, физические свойства, степень засоленности, механический состав, слоистость и мощность почв (Кгр, Кпр);
- гидрогеологические - уровень грунтовых вод и их минерализация (Кгв);
- рельеф - вертикальная зональность и атмосферное давление (Кад);
- технические - способы и техника полива, КПД систем, естественные и неизбежные потери воды во время полива (Кнп);
- водообеспеченность орошаемых земель;
- социально-экономические условия и другие.

Оптимизация параметров Мн (Е, АО, К1, Кгр, Кгв, Кад, Кпр, Кнп) для гидромодульных районов IV-IX и зон обосновываются данными:

Установление критериев и различных коэффициентов, способствующие получению оптимальных (Мн и Мп - поле) по ГМР и АКЗ республики.

Значения коэффициентов Кгр, Кгв и Кнп установленные опытным путем

Табл. 3.5.

N гидромодульного района	Значение коэффициентов районирования Мн и Мп		
	Коз.гидр.рай	Коз.грун.вод	Коз.нез-ных.пот.
Автоморфные почвы, УГВ 3 м			
I	1,24	1,0	1,25
II	1,13	1,0	1,30
III	1,0	1,0	1,35
Полугидроморфные почвы, УГВ 2-3 м			
IV	1,24	0,90	1,25

V	1,13	0,85	1,30
VI	1,0	0,80	1,35

Кроме перечисленных факторов на поливную норму влияет динамика влажности почвы. Для определения степени влияния динамики влажности на поливную норму были проведены специальные исследования. В период вегетации озимой пшеница определилась динамика влажности почвы перед поливами (табл. 3.6.), что соответствовала схеме опыта (табл 3.4.). Данные за период исследования с 2007 по 2009гг приведены в табличной форме.

Динамика влажности почвы перед поливами в 2007г

Табл. 3.6.

№ вар	Влажность почвы перед поливами% от веса	Динамика предполивной влажности в % от НВ			
		1	2	3	4
2007г					
Без полива	12%+осадки,м ³ /га	180			
Влагозаря д	(10.8-12)-23%(2000 м ³ /га)				
60%НВ	13.8-14.0	13,8	14,0		
70Н%В	16,1-15,6	16,1	15,0	15,6	
80 %НВ	18,4-17,5	1840	18,0	17,0	17,5

Динамика влажности почвы перед поливами в 2008г

Табл. 3.7.

№ вар	Влажность почвы перед поливами% от веса	Динамика предполивной влажности в % от НВ			
		1	2	3	4
2008г					
Без полива	11.3%+осадки м ³ /га	430			
Влагозаря д	10.0+23% (2000 м ³ /га)				
60%НВ	13.0-13.5	13,2	14,3		
70Н%В	15,8-16,0	15,8	15,0	16,0	
80 %НВ	17,9-18,2	17,9	18,3	18,0	17,7

Динамика влажности почвы перед поливами в 2009г

Табл. 3.8.

№ вар	Влажность почвы перед поливами% от веса	Динамика предполивной влажности в % от НВ			
		1	2	3	4
2009г					
Без полива	12.5%+осадки м ³ /га	650			
Влагозаря д	10.5+23% (2000 м ³ /га)				
60%НВ	12.9-13.7	12,9	13,7		
70Н%В	15,1-15,9	15,1	15,5	15,9	
80 %НВ	17,0-18,0	17,0	16,7	16,8	18,0

перед поливами (пп) -13.8%

$m = h \cdot V$ (НВ-ПП)=

$m = 100 \cdot 1.4 \cdot (24 - 13.8) = 1280 \text{ м}^3/\text{га}$

Условие: НВ- наименьшая влагоемкость почвы 23% от веса.

V -объемный вес, 1,4 м³/га

h - расчетные глубина, (100см)

m поливная норма = $h \cdot v$ (НВ-ПП) = (1290 м³/га)

Влияние динамики влажности почв и оптимальной нормы на урожайность озимой пшеницы проведенным по схемам опыта по годам (табл.3.11., 3.12. и 3.13.) приведены в таблицах 3.6 - 3.12.

Водопотребление озимой пшеницы по и вариантам опыта в 2007г.

Табл. 3.9.

Вариант опыта	Расход из почвы за вегетации период, м ³ /га	Осадки м ³ /га	Оросительная норма м ³ /га	Влагозарядка м ³ /га	Суммарное расход м ³ /га	Урожай, м ³ /га
Без полива	12,30	820			2050	18,0
Влагозарядка	1230	820		2000	4050	25,0
60%НВ	12,30	820	1500	2000	5550	30,0
70%НВ	12,30	820	3300	2000	7350	45,0
80% НВ	12,30	820	3200	2000	7250	39,1

Водопотребления озимой пшеницы по годам и вариантам опыта в 2008г

Табл. 3.10.

Вариант опыта	Расход из почвы за вегетации период, м ³ /га	Осадки м ³ /га	Оросительная норма м ³ /га	Влагозарядка м ³ /га	Суммарное расход м ³ /га	Урожай, м ³ /га
Без полива	645	430			1075	13,0
Влагозарядка	645	430		2100	3175	20,0
60%НВ	645	430	1600	2100	4780	27,0
70%НВ	645	430	4800	2100	7975	38,0
80% НВ	645	430	4200	2100	7275	36,0

Водопотребления озимой пшеницы по годам и вариантам в опыта 2009г

Табл. 3.11.

Вариант опыта	Расход из почвы за вегетации период, м ³ /га	Осадки м ³ /га	Оросительная норма м ³ /га	Влагозарядка м ³ /га	Суммарное расход м ³ /га	Урожай, м ³ /га
Без полива	930	650			1580	14,0
Влагозарядка	930	650		1800	3380	18,0
60%НВ	930	650	1400	1800	4900	29,0
70%НВ	930	650	4200	1800	7600	39,0
80% НВ	930	650	3800	1800	7200	42,1

Примечание : В расчетах приняты коэффициент использования осадков (кио) для зимних условий принят – 0,7, а для летних условий -0,3.

Водопотребление озимой пшеницы по годам и вариантам опыта

в среднем за 2007-2008-2009гг.

Таблица 3.12.

Вариант опыта	Расход влаги из почвы за вегетацию, м ³ /га	Осадки, м ³ /га	Оросительная норма м ³ /га (Мн,)	Влагозарядка м ³ /га	Суммарное расход м ³ /га	Урожай, ц ³ /га	Коэф. водопотребления М ³ /ц
Без полива	1300	650	-	-	1950	15,0	95
Влагозарядка	940	650	-	1970	3560	21,0	169
60%НВ	1050	650	1500	1970	5170	26,6	194
70%НВ	940	650	4100	1970	7660	40,6	188
80% НВ	840	650	3730	1970	7200	39,0	185

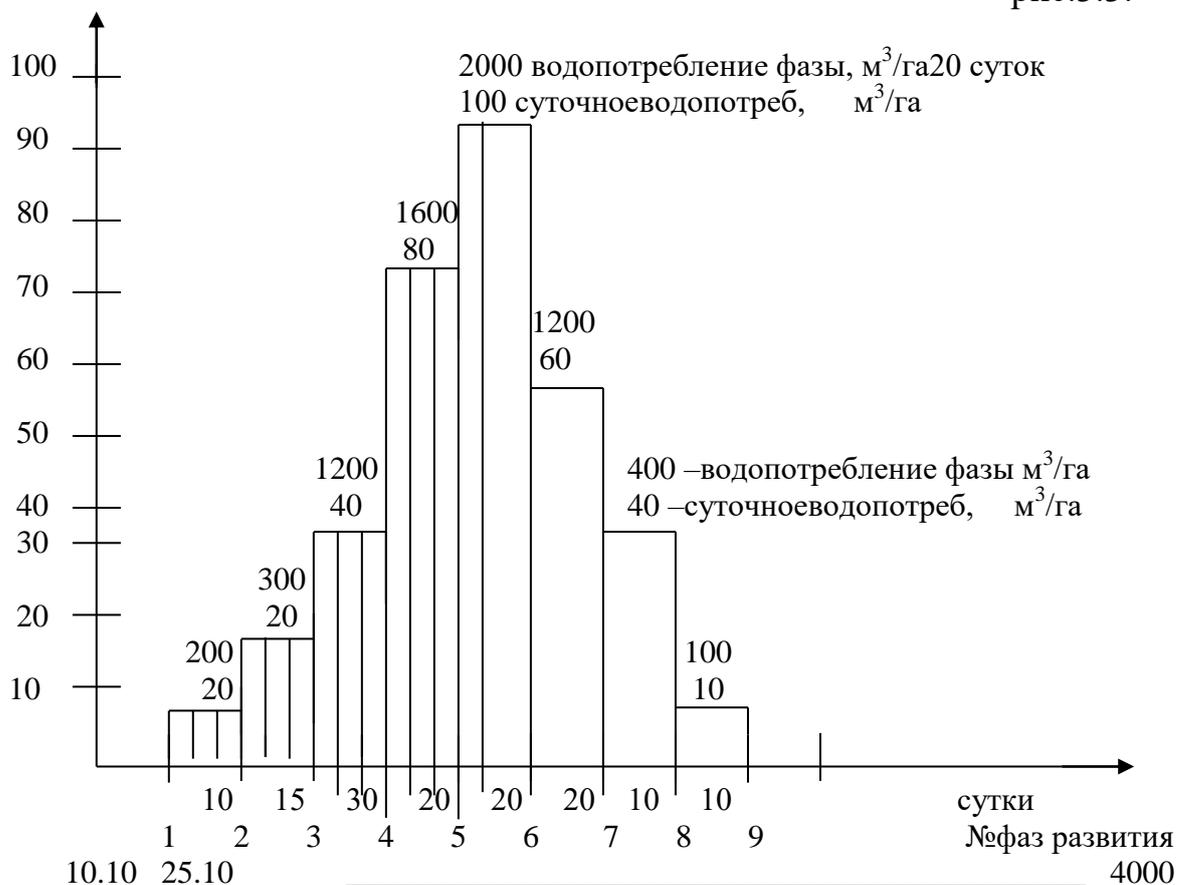
Мн- оросительная норма нетто:

Мб брутто:

На рис. 3.3. приведена динамика распределения водопотребления озимой пшеницы по фазам развития на опытном участке по гидромодульному району СЕ – V.

Водопотребление и распределение оросительный норма.
озимой пшеницы по фазам развития м³/га

рис.3.3.



Эвакоотранспирация базисного гидромодульного района СЕ-V I400 м³/га.

1. Почвенная влага эффектив. (выше 65-70% от НВ)-900м³;
2. Атмосферные осадки эффектив. (>10мм)>10мм-200м³/га ;
3. Оросительная вода

4000

м³/га.

Фазы развития пшеницы:

дата

- | | |
|------------------------------|-------|
| 1. Посев | 10.10 |
| 2. Прорастание 25.10. | 21.10 |
| 3. Начало кущения 05.04. | 20.03 |
| 4. Начало стеблевания 05.05. | 15.04 |
| 5. Положение 15.05. | 01.05 |
| 6. Цветение 25.05. | 15.05 |

7. Молочная спелость 10.06.	01.06
8. Васковая спелость 20.06.	15.06
9. Полная спелость 05.07.	27.06
10. Уборка урожая 10.07.	05.07

Стандартный урожай 40.ц.га. (14% влажность)

В табличной форме (3.13.- 3.15.) приведены данные сроки поливов и поливных норм по годам проведенных исследований с 2007 по 2009 гг.

**Сроки поливов и оросительные нормы озимой пшеницы
(данные за 2007г)**

Таблица 3.13.

№ вар	Режим влажности почвы от НВ, в %	Показатели	Дата полива Средняя полив норма т м ³ /га
1	Без полива	Атмосферные осадки эффективные КПД-0.5	
2	Влагозарядка	Срок	25.09. (Мн) 2000
3	60% от НВ	1-полив, Срок	(Мн)1500. 15.06
4	70% от НВ	1 ^й -полив. Срок 2 ^й -полив. Срок 3 ^й -полив. Срок	(Мн) 1250. 05.06 (Мн) 1100. 15.06 (Мн) 950. 25.06
5	80% от НВ	1 ^й -полив. Срок 2 ^й -полив. Срок 3 ^й -полив. Срок 4 ^й -полив. Срок	(Мн) 850. 20.05 (Мн) 790. 05.06 (Мн). 810. 15.06 Мн) 750. 25.06

**Сроки поливов и оросительные нормы озимой пшеницы
(данные за 2008г)**

Табл 3.14.

№ вар	Режим влажности почвы от НВ, в %	Показатели	Дата полива Средняя полив норма м ³ /га
1	Без полива	Атмосферные осадки	КПД-0.5
2	Влагозарядка	Срок	(Мн) 2000. 20,09
3	60% от НВ	1-полив	(Мн) 1600. 10.06
4	70% от НВ	1 ^й -полив. Срок 2 ^й -полив. Срок 3 ^й -полив. Срок	(Мн) 1300. 10,06 (Мн) 1250. 20.06 (Мн) 1250. 20.06
5	80% от НВ	1 ^й -полив. Срок 2 ^й -полив. Срок 3 ^й -полив. Срок 4 ^й -полив. Срок	(Мн) 950. 25.05 (Мн) 1.100. 05.06 (Мн) 1000. 20.06 (Мн) 1.150.27.06

**Сроки поливов и оросительные нормы озимой пшеницы
(данные за 2009г)**

Таблица 3.15.

№ вар	Режим влажности почвы от НВ, в %	Показатели	Дата полива Средняя полив норма м ³ /га
1	Без полива	Атмосферные осадки	КПД-0,5
2	Влагозарядка	Срок	(Мн) 2000. 01,10
3	60% от НВ	1-полив. Срок	(Мн) 1500. 15.06
4	70% от НВ	1 ^й -полив. Срок 2 ^й -полив. Срок 3 ^й -полив. Срок	(Мн) 1300. 01,06 (Мн) 1500. 15.06 (Мн) 1400. 25,06
5	80% от НВ	1 ^й -полив. Срок 2 ^й -полив. Срок 3 ^й -полив. Срок 4 ^й -полив. Срок	(Мн) 910. 25.05 (Мн) 880. 29.05 (Мн) 810. 06.06 (Мн) 790. 20.06

Современное орошаемое земледелие Чуйской областей базируется на лимитах водных ресурсов, установленных «Союзом» по бассейнам рек (1970-1985 гг.). В последние годы (1970-2010 гг.) в орошаемом земледелии произошли коренные изменения, деградация ирригационных систем с одной стороны и стремление фермерами использовать высокоурожайные сорта и гибриды зерновых, технических, овощных культур и многолетних трав с другой стороны, где для их интенсивного роста и развития необходимы более высокие оросительные нормы [21,91].

3.4. Методика определения оптимальной оросительной нормы для выращивания озимой пшеницы.

Для определения оптимальной оросительной нормы потребуются исходные данные по климату и гидромодульному району.

Для этого по карте находится местоположение поля и по рис.3.2 определяется гидромодульный район с его характеристиками;

Выписываются с близ находящейся станции данные УГМС (осадки, температура, относительная влажность итд);

По формуле $M_n = 10 (E-O) \times K_1 \times K_3 \times K_{гр} \times K_{гв} \times K_{ад} \times K_{пр} \times K_{нп}$ определяется оптимальная оросительная норма.

Для простоты вычисления определения оросительной нормы все расчеты приведены в табличной форме 3.2. По показателям гидромодульного района, уровню грунтовых вод, АКЗ определяется оросительная норма;

Зная оптимальную оросительную норму можно определить будущий урожай по графику рис. 4.3. зависимости урожайности ($У$) от M_n ;

для получения запланированного урожая следует провести влагозарядковый полив и поливы в зависимости от фазы развития, которые приведены в табл.

3.11 – 3.13 . В таблицах 3.11 – 3.13 приведены рекомендуемые сроки поливов зависящиеся от влажности почв, оросительной нормы и даты поливов.

3.3 Выводы :

1. уточнены границы гидромодульных районов по агроклиматическим зонам Сокулукского района и Чуйской области;
2. выведена зависимость оптимальной поливной нормы от ГМР и АКЗ в результате полевых исследований представляющий вид
$$M_n = 10 (E-O) \times K_1 \times K_3 \times K_{гр} \times K_{гв} \times K_{ад} \times K_{пр} \times K_{нп};$$
3. описана методика определения оптимальной оросительной нормы в зависимости от фазы развития при выкрашивании озимой пшеницы.

ГЛАВА 4. Результаты исследований при определении рациональных оросительных норм для озимой пшеницы на опытном участке.

4.1. Характеристика опытного участка.

На опытном участке КНАУ (рис. 4.1) проводились исследования по изучению оросительных норм озимой пшеницы и установления влияния агрохимических и климатических характеристик на развитие и урожайность озимой пшеницы. Ниже приводятся агрохимические и технические показатели опытного участка:

площадь опытного участка 1 га;

площадь делянки – 100-200 м² ;

площадь севооборота 15 га;

механический состав почвы – средний (содержание глины менее 0,01 – 45%);

объемный вес – 1,4 т/м;

наименьшая влагоемкость – 23,5% от веса;

4.1.2. Методика исследований. Все стационарные опыты развернуты в пространстве на трех полях. Варианты опыта имели четырех кратную повторность, расположены они многорядно-ступенчато. Площадь делянок 100-200м².

Демонстрационный участок и полевой опыт граничит с тремя фермерскими хозяйствами: Кайдулат, Мон, Рамазан, которые выращивали озимую пшеницу в 2007 - 2009 гг. и соответственно получили средний валовый урожай в выше названных хозяйствах - 18 ц/га, 19 ц/га, 17 ц/га.

Отбор почвенных и растительных образцов, учет влажности почвы, воды и урожайности озимой пшеницы, подготовка их и анализ осуществлялись по общепринятым методикам (Доспехов, Иванова, Перегудов) [15,21].

Общий вид опытного участка приведен на рис . 4.1

Вид опытного поля Сокулукского района Рис. 4.1



На рис. 4.2 приведена комплексная карта уточненная по гидромодульному району и агроклиматическим зонам учебного опытного хозяйства Кыргызского национального аграрного университета разработанная соискателем, на котором нанесены агроклиматические зоны и их границы.

Комплексная карта

по районированию земель
Учебно-опытного хозяйства

Кыргызского национального аграрного университета

Составлена: Жакыпова Ч.Р., Саиповым Б.Э.

Бишкек 2012г.

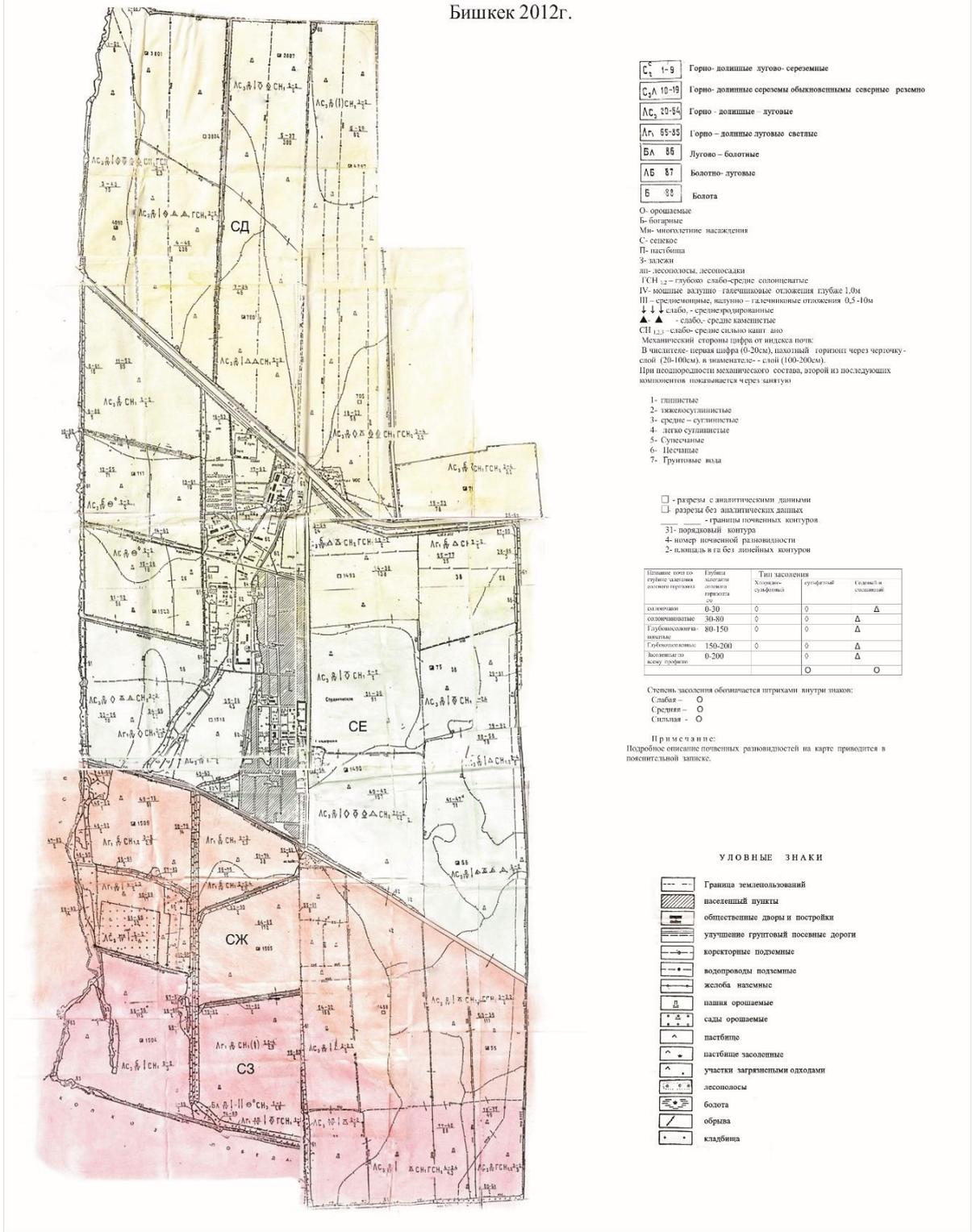


Рис. 4.2.

**Агрохимические характеристики опытного поля приведены
в таблице 4.1.**

Агрохимические условия почвы опытного участка Табл. 4.1.

Гумус,%	С%	С:N	Емкость Поглощения Мг/экв на 100г почвы	Содер-е Na,мг/эв на 100г почвы	Степень Солецева- ти % 0-25	Со ₂ %	рН водной вытяжки	Валовое содержание			Подвижные формы,мг/кг	
								И	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
2,65	1,54	11,49	18,72	0,72	3,9 25-50см	2,85	7,9	0,17	0,22	3,3	23,7	465
1,87	1,08	9,15	17,05	0,76	4,6 50-75см	4,20	8,1	0,14	0,18	3,44	13,1	496
1,00	0,58	10,94	13,03	0,76	5,4 75-100см	7,05	8,1	0,06	0,17	2,70	7,6	504
0,67	0,39	9,07	13,60	0,94	6,9	9,00	8,2	,04	0,15	2,81	6,0	497

Агроклиматические данные опытного участка

табл 4.2.

Показатели	месяц												Средня я многол етняя
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Количество осадков	29	32	40	83	61	37	6	10	17	30	39	32	416
Температур а воздуха,	-5,6	3,2	3,8	11,4	16,9	21,3	24,1	22,6	17,3	10,1	2,2	-2,6	9,8

Корнеобитаемые слои и оптимальные глубины почв для расчета поливных норм по фазам развития и основным элементам технологии возделывания зерновых колосовых культур приведены в табл. 4.3.

Корнеобитаемые слои и оптимальные глубины почв для расчета поливных норм по фазам развития озимой пшеницы, в м. Табл. 4.3.

№	Культура, предполивная влажность, % НВ	Фаза развития растений	Корнеобитаемый слой	Расчетная глубина для поливных норм
1	Озимая пшеница (70-75%, НВ)	Кущение	0,5-0,6	0,6-0,7
		Трубкавание	0,7-0,8	0,8-0,9
		Колошение	0,9-1,0	0,9-1,1

В табличной форме приведена схема поливов в зависимости от наименьшей влагоемкости почвы при принятой эффективности атмосферных осадков и нормы полива табл. 4.4.

Схема поливов опытного участка Табл.4.4.

№ вар	Режим влажности почвы от НВ, в %	Кол-во поливов		
1	Без полива	Атмосферные осадки эффективные (200).		
2	Влагозарядка	01	нормой-2000-2500 м ³ /га.	
3	60% от НВ	1		
4	70% от НВ	2		
5	80% от НВ	3		

4.2. Результаты исследования на опытном участке.

Обобщенные данные результатов исследований урожайности на опытном поле в зависимости от наименьшей влагоемкости почвы и поливной нормы приведены в табл. 4.5.

Результатов исследований урожайности на опытном поле в зависимости от наименьшей влагоемкости почвы и поливной нормы.

Табл. 4.5.

№ п/п	Культура	Варит		Средний за года урожай, ц/га	Средняя за года оросительная норма, м ³ /га	Коэффициент Исползованные воды ц/га
		1	Без полива*	15,5	-	-
1	Озимая пшеница	2	Влагозарядка	23,5	2500	106,4

	3	60 % от НВ	31,7	1500	48,4
	4	70 % от НВ	41,0	3000	73,2
	5	80 % от НВ	42,0	4500	

По результатам проведённых опытов на демонстрационном участке КНАУ за 2007-2009гг видно, что при 80% НВ урожайность выше чем при других показателях, но поливная норма составляет 4500 м³/га. Это явление объясняется тем, что в почве содержится наименьший объем влаги при этом повышена активность коэффициент водопотребления, то есть общий объем воды расходуемый транспирацией растений на получение 1 т продукции. Транспирация усиливает поднятию минеральных соединений с почвы тем самым снабжает питательной влагой растения.

В таблице 4.6 приведены данные урожайности по вариантам полученные в результате эксперимента.

**Урожайность озимой пшеницы по вариантам опыта за 3 года
исследования.**

Табл.4.6

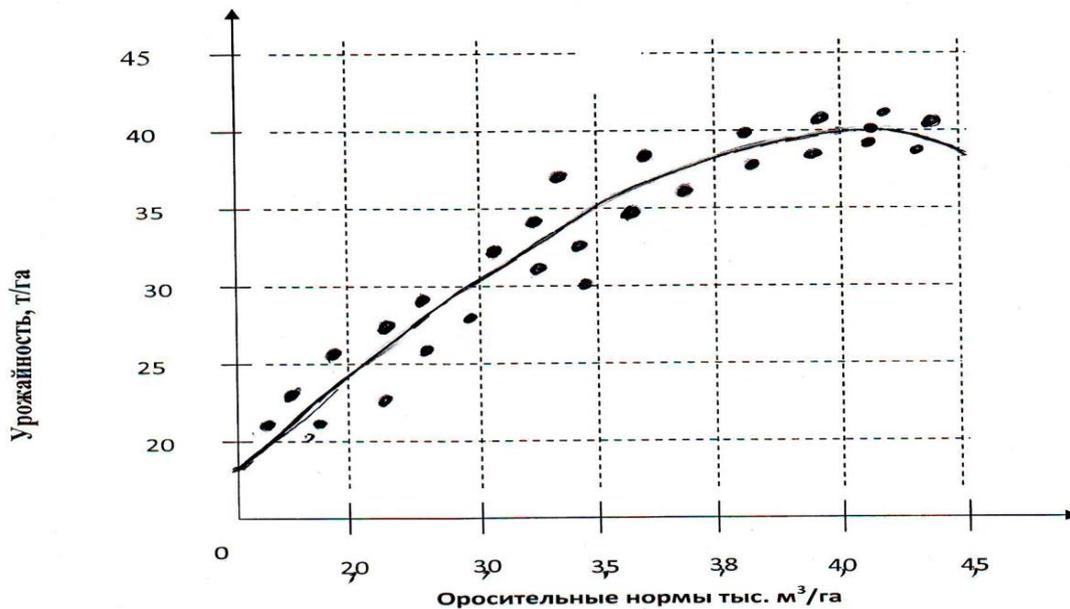
№	Урожайность т/га			
	2007г	2008г	2009г	средние
1	1,4	1,6	1,7	1,56
2	2,3	2,5	2,4	2,4
3	3,0	3,3	3,2	3,16
4	4,3	4,4	3,9	4,2
5	4,13	4,6	4,3	4,4
6	4,3	4,2	4,4	4,3
	НСР₀₅ =0,62т/га	НСР₀₅ = 0,53т/га	НСР₀₅ =0,45т/га	

Из таблицы 4.6 видно, что при НСР₀₅= 0,53 т/га при **5 варианте** получена наибольшая урожайность озимой пшеницы и установлено экспериментально, что при НВ 80% оросительные нормы озимой пшеницы при 4500 м³/га, являются физиологически оптимальными и экономически эффективными режимами орошения. Они обеспечивают максимальную урожайность, прибыль и повышают коэффициент использования воды.

Установлен график зависимости урожайности озимой пшеницы от поливной нормы и показан на рис. 4.3.

График зависимости урожайности от M_H

Рис. 4.3.



Ниже приведены данные полученные в зависимости урожайности от НВ, влагозарядкового полива и количества поливов.

Влияние поливных и оросительных норм на урожайность озимой пшеницы за 2007 - 2009гг.

Таблица 4.8.

№ вар	Режим влажности почвы от НВ, в %	Кол-во поливов	Сред. полив. норма, тыс.м ³ /га	Оросит. норма, тыс.м ³ /га	Эвапотранспирация, тыс.м ³ /га	Урожайность, т/га 2007-08г. 2009 г.
1	Без полива	Атмосферные осадки			2,0	1,8 1,9
2	Влагозарядка	01	2,0	2,0	4,0	2,7 2,8
3	60% от НВ	1	1,5	1,5	5,5	3,36 3,6
4	70% от НВ	2	1,4	2,8	7,0	4,03 4,2
5	80% от НВ	3	1,0	3,0	7,0	4,5 4,7

4.2.1. Технология бороздового полива.

Орошаемые земли Чуйской областей расположены в основном на уклонах 0,001-0.1. Поэтому при нарушении техники поверхностного способа орошения усиливаются процессы ирригационной эрозии. Вынос почвенных частиц при этом достигает 25-30 т/га рис 4.4 [54,15].

В этой связи важное значение для сохранения плодородия почв и уменьшения процесса эрозии необходимо правильно определить параметры техники полива на полях с уклоном 0.01-0.05 и более, борозды следует нарезать на глубину 10-12 см и поливать струей 0.03-0.1 л/сек; при уклонах 0.01-0.05 – струей 0.1-0.2 л/сек. При 0.01-0.002 – струей 0.2-0.4 л/сек. Длина поливных борозд в зависимости от природно-климатических и рельефных условий должна составлять соответственно – 80; 100; 150; – 200 м, а глубина поливных борозд 10-20 см. Наиболее радикальным средством борьбы с ирригационной, водной и ветровой эрозией является внедрение и освоение специализированных севооборотов с включением многолетних трав (20-30%).

На опытном поле проведены исследования по предотвращению эрозии почв. В результате исследований получена зависимость поливной струи от длины борозды и механического состава почв (Табл.4.9.).

Зависимость поливной струи от длины борозды от механического состава почв и уклона местности.

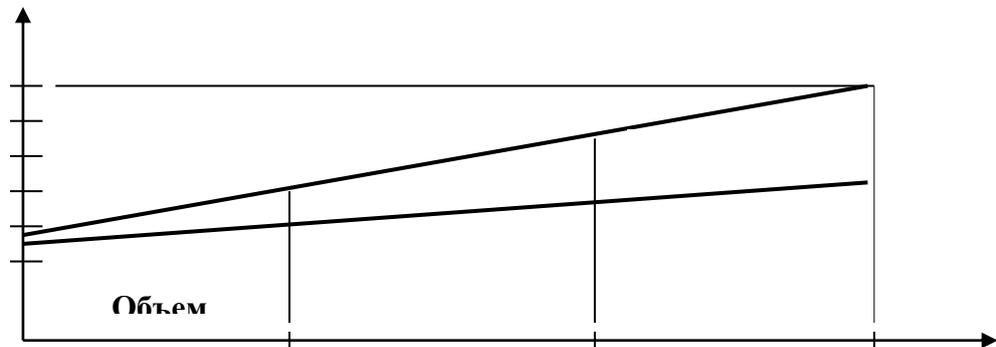
табл. 4.9.

Почвы	Уклон, тангенс угла			
	0,10	0,05	0,005	0,001
Легкие расход/дина борозды	0,05/80	0,10/100	0,15/150	0,20/200
Средние	0,05/100	0,10/150	0,15/200	0,25/250
Тяжелые	0,07/120	0,15/200	0,20/250	0,30/300

На графике показана Влияние уклона поля и поливных струй на ирригационную эрозию почвы (рис.4.4.).

Влияние уклона поля и поливных струй на ирригационную эрозию почвы

Рис. 4.4.



На основе полученных результатов разработана технология возделывания колосовых культур и приведена в табличной форме Табл. 4.10. которая рекомендуется для практического применения в Чуйской области.

Технология возделывания колосовых культур на демонстрационном участке таб.10

№	Основные элементы технологий	Технологические требования и параметры	Марки машин и орудий
1	2	3	4
На орошаемых землях			
1	Размещение по лучшим предшественникам	Пласт многолетних трав, кукуруза на силос, зернобобовые, ранние овощи	
2	Качественная основная и предпосевная обработка	На фоне предпахотного полива, обработка пласта трав, 2-х ярусным плугом на 28-30 см. после пропавших вспашка плугом с предплужниками на 28-30 см. Перед посевом в верхнем слое почвы должны быть 80% комочков размером от 1 до 5 см.	ПЯ-3-35 ПД-4-35 ПЛН-4-35 МВ-6+СБЗТС-1 ПН-3-35
3	Посев семенами высших репродукций	Посев с формированием борозд в оптимальные сроки, протравленными семенами первого класса, масса 1000 семян не менее 40 г.	СЗТА –3.63 СЗ-3,6 А-3,6 СЗП-3,6 СЗУ-3,6 СПУН-5,6
4	Сорта интенсивного типа	Высокая отзывчивость к агрофону, высокая урожайность и качество зерна, устойчивость к полеганию, болезням и вредителям. Сорта: Интенсивная, Лютесценц 45, Эритроспермум 80, другие районированные сорта	
5	Внесение расчетных доз минеральных удобрений по данным почвенной и растительной диагностики	Фосфорные и калийные удобрения вносят под основную обработку. Азотные в 2-3 подкормки. 1-я – в период возобновления вегетации, 2-я в период интенсивного кущения, 3-я перед колошением. Некорневая подкормка – после цветения	Г-РМГ-4 РУМ-5-01 НРУ-0,5 ОПШ-15 ПОМ-630
6	Применение регуляторов роста	ТУР в фазу кущения, 5 кг.га по препарату	ОПШ-15 ПОМ-630
7	Интегрированная система защиты растений от болезней, вредителей и сорняков	Севооборот, качественное и своевременное проведение агротехнических мероприятий, посев протравленными семенами, химические обработки посевов гербицидами, фунгицидами, инсектицидами по данным	ОПШ-15 ПОМ-630 ОПШ-15 ПОМ-630

	обследования полей	
--	--------------------	--

Для сравнения полученных результатов собирались данные урожайности и фактическая поданная поливная вода с прилегающих участков. Урожайность прилегающих участков за исследуемый период составлял 1,8 т/га, 1,9 т/га, 1,7 т/га, т.е. сравнительно ниже, чем уровни урожая на демонстрационном участке.

4.3. Производственные исследование в научно-производственном крестьянском хозяйстве «Елена».

Научно-производственное крестьянское хозяйство «Елена» находится в Сокулукском районе Чуйской области и расположена в гидромелиоративном районе СЕ-VI.

Данные опытного поля:

площадь севооборота 15 га;

механический состав – средний, содержание глины в почве менее 0,01 – 45%);

объемный вес – 1,4 т/м;

наименьшая влагоемкость – 23,5% от веса;

скважность (пористость) – 35-40%;

водопроницаемость – средняя;

скорость фильтрации за 1 час, мм/мин – 0,4-0,6;

площадь опыта 1 га;

площадь делянки – 100-200 м².

Условия проведения опыта: ПП = 100 · 9,2 · 1,4 = 1282 или 1290 м³/га;

ПП -дефицит влаги м³/га; НВ- наименьшая влагоемкость почвы 23% от веса;

V-объемный вес 1,4 м³/га;

h-п- расчетные глубина (100см);

Данные метеостанция г. Бишкек Сокулукского района в период исследования приведены в табл. 4.9.

Данные метеостанция г. Бишкек Сокулукский района.

Табл. 4.11.

Год	месяц	Температура t%С	Осадки полезные м ³ /га
2007	IV	15,5	60,0
	V	16,9	79,1
	VI	23,9	9,7
	VII	26,0	14,8
Сред. и итого		20,6	163,6/2
2008г	IV	13,5	20,0
	V	20,9	54,6
	VI	25,4	8,7
	VII	28,0	2,6
Сред. и итого		21,9	85,9
2009г	IV	10,0	29,2
	V	16,6	59,0
	VI	22,0	42,9
	VII	26,4	2,2
Среднего и итого		18,7	133,3

Как видно из табл.4.11. осадки выпадают не равномерно в период вегетации и в периодам развития обуславливает необходимость рационального перераспределения оросительной нормы (M_n) во времени.

Из приведенного графика (см. главу 3. Рис. 3.3.) распределение оросительной нормы по фазам развития озимой пшеницы выглядит следующим образом:

Распределение оросительной нормы (M_n) во времени, в %, мес.

Таблица 4.11.

Культура	Месяцы, в % от M_n					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Озимая пшеница	10	40	40	10		

Для аридных земель Чуйской областей исследованиями определена высокая эффективность влагозарядковых поливов. Поэтому необходимо определять норму влагозарядкового полива.

Норма влагозарядкового полива в каждой конкретной зоне с учетом атмосферных осадков и испаряемости не должна превышать дефицит между

наименьшей влагоемкостью (НВ) и влажностью завядания (ВЗ) растений $h=100-150$ см увлажняемого слоя почвогрунтов.

Физиологически доступные запасы влаги в почвах различного механического состава приведена в таблице 4.12.

Физиологически доступные запасы влаги в почвах различного механического состава при насыщенности их до НВ, м³/га

табл. 4.12.

Мощность почвогрунтов, см	Механический состав почв								
	легкие			средние			тяжелые		
	НВ	ВЗ	дефицит	НВ	ВЗ	дефицит	НВ	ВЗ	дефицит
0-100	1800	400	1400	2600	800	1800	3300	1200	2100
0-150	2700	600	2100	3800	1200	2600	4900	1800	3100

Нормы и сроки проведения влагозарядковых поливов для зерновых культур в зависимости от почв определены по агроклиматическим зонам Чуйской области и приведены в таблице 4.13.

Нормы и сроки влагозарядковых поливов

Табл. 4.13.

Культуры	Регион	Влагозарядковые поливы					
		Норма полива, м ³ /га			Сроки полива, месяц		
		Почвы					
		легкие	средние	тяжелые	легкие	средние	тяжелые
Зерновые озимые		1400-2100	1600-2300	1800-2600	VIII-IX	VIII-IX	VIII-IX
Зерновые яровые		1400-2000	1600-2300	1800-2600	II-III	XI-XII	XI-XII

Для подготовки поля к влагозарядковому поливу выполняют следующие работы: уборка пожнивных остатков, вспашка с оборотом пласта, выравнивание с помощью длинно базового планировщика при работе в два следа, глубокое рыхление после планировщика; поделка валиков на всей площади поливного участка; нарезка временных оросителей с помощью канавокопателя.

В результате проведенного эксперимента и выполнения всех рекомендаций на опытном поле за период исследования с применением уточненных нормам орошения ГМР и АКЗ получены результаты урожайности озимой пшеницы и представлены в табличной форме (табл. 4.14.).

Данные урожайности озимой пшеницы выращенные по рекомендациям автора с периода 2009-2010гг.

таблица 4.14.

№ п/п	Культура	Оросительная норма, тыс. м ³ /га	Урожай, ц/га
1	Озимой пшеницы	5-6,0	40-50

Реализация результатов исследований позволило добиться повышения урожайности с.-х. культур на 20-30% .

Глава 4.4. Экономическая эффективность внедрения оптимальных оросительных норм и технологии полива озимой пшеницы по ГМР и АКЗ.

Экономическая эффективность оптимальных оросительных нормы и технология полива озимой пшеницы определена по базисным гидромодульным районам в Северной СЕ-VI в сравнении с ранее принятыми оросительными нормами по полученным урожаям за период исследований с 2007 по 2009 годы (табл.4.15.). Для наглядности полученных результатов приведена таблица сравнения затрат, условно чистого дохода и урожайности сельскохозяйственных культур в Учебном хозяйстве КНАУ, к/х «Елена» и фермерского хозяйства Орозалы.

(ср. за 2007-2009 гг.), тыс. сом/га

Табл. 4.15.

Культур озимой пшеницы	урожай ц/га	Цена реал., сом/кг	Сумма реал.	Семена	Затраты ГСМ	Гербиц пестиц.	На 1га удобрения	Затраты Мн.	Общхоз затраты	Итого затрат	Условно-чистый доход
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
КХ «Елена»	36,1	9,0	31,6	3,6	2,7	1,44	2,6	1,9	2,7	14,64	16,96
Фермер Орозалы	30	9,0	27,0	3,6	2,7	1,44	2,6	2,0	2,2	15,04	11,96
По Рекомендации в Кнау	40,0	9,0	36,0	3,6	2,7	1,44	2,6	2,3	2,7	15,34	20,66

По результатам исследований на опытном участке и производственном внедрении установлено, что полученные уточненные режимы орошения и технология полива озимой пшеницы являются физиологически оптимальными и экономически эффективными. Они обеспечивают максимальную урожайность, прибыль и снижают коэффициент водопотребления [95,39,65].

Экономические расчеты показывают, что показатели условно чистого дохода Учебного хозяйства КАУ выше чем в к/х «Елена» на 3,7 тыс. сом на га и 8,7 тыс. сом на га ф/х Орозалы. Повышение водообеспеченности систем

и прироста норм орошения, дают дополнительную прибыль на гектар: зерно озимой пшеницы – 10-15,0 тыс. сом.

Внедрение новых технологий и техники орошения на базе севооборотов обеспечили высокую экономическую эффективность в Учебном хозяйстве КНАУ и к/х «Елена» (таб. 4.14) по сравнению с другими хозяйствами.

4.5. Выводы по главе 4.

1. В результате исследований получена зависимость влияния влагозарядковых поливов, поливной нормы на урожайность озимой пшеницы.
2. По фазам развития озимой пшеницы и агроклиматическим зонам определены сроки поливов.
3. Установлены физиологически доступные запасы влаги в почвах различного механического состава при насыщенности их до НВ, м³/га.
4. Реализация результатов исследований позволило добиться повышения урожайности с.-х. культур на 20-30% .
5. экономическая эффективность от внедрения оптимальных норм орошения и технологии полива озимой пшеницы по уточненным ГМР и АКЗ составляет 10 – 15 тыс. на гектар.

Общие выводы.

1. Существующие режимы орошения озимой пшеницы разработаны для равнинных зон, а для горно-предгорной зоны земледелия недостаточно изучены и поэтому требуются уточнения для различных природно – климатических условий Чуйской долины.
2. Проведенные в прошлом исследования носят локальный характер и не обеспечивают правильное орошение данной культуры и назрела необходимость в комплексном уточнении агроклиматических зон, гидромодульных районов и поливных норм режимов орошения.
3. Почвенно-климатические условия республики чрезвычайно разнообразны. Земли существующего и перспективного орошения расположены от знойных пустынь до засушливых высокогорных степей.
4. Наличие водно-земельных ресурсов позволяет дополнительно ввести новые орошаемые земли при условии проведения комплексной мелиорации.
5. Климатические условия Сокулукского района и Чуйской области в зоне рискованного земледелия благоприятны для возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе озимой пшеницы.
6. Уточнены границы гидромодульных районов по агроклиматическим зонам Сокулукского района и Чуйской области.
7. Выведена формула зависимости оптимальной поливной нормы от ГМР, и АКЗ, установлены коэффициенты K_1 ; K_3 ; $K_{гр}$; $K_{гв}$; $K_{ад}$; $K_{пр}$ и $K_{нп}$ по результатам полевых исследований, представляющий вид:

$$M_n = 10 (E-O) \times K_1 \times K_3 \times K_{гр} \times K_{гв} \times K_{ад} \times K_{пр} \times K_{нп};$$
8. Разработана методика определения оптимальной оросительной нормы в зависимости от фазы развития при выкращивании озимой пшеницы.
9. Установлена зависимость влияния влагозарядковых поливов, поливной нормы на урожайность озимой пшеницы по результатам исследований

и по фазам развития озимой пшеницы, агроклиматическим зонам определены сроки поливов.

10. Установлены физиологически доступные запасы влаги в почвах различного механического состава при насыщенности их до НВ, м³/га.
11. Реализация результатов исследований позволило добиться повышения урожайности с.-х. культур на 20-30% .
12. Экономическая эффективность от внедрения оптимальных норм орошения и технологии полива озимой пшеницы по уточненным ГМР и АКЗ составляет 10 – 15 тыс. на гектар.

ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алпатаев С.М. Методические указания по расчетом режимов орошения сельскохозяйственных культур на основе биоклиматического метода 1967г.
2. Аверьянов С.Ф. борьба с засолением орошаемых земель.- Москва: колос.1979г
3. Аверьянов С.Ф. Борьба с засолением орошения земель. М.; 1978г.
4. Бессонова Т.Б. Испытание перспективных сортов зерновых колосовых культур в условиях Нарынской области (ячмень). – Б.: КыргызНИИЗ, 2005.
5. Алматьев С.И. Влагооборот культурных растений. Л., «Гидрометеиздат». 1954г.
6. Бекенов М.Э., Саипов Б. Научный отчет по демонстрационному участку Учхоза КАУ. – Бишкек. 2006 г.
7. Бакало В.Я. Показатели влагообеспеченности и режимы орошения трав в высокогорных Киргизии. Изд. «Кыргызстан». Фрунзе, 1966.
8. Беспалов Н.Ф. Гидромодульного районирование и режим оросительных культур хлопчатника севооборота 1970г.
9. Беспалов Н.Ф. Опыт измерение интенсивный технология возделывания хлопчатника 1988г.
- 10.Будыко М.И. Климат и жизнь. Гидрометеиздат. Л., 1971.
- 11.Беспалов Н.Ф. Особенности водопотребления и режимы орошения культур хлопкового севооборота. Труды СоюзНИХИ, вып.34. Ташкент. Изд. МСХ Уз ССР, 1976.
- 12.Багров М.Н., Кружилин И.П. Прогрессивная технология орошения сельскохозяйственных культур. М., изд. «Колос», 1980.
13. Баженов П.Н., Каплинский М.И Мелиорация земель Киргизии. Тезисы докладов на республиканском совещании специалистов сельского хозяйства Киргизии. «Киргосиздат», Фрунзе, 19

14. Безбородов Г.А. Водосбергающая технология бороздового полива // Гидротехника и мелиорация 1993г.№3
15. Бараев ф.А. хамидов М.Х. Экологии мелиоративные проблемы в бассейне реки Сырдарьи //Водные ресурсы центральной Азии.- ташкент,2006.-№1.
16. Вавилов П.П. Растениеводство. – м.: 1980.
17. Вестник администрации Президента КР. – Б.: № 7(107) 2007.
18. Временные методические указания по прогнозированию водопотребления на орошаемых землях. Фрунзе, 1983.
19. Временное методическое руководство по расчету элементов программирования урожаев на орошаемых Киргизии.- фрунзе минсельхоз,1988г
20. Волос С.И., Карзум П.А. Принципы и основы гидромодульного районирования. Вахшской долины. «Проблемы советского почвоведения». №13. 1941.
21. Восточной части ферганской долины,- фрунзе, 1960г.
22. Гельцер Г.П. Что такое планирование водопользование 1933г.
23. Гидромодульное районирование земель с научно обоснованными режимами орошения сельскохозяйственных культур области Киргизской ССР. КиргНИИЗ, Отчет. Фрунзе, 1975.
24. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973.
25. Дубенок Н.Н., Водный баланс агроландшафтов центрального черноземья и его регулирование
26. Ерхов, Н.С. , А.Е. Дьяченко, Н.И. Ильин и др. Мелиорация /– 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 239 с.: ил.
27. Еременко В.Е. Режим орошения и техника полива хлопчатника. Изд. АН Уз ССР, СоюзНИХИ. Ташкент, 1952
28. Жайчибекова К. Эффективность орошения в условиях интенсификации земледелия. МСХ Кирг. ССР, Фрунзе. 1982.

29.Засоленных почв. – М.: Колос, 1970

30.Задельман Ф.Р., "Мелиорация почв» Москва 2003г.

31.Исаченко А.Г. //Оптимизация природной среды. -М.: Мысль. 1980г.

32.Иванов Н.Н. Климатические условия орошаемых земель. - М., 1950г.

33.Ирригация в высокогорных условиях Нарынской области. Кырг.
ин-т «Оргведстрой». Фрунзе. 1984.

34.Иванов Я.А. Безостая-1 на орошаемых землях Киргизии. «Зерновые и
масличные культуры». В 2. 1966.

35.Иванов Я.А. Поливной режим Безостой-1. «Земледелие», №6. 1971.

36.Изучение режима орошения озимой пшеницы сорта Безостая-1. Отчет,
КирНИИЗ, 1965г.

37.Изучение сроков и нормы влагозарядковых поливов на урожай озимой
пшеницы. Каз.НИИЗ. Отчет, 1965.

38.Изучение режима орошения озимой пшеницы Безостая-1 на сероземах
предгорной зоны. Отчет КирНИИЗ, 1972г.

39.Изучение предпахотных и вегетационных поливов озимой и яровой
пшеницы. Кирг.гос. селекционная станция. Отчет, 1939г

40.Кыргызгипроводхоз. Проекты и объекты мелиорации и орошения. –
Фрунзе, 1980г. I, II том.

41.Кулов Ф. Выступление на конференции ОБСЕ (Бишкек, 16.11.2006 г.,
отель «Хаят»).

42.Костяков А.Н.Материалы по изучению гидромодульное по обзор
оросительные норм в разных стран, 1914.

43.Костяков А.Н. Постановка и некоторые результаты исследования
обл. орошения в северной. Америке 1915г.

44.Костяков А.Н. Влияние оросительных систем на режим грунтовых
вод. 1956г.

45.Костяков А.Н. Борьба о засоленные почвы в районированиях
хлопчатника.

46.Костяков А.Н. Обзор оросительных норм в разных странах 1914г.

47. Костяков В.Н. Основные элементы расчетные оросительных систем и их изучения. 1919г
48. Качинский Н.А., Розов Л.П. Почвенно-мелиоративные исследования для проектирования орошения с-х культур. Труды ВНИИГИН. М., 1937.
49. Калибаров БФ. Техника и технология поливов.- Ташкент. мех. нат. 1998г
50. Коломов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур.-М: агропромиздат, 1989г.
51. Карабаев Н.А. Саипов Б.Э. Проблемы засоления почв ара-Чуйского района Ошской области и перспективы их мелиорации // Вестник КАУ, 2006 №1
52. Кузнецов.Н.И, Система удобрения культур свекловичного севооборота на сереземно -луговых почвах киргизской ССР. Фрунзе 1984г.
53. Легостаев В.М. Гидромодульное районирование хлопкового пояса средней Азии и Южного Казакстана, 1985г
54. Легостаев В.М. Коньков Б.С., Мелиоративное районирование, 1951г.
55. Методические рекомендации по мелиорации солонцов и учету.
56. Маматканов Д. Водные ресурсы горной территории бассейна
57. Вестник Арала-Ташкент, 1996г.
58. Орошение горных территорий. Книга. Горы Кыргызстана.-Б.: «Технология,» 2001
59. Легостаев В.М. Гидромодульное районирование хлопкового пояса Средней Азии и Южного Казакстана. Госиздат ССТ, ташкент, 1935.
60. Легостаев В. М., Коньков Б.С. Мелиоративное районирование. Госиздат УзССР. Ташкент, 1950.

61. Гельцер Г.П. Краткое руководство по составлению и проведению оперативных планов водопользования. Изд. Средаз НИИхлоп-ва. Сталинабад, 1932
62. Мамбетназаров Б.С. Гидромодульное районирование и режим орошения культур хлопкового севооборота в Каракалпакской АССР 1989г.
63. Мельников Б.И., Саипов Б.Э., Джапаров Т. Перспективные направления гидромелиоративной науки на рубеже XXI века в Кыргызстане. - Б.: Наука и новые технологии. 2000г. № 6. II часть.
64. Меднис М.П. Принципы дифференциации режимов орошения и гидромодульного районирования. В ин. «Режимы орошения и гидромодульное районирование по Узбекской ССР». Изд. «Узбекстан», Ташкент, 1971.
65. Маматканов Д. Водные ресурсы горной территории бассейна. Вестник Арала-Ташкент. 1996г.
66. Мельников Б.И., Джапаров Т. Перспективные направления мелиоративной науки Кыргызстана на рубеже XXI века. // Наука и новые технологии.-Б.: №6. 2000г.
67. Маслов Б.С., Минаев И.В., Губер К.В. Справочник по мелиорации. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 384 с.: ил.
68. Мелиорация земель в СССР. – М.: Агропромиздат, 1975. – С. 5-25.
69. Маслова Б.С., «Комплексная мелиорация становления и развитие. РАСХН,-М., 1998г.
70. Научные основы комплексного использования природных ресурсов Чуйской долины. Москва; Фрунзе: «Илим», 1987. – С.
71. Пособие почвоведу для составления почвенных карт, картографии и написания очерков. – Б.: Кыргызгипрозем, 2005.
72. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР. Колос. - М.: 1975г.
73. Рыжова С.Н. Орошение хлопчатников ферганской долине 1948.

74. Региональные аспекты стратегии аграрного сектора. МСВХ и ПП КР. – Б.: 2006.
75. Рыжов С.Н. Орошение Ферганской долины. Ташкент, 1948г.
76. Рыбкин В.Н., «Управление оросительного системам: состояние, проблемы и пути решения. Москва 2006г
77. Романов С.М. Принципы гидромодульного районирования Киргизии, рукопись Фрунзе, 1950.
78. Розов Л.П. Мелиоративное районирование. М., 1956.
79. Саипов Б., Савчук Н.А., Токоев О.Н. Карта гидромодульного районирования Чуйской долины М 1: 100000. – Б.: КАУ, 1974, 1997.
80. Саипов Б., Токоев Н.Н. Карта агроклиматического районирования Чуйской долины, М 1: 100000. – Б.: КАУ, 1997.
81. Саипов Б., Савчук Н.Л., Токоев О.Н. Карта гидромодульного районирования Центрального региона, м 1: 100000. – Б.: КАУ, 1997.
82. Соболин Г.В., Саипов Б.Э. Водохозяйственный комплекс горных регионов и его перспективы в Кыргызстане. - Б.: Наука и новые технологии. 2000г. № 6. II часть.
83. Саипов Б.Э. Горные территории Кыргызстана - перспективные объекты оросительной мелиорации. -Б.: Наука и новые технологии. 2000г. № 6. II часть.
84. Саипов Б.Э. Природно-мелиоративное районирование горных регионов Кыргызстана. Дисс. -Б.: 1998г.
85. Саипов Б. Научный отчет КАУ,-Б.: 2009г
86. Селяников Г.Т. Принципы агроклиматического районирования СССР. Сб. «Вопросы агроклиматического районирования СССР». Изд. МСХ СССР. М., 1958.
87. Серикбаев Б.С., Серикбаев Э.Б. эффективность орошения сельскохозяйственных культур дождеванием и подземными водами,- ташкент, «фан АНРУ₃,2006г

- 88.Серикбаев Э.Б.,Серикбаев Б.С., Сумарное водопотребление озимой пшеницы условиях Каракальпакстана при орошение подземными водами // труды ТИИМ.
- 89.Сарабаев Т.О. дальнейшим развития орошения в Кыргызстане, Вестник Арала,-Ташкент,1996г.
- 90.Серикбаев Э.Б. Экономика-экологические требования к способам и технике и технология орошения// Вестник Аграрной науки Узбекистана, 2003г.
- 91.СаиповБ. Методические указание по проектированию природно – мелиоративного районирования горных регионов- КАУ.-Ю.:2001г.
- 92.Современный экономический словарь. ИНФРА –М,-М.: 2008г.,
- 93.Сборник руководящих документов о республиканском делении стока рек
Чу,Талас,Сыр-Дарья., Бишкек 1996г
- 94.Сухачев А.Г. 10 лет КыргНИИ почвоведения /Тр. КНИИП. Вып. 9. Мелиорация земель Киргизии. – Ф., 1976. – С. 11.
- 95.Н.Н.Сурков. Методика опытного дела. Москва 1986г.
- 96.Сарбаев Т. Ирригация Кыргызстана в проектах и объектах: От прошлого к настоящему. Т. 3/ Гл. редактор– Б.: Кыргызстан, 1994.
- 97.Сарабаев Т.О. дальнейшем развития орошения в Кыргызстане. Вестник Арала-Ташкент.1996г
- 98.Серикбаев Э.Б. Проблемы улучшения водопользования в бассейне Аральского моря- ташкент,2001.
- 99.Токоев О.Н., Шайыков К.Ш., Корнева Н.Г., Саипов Б. и др. Рекомендации по программированию урожаев колосовых культур в Киргизии. МСХ Кырг. ССР. Фрунзе, 1984г.
100. Федоров Б.Б. Отчет по гидромодульным исследованиям в Северной Киргизии по системе рек Киргизского хребта. Среднеазиатский трест по водохозяйственному проектированию и изсканию (Средневодпроиз.), -Т.:1937.

101. Федоров Б.В. Агромелиоративное районирование зоны орошения Средней Азии. Изд. АН Уз ССР, Ташкент, 1953
102. Чурляев А.Д. Горизонтальная планировка полей. 1940г.
103. Чурляева А.Д. Режим орошения хлопчатника. Косх-Б.:1965
104. Шрейдер В.А. Давление грунта на горизонтальные дрены. 1975.
105. Шредер В.Р., Сафонов В.А., Паренчик Р.И. Районирование режимов орошения. Гидротехника и мелиорация. 1966.
106. Шпаар Д., Постиков А. И др. Возделывание зерновых.-М.: «Аграрная наука», ИК, «Родник»,1998г.
107. Рыков О.Н., Беспалов Н.Ф. Принципы гидромодульного районирования территории. «Хлопководство». №2, 1974.
108. Ройченко Т.И. Почва Южной Киргизии засоленные почвы юго-
- 109.** Шаров И.А. Теоретический поливной режим Заволжья на основах физиологического гидромодуля. В кн.: Ирригация Заволжья. М., «Сельхозгиз», 1936.
- 110.** Шаумян В.А. Научные основы орошения и оросительных сооружений. М., «Сельхозгиз», 1948.
111. Шумаков Б.Б., Суюмбаева ДЖ. Принципы и методы прогноза комплексной мелиорации в условиях программирования урожаев// Вестник сельскохозяйственных наук, 1965, №2.
112. Hewitt C.J. Essential nutrients elements for plants. // Plant physiology. //C.Steward ed.-1963.4.277-360.
113. Micronutrients, in agricultural.// Proc. Of symposium 1966.(Musde Shoald, Alabama. USA,1971) WISC. USA. 1972. 666-669.
114. Purves D. Trace-element contamination of the environment. // Amsterdam-Oxford. 1977. 260.
115. Smith C.M. Soil testing correlating and interpreting the analytical results.// Madison. USA. Arfer. Soc. Agron. 1977. 85.

Принятые сокращения.

КР	- Кыргызская Республика
МСХ	- Министерство сельского хозяйства
ДВХ	- Департамент водного хозяйства
НИИ	- Научно-исследовательский институт
л.с.га	- литр в секунду на гектар; с - секунд; л - литр
нв	- наименьшая влагоемкость почвы
г/ см ³	- грамм в кубическом сантиметре
м ³ / га	- кубических метров на гектар
м ²	- квадратный метр
га	- гектар (10000 кв. м)
в. н.у.м	- высота над уровнем моря
БС	- Балтийская система
с - х.	- сельскохозяйственный
куб. км	- кубический километр
КДС	- коллекторно-дренажная сеть
НИИП	- научно- исследовательский институт почвоведения
ИГ	- Институт геологии
тыс.га	- тысяч гектаров
р.н.	- район,
обл.	- область
гмр.	- гидромодульный район
ПМО	- почвенно- мелиоративная область
АКЗ	- агроклиматическая зона
ПМР	- природно- мелиоративный регион
басс.	- бассейн
КГВХ	- Кыргызгипроводхоз

Приложение:

Приложение 1.

Акты внедрения

Приложение 2.

Протокол заседания кафедры

Приложение 3.

Фактический севооборот культур в АВП Чуйской области

Приложение 4.

Влияние режимов влажности на сроки и поливные нормы озимой пшеницы (данные за 2007 – 2009 гг.).

22 № п/ п	Наименование айыл окмоту	Наименование АВП	Орош. Площадь (га)	Всего посеяно (га)	фактический сев по сельхозкультурам (га)											
					озимая пшеница	яровые зерновые	сахарн. свекла	кукуруза на зерно	кукуруз на силос	многол. травы	овощи	масличн. культуры	бахчи	прочие	приусад. участки	Незасеяно
1	Московский		22876	15236	5648	1685	380	753		3005	2284	197		53	1219	1216
2	Исык-Атинский		41641	40044	9931	6450	1543	3480	1627	12995	1588	300	128	2002		1597
3	Чуйский		12228	8784	2157	991	156	691		2499	650	754	94	526	94	266
4	Сокулукский		28785	25465	10803	1953	977	2788	100	6344	1652	14	220	614		3320
5	Кеминский		20156	17856	2430	4370	1157	1886		2383	365	1757		852	1705	
6	Панфиловский		22492	18413	10048	3399	1407	456		2757	277	7		62		4079
7	Жайыльский		34 280	28 255	9037	5349	730	1137		6952	211	808		313	1392	2 821
8	Аламудунский		24011	20510	4646	843	163	1668	126	6259	2271	123	212	1018	2654	359
по области			206469	174563	54700	25040	6513	12859	1853	43194	9298	3152	654	5440	5672	10837
Московский район																
1	Тюлекский	Ак Жол Суу	2323	2084	900	291	10	15		426	356			9	77	239
2	Петровский	СХМ	5430	4994	1421	315	46	278		1306	917			30	681	436
3	Александровск.	Чистые пруды	3765	3529	1684	310	137	240		572	409	177				236
4	Сретенский	Сретенка	4734													
5	Первомайский	Чин-Фи	1556	1451	408	310	80	80		96	322			1	142	105
6	Целинный	Назар-Суу	1690													
7	Беловодский	Московское	3378	3178	1235	459	107	140		605	280	20		13	319	200
по району			22876	15236	5648	1685	380	753		3005	2284	197		53	1219	1216
Ысык-Атинский район																
1	Узун-Кырский	Узун-Кыр	1970	1957	368	350	20	114	64	860	131			50		13
2	Милянфанский	Милянфан	2109	1943	390	332	45	100		1028	27			21		166

3	Тузский	Торпу	1869	1825	500	320	35	70	100	780	20					44
4	Интернацион	Ой-Талгы	2482	2230	620	280	40	60	50	920	45	15		200		252
5	Ак-Кудукский	Мисс-Суу	5509	5509	1989		206	242	608	2101	45			318		
6	Кен-Булунск.	Кок-Жийде	2424	2215	110	436	262	421		815	171					209
7	Кочкорбаевск.	Кенеш-Суу	3650	3315	650	420	220	180	140	1200	180	45	30	250		335
8	Красноречен.	Акбар-Суу	5100	5019	2334	1032	70	613	15	543	192	55	47	118		81
9	Ивановский	Бель-Булак	4400	4226	250	660	150	770		968	642		41	745		174
10	Нурманбетск.	Гок-Чаар	1534	1480	260	260	50	80	90	530	20	40		150		54
11	Нурманбетск.	Эпкин-Суу	1420	1390	260	200	70	90	60	600	30	60		20		30
12	Сын-Ташский	Жетиген-Суу	6024	5825	1200	1350	260	650	400	1800	45	60		60		199
13	Жээкский	Жаны-Тилек	2497	2405	800	650	90	60	80	600	30	25	10	60		92
14	Кочкорбаевск.	Ай-Барат	750	705	200	160	25	30	20	250	10			10		45
по району			41641	40044	9931	6450	1543	3480	1627	12995	1588	300	128	2002		1597
Чуйский район																
1	Кош Коргонский	Кош-Коргон	1400	1377	476	90	50	62		254	40	56	62	264	62	23
2	Кегетинский	Боз-Тектир	506	506		121		57				328				
3	Бураинский	Дон-Арык	4781	4576	1016	576	70	424		1692	220	265		244		69
4	Он бир-Жылга	Чуй Онбир	720													
5	Чуйский	Карагул Ата	2015	1945	657	200	33	130		383	374	80		18		70
6	Ак-Бешимский	Акбешим Суусу	2280													
7	Ибраимовск.	Бурана-Кара-Ой	526	380	8	4	3	18		170	16	25	32	526	32	104
по району			12228	8784	2157	991	156	691		2499	650	754	94	526	94	266
Сокулукский район																
1	Кызылтууй-й	Тораш	1831	1142	758	122	10	40		120	22			70		689
2	Кызылтууй-й	Кара-Комо	1635	1410	500		175	220		180	35			300		225
3	Кун-Тууский	Шоролу	1407	1507	417	178	10	73	100	431	200			98		-100
4	Ат-Башинский	Новая земля	2200	2200	603	267	180	100		1000	50					0
5	Жаны-Джер-й	Алиаскар	2201	2201	460		15	690		400	636					0
6	Жаны-Пахтин	К.Д.-Орсеть	2962	2962	1130		129	189		1195	305	14				0
7	Ат-Башинский	Алия-Оросит.	582	582		216	20	70		256	20					0

8	Гавриловский	Адилет-Суу	984	984	746		3	75		150	10				0
9	Сокулукский	Сокулук-1	983	983	673		10	30		260	10				0
10	Жаны-Джерск.	Р-9 Нурахмед	2100	0											2100
11	Орокский	Жантай-Туш	1247	1247	220		140	120		454	167		146		0
12	Фрунзенский	БЧК-Совхозн	1867	1867	1200	100	50	15		470	32				0
13	Саз-Булакский	Шорго	2735	2735	1470	650	20	90		260	25		220		0
14	Крупский	Ак-Ниет	851	851	470	250	25	16		90					0
15	Нижн.Чуйск.	Металлист	1800	1394	706			500		148	40				406
16	Кайназаровск.	Дружб-Орсеть	1200	1200	350	170	70	60		550					0
17	Фрунзенский	Фрунзенское-1	2200	2200	1100		120	500		380	100				0
по району			28785	25465	10803	1953	977	2788	100	6344	1652	14	220	614	3320
Кеминский район															
1	Алмалинский	Уметалы	2175	1878	102	383	65	300		222	25	450		200	131
2	Чымкоргон	Элдик	3985	3057	400	492	120	390		525	116	411		36	367
3	Орловский	Сарбос	1920	1842	300	873	30	261		75	54	160		56	33
4	Кичи-Кемин	Кичи Кемин Суу	3501	3165	427	897	365	213		461	65	115		169	453
5	Кызыл-Октябр	Орос.Актилек	1577	1537	381	320	65	55		265	10	87		50	90
6	Кызыл-Октябр	Чоголд-Талгар	1041	652	190	122	19	35		98	10	52		20	41
7	Кызыл-Октябр.	КАРЭЮ	118	118	20	21	5	9		10	6	2		21	10
8	Жаны-Алышск.	Изатбек	2721	2508	330	577	169	128		520	14	121		22	194
9	Боролдойский	Ача-Таш	3118	3099	280	685	319	495		207	65	359		278	386
по району			20156	17856	2430	4370	1157	1886		2383	365	1757		852	1705
Панфиловский район															
1	Панфиловский	Анат-Суу	956	702	380	95	50	60		105	8			4	254
2	Панфиловский	Нам-Суу													
3	Ортоевский	Таш-Мазар	713	713	382	178	40	30		80	3				
4	Ортоевский	Кепташ	6353	5926	3228	1145	665	62		768	53		5		427
5	Ортоевский	Орозалы	1085	1032	300	141	139	48		294	110				53
6	Фрунзенский	Чалдовар-Суу	3332	3332	2436	46	250	116		372	58	4		50	
7	Курпультдек.	Дем-Суу	888	888	356	200	14	13		305					

Продолжение

8	Курпультдек.	Сыймык-Суу	993	993	365	298	57	20		253					
9	Курпультдек	Киров-Суу	972	972	312	349	27	34		250					
10	Курпультдек.	Ак-Молт-Суу	1598	1598	1289	232	18	18		15	20	3		3	
11	Вознесенск.	Эл-Суу	2336	2257	1000	715	147	55		315	25				79
12	Чалдыбарский	Орто-Кайырма	1200												1200
13	Вознесенск.	Чын-Суу													
14	Панфиловский	Сабат-Суу	1096												1096
15	Чалдыбарский	Люцерна	970												970
по району			22492	18413	10048	3399	1407	456		2757	277	7		62	4079
Жайыльский район															
1	Кызылдыйкан.	Март 2001	2200	2 182	955	218	30	70		529		130		124	144
2	Ак-Башатский	Мол-Булак	4589	4 480	1303	629	197	243		881		116			332 888
3	Красновосточ.	Чокмор-Суу	2334												
4	Карасуйский	Мудар-Суу	1247	1247	324	584	38	88		90		68		13	41 1
5	Полтавский	Дары природы	5411	5 411	2758	342	41	344		775	153	103		6	274 615
6	Сарыбулакск.	Ашуу-Бель	980	962	192	116	20	30		435					119 68
7	Кызылдыйкан.	Кош-Суу	890												
8	Талдыбулак.	БТМ-ТРИ	3006	2996	1161	500	85			847		70		5	68 270
9	Степнинский	ШАБ	2527	2515	818	241	15			1075					96 282
10	Жайыльский	Жай-Булак	2408	2333	419	533	110	118	80	936		20			60 132
11	Сосновский	Утеген	2581	2468	378	1282	77	71		236	58	57			248 174
12	Красновост.	Азем-Суу	3881	3 661	729	904	117	173		1148		244		165	10 391
13	Сарыкоокский	ССБ	1136												
14	Карасуйский	Жангазы	1090												
по району			34 280	28 255	9037	5349	730	1137		6952	211	808		313	1392 2821
Аламудунский район															
1	Таш-Дебенский	Воронцовка	992	915	210	469	10	20		98	10				10 77
2	Байтикский	Калкакар	1835	1835	765	112	0	51		314	0			0	504
3	Октябрьский	Чуй-1	3336	3336	1151	20	30	380		796	214	30		109	606
4	Ленинский	Мелиоратор	2067												
5	Ала-Арчинский	Ак-Булак-Суу	1816	1816	129		25	69		600	470		151		320 52

Продолжение

6	Маевский	Тамчы-Ха	1434	1422	358	86		0		351	353		0	276		
7	Кара-Жыгачск.	Та-Бек	1670	1670	261	20	13	91		552	20	6	673	34		
8	Васильевский	Васильевка	2406	2406	60	0	70	488		958	170	121	32	0	392	115
9	Кок-Жарский	Тата	1180	1170	550	0	0	25		400	105	5	36	49		
10	Арашанский	Кошулган-Суу	428	428	190					238						
11	Грозденский	Ороситель-АЖУ	1614	1574	171	27	10	123	126	668	122	18	0	349		
12	Лебединовский	Ле-Вост	1463	1403	694	109		21		372	147	2		107	11	
13	Ак-Дебенск.	Каирма-Суу	1190													
14	Таш-Мойнокский	Омур-Булак	408	363	21	0	0	10		221	0		0	7	104	
15	Пригородный	Ак-Чий	2172	2172	86	140	5	390		691	660		200			
по району			24011	20510	4646	843	163	1668	126	6259	2271	123	212	1018	2654	359

Приложение 4.

Влияние режимов влажности на сроки и поливные нормы озимой пшеницы
(данные за 2007г)

№ вар	Режим влажности почвы от НВ, в %	Кол-во поливов	Средний полив норма м ³ /га
1	Без полива	Атмосферные осадки	эффективные КПД-0.5
2	Влагозарядка	Срок	25,09
3	60% от НВ	1-полив Срок	1500 15.06
4	70% от НВ	1 ^й -полив Срок 2 ^й -полив Срок 3 ^й -полив Срок	1250 05.06 1100 15.06 950 25.06
5	80% от НВ	1 ^й -полив Срок 2 ^й -полив Срок 3 ^й -полив Срок 4 ^й -полив Срок	850 20.05 790 05.06 810 15.06 750 25.06

Приложение 5.

Влияние режимов влажности на сроки и поливные нормы озимой пшеницы

(данные за 2008г)

№ вар	Режим влажности почвы от НВ, в %	Кол-во поливов	Средний полив норма м ³ /га
1	Без полива	Атмосферные осадки	КПД-0.5
2	Влагозарядка	Срок	20,09
3	60% от НВ	1-полив	1600 10.06
4	70% от НВ	1 ^й -полив Срок 2 ^й -полив Срок 3 ^й -полив Срок	1300 10,06 1250 20.06 1250 20.06
5	80% от НВ	1 ^й -полив Срок 2 ^й -полив Срок 3 ^й -полив Срок 4 ^й -полив Срок	950 25.05 11.00 05.06 1000 20.06 11.50 27.06

Приложение 6.

Влияние режимов влажности на сроки и поливные нормы озимой пшеницы

(данные за 2009г)

№ вар	Режим влажности почвы от НВ, в %	Кол-во поливов	Средний полив норма м ³ /га
1	Без полива	Атмосферные осадки	КПД-0,5
2	Влагозарядка	Срок	01,10
3	60% от НВ	1-полив срок	1500 15.06
4	70% от НВ	1 ^й -полив Срок 2 ^й -полив Срок 3 ^й -полив Срок	1300 01,06 1500 15.06 1400 25,06
5	80% от НВ	1 ^й -полив Срок 2 ^й -полив Срок 3 ^й -полив Срок 4 ^й -полив Срок	910 25.05 880 29.05 810 06.06 790 20.06

