

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»**

Кафедра «Землеустройство и кадастры»

**Направление подготовки 21.04.02 – землеустройство и кадастры.
Программа «Земельные ресурсы Республики Татарстан и приёмы
рационального их использования»**

**Научный руководитель магистерской программы
профессор Сафиоллин Ф.Н.**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

**на тему: «ПРИЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ООО «ДУСЛЫК» БАЛТАСИНСКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ПОСЛЕ
ПРОВЕДЕНИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ПЛОТИНЫ ПРУДА И
ЗАМЕНЫ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН»**

Выполнила – Назипова Гузель Ильшатовна

**Научный руководитель -
профессор, д.с-х.н.**

_____ **Сафиоллин Ф.Н.**

**Допущена к защите - зав. выпускающей
кафедры, профессор, д.с-х.н.**

_____ **Сафиоллин Ф.Н.**

Казань – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	6
Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ОРОШЕНИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	9
Глава II. МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ ООО «ДУСЛЫК» БАЛТАСИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН И ЕГО ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ.....	29
2.1. Месторасположение ООО «Дуслык».....	29
2.2. Оценка почвенно-климатических ресурсов на территории реконструируемого объекта.....	32
2.3. Анализ состава и соотношения сельскохозяйственных угодий хозяйства.....	40
2.4. Краткая характеристика производственно- финансовой деятельности ООО «Дуслык».....	43
Глава III. РАБОЧИЙ ПРОЕКТ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	49
3.1. Обследование существующих систем и сооружений.....	49
3.2. Проектные решения по реконструкции пруда.....	51
3.3. Расчет полезного объема и КПД пруда после капитального ремонта плотины.....	53
3.4. Проектируемые мероприятия по реконструкции оросительной системы.....	55
Глава IV. РАЗРАБОТКА ПРИЕМОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРОШАЕМОГО УЧАСТКА.....	60
4.1. Проектирование орошаемого севооборота.....	60
4.2. Технологические приемы возделывания сельскохозяйственных культур на орошении	64
4.2.1. Применение минеральных удобрений.....	65

4.2.2. Режим орошения сельскохозяйственных культур.....	68
4.2.3. Система обработки почвы.....	74
Глава V. ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБУСТРОЙСТВО КАК ПРИЕМ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕ- МЫ.....	78
5.1. Роль лесотехнического обустройства территории.....	78
5.2. Конструкции лесных полос.....	80
5.3. Классификация лесных полос на оросительных системах.....	82
5.4. Лесотехническое обустройство орошаемого участка и расчет коли- чества посадочного материала.....	84
Глава VI. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ОРОШЕНИИ.....	90
6.1. Затраты на капитальный ремонт оросительной системы	90
6.2. Сравнительная оценка экономической эффективности возделыва- ния сельскохозяйственных культур на поливе.....	96
Глава VII. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.....	103
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	106
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	108

ВВЕДЕНИЕ

Ни в одном уголке земного шара нет идеальных условий для ведения сельского хозяйства. В любом регионе мира существует ограничивающий фактор роста продуктивности обрабатываемой пашни. И только максимальное использование ресурсов мелиорации, а также ее развитие позволяет минимизировать риски, противостоять засухе и иметь конкурентное сельское хозяйство.

Для гидротехнической мелиорации решение вопроса рационального использования земельных ресурсов имеет первостепенное значение, так как на орошаемых землях урожайность сельскохозяйственных культур выше, и она менее подвержена складывающимся в течение вегетационного периода погодным условиям. Кроме этого, затраты на производство продукции на орошаемых землях выше, чем на богарных, что предопределяет необходимость более взвешенного подхода к планированию производства сельхозпродукции и формированию эффективных моделей хозяйствования на орошаемых землях.

Около 70 % территории Татарстана используется под сельскохозяйственными землями, но большая ее часть находится в зоне рискованного земледелия. Каждый второй засушливый год снижает производство зерна более чем в два раза и ухудшает кормовую базу, уменьшая поголовье скота (Сафиоллин, Хисматуллин, 2015). Поэтому в Республике Татарстан мелиорация является самым эффективным методом обеспечения устойчивости сельскохозяйственного производства и наращивания объемов производства продукции растениеводства и животноводства, а также мелиорация считается эффективным приемом рационального использования земельных ресурсов.

Республика Татарстан одним из первых в России стала развивать мелиорацию. Однако многие мелиоративные системы и сооружения находятся в неудовлетворительном, аварийном состоянии. Более 260 гидротехнических сооружений выработали свой ресурс или требуют проведения ремонтно-восстановительных работ (Исмагилова, 2012). Существенно ухуд-

шается техническое состояние водосбросных и водоспускных гидроузлов и береговых зон водохранилищ. Происходят береговые деформации, а иногда и аварии, которые могут повлечь катастрофические последствия с человеческими жертвами. Многие ГТС имеют дефекты, снижающие их надежность и работоспособность. Около 80 % орошаемых земель требуют комплексной реконструкции.

В связи с изложенным, на мелиорацию земель руководство республики в настоящее время обращает самое пристальное внимание. Согласно целевой программе «Мелиорация земель Республики Татарстан на 2014-2020 годы» ежегодно планируется строительство новых и восстановление 50-ти старых прудов, закупка насосных станций и дождевальных машин в соотношении 80:20, ежегодное введение в эксплуатацию более 5 тыс. га орошаемых земель на сумму 500 млн. рублей.

Так, в последние годы в Татарстане проведена реконструкция 145-ти мелиоративных и водохозяйственных объектов. На этих объектах обеспечена бесперебойная подача воды для водоснабжения населения и орошения сельскохозяйственных культур. Реконструировано 22 тыс. га орошаемых земель, отремонтированы 90 плотин, на которых ежегодно проводятся противопаводковые мероприятия. Проложено более 220 км магистральных трубопроводов, закуплено и установлено около 280 единиц поливных агрегатов (70 агрегатов кругового действия, 210 – барабанного типа).

Учитывая огромную значимость мелиорации и высокую потребность в возрождении мелиоративного земледелия, рассматриваемая проблема является перспективным направлением развития агропромышленного комплекса нашей республики.

Цель данной выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) – разработка приемов рационального использования оросительной системы ООО «Дуслык» после проведения капитального ремонта и составление проектных решений по увеличению объемов производства сельскохозяйственной продукции на поливе.

Достижение данной цели потребовало решение следующих **задач**:

- изучение почвенно-климатических ресурсов и анализ производственно-финансовой деятельности ООО «Дуслык»;
- обследование реконструируемого объекта и участие в составлении проекта реконструкции;
- проектирование орошаемого севооборота;
- разработка оптимального режима орошения;
- определение технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур на орошении;
- лесотехническое обустройство территории – разработка защитных лесных полос на территории орошаемого участка;
- расчет экономической эффективности капитального ремонта оросительной системы и возделывания сельскохозяйственных культур на орошении.

Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ОРОШЕНИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

В настоящее время в мире обрабатывается 1,5 млрд. га пашни, а население земного шара на 1 ноября 2011 г. составило 7 млрд. человек против 1 млрд. в 1820 году. Тенденция роста рождаемости сохранится и в будущем (по прогнозу ООН к 2050 г. население увеличится до 9,6 млрд. человек). На каждого жителя планеты пока приходится 0,21 га пашни (средний размер огорода жителя села Российской Федерации). В будущем обеспеченность пашней сократится до 0,14 га/человек не только из-за роста населения, но и отвода земель под строительство населенных пунктов, объектов промышленности, гидроэлектростанций, добычи полезных ископаемых и, самое главное, из-за усиления эрозионных процессов антропогенного характера. Естественно, крайне ограниченные площади обрабатываемой пашни не могут обеспечить людей зерном, овощами и животноводческой продукцией в полном объеме (Сафиоллин, Хисматуллин, 2015).

Уменьшение площади земель в сельскохозяйственном пользовании, с одной стороны, и постоянно растущая потребность в продовольствии — с другой, может быть разрешено только в результате резкого повышения плодородия почв, увеличения выхода продукции с единицы площади. Последнее возможно за счет максимального использования ресурсов мелиорации и рационального использования сельскохозяйственных земель.

Мелиорация (от лат. *melio* – улучшать) – это коренное улучшение сельскохозяйственных земель, в первую очередь, пахотных. Мелиорация обеспечивает рациональное использование почв, гарантирует получение высоких и устойчивых урожаев, совершенствует производство, качественно меняет условия и производительность труда в агропромышленном комплексе любого государства мира, в том числе и Российской Федерации.

Академик А.Н. Костяков (1960) – один из наиболее крупных мелиораторов, который рассматривал сельскохозяйственную мелиорацию

как «...Систему организационно - хозяйственных и технических мероприятий, имеющих задачей коренное улучшение неблагоприятных природных (гидрологических, почвенных, агроклиматических) условий с целью наиболее эффективного использования земельных ресурсов в соответствии с потребностями хозяйства».

Мелиорация является наиболее активной формой улучшения земель. С помощью мелиораций осуществляется повышение продуктивности земель и устойчивости земледелия. Например, с помощью агрохимической мелиорации добиваются снижения кислотности почв, за счет чего улучшается усвоение растениями питательных элементов из почвы и удобрений. С помощью мероприятий по противоэрозионной агролесомелиорации, которые включают в себя посадку противоэрозионных насаждений, достигается снижение водной и ветровой эрозии почв, и за счет этого увеличивается на 10 – 15% урожайность культур. Проведение агромелиоративных мероприятий особенно важно в зонах рискованного земледелия, подверженных периодическим засухам, где оно имеет природоохранное значение. Мелиорация на почвах в таких зонах способствует сохранению земель сельскохозяйственного назначения и повышению их плодородия, росту урожайности, увеличивает ценность земли. Для засушливых районов наиболее важным является развитие системы орошения, прежде всего за счет реконструкции и восстановления существующих систем орошения на новом технологическом уровне. Мелиорация таких земель позволяет оптимизировать режим орошения и за счет этого увеличивать производство сельскохозяйственной продукции (Корнева, 2012).

Мелиорированные земли — это особо ценная категория преобразованных земель сельскохозяйственного назначения, в которую вложены значительные финансовые средства и материальные ресурсы. Эти земли обеспечивают сохранение и повышение плодородия почв и формирование региональной структуры земельных отношений. Они способны обеспечить в

полном объеме население страны овощной продукцией и рисом, животноводство — кормами, дать значительное количество другой сельхозпродукции, позволяют создавать страховые фонды семян многолетних трав, овощей, кукурузы и других культур, независимо от капризов природы (Копылов, 2011).

При этом всегда следует иметь в виду, что мелиорация представляет собой лишь часть сложного комплекса мероприятий, направленных на оптимизацию процесса сельскохозяйственного и лесохозяйственного производств, общего подъема продуктивности почв. Ее эффект в полной мере проявляется только на фоне высокой культуры земледелия и лесного хозяйства. Следует подчеркнуть, что при низком уровне агрономического производства эффективность построенной мелиоративной системы может оказаться весьма незначительной, а затраты на ее строительство не оправданными вообще.

Таким образом, мелиорация является элементом землепользования в целом и земледелия в частности. Ее эффект тем выше, чем выше общий уровень земледелия. И, наоборот, чем ниже уровень земледелия, тем менее эффективны мелиоративные мероприятия (Зайдельман, 2003).

Агрономические, биологические, химические, гидротехнические, культуртехнические и тепловые – это шесть основных видов мелиорации почв, применяемых при сельскохозяйственном, лесохозяйственном и ином использовании территории.

Деление на различные виды мелиорации носят несколько условный характер, однако это позволяет более точно ориентироваться в сложной системе современных мероприятий, направленных на улучшение свойств и режима почв. Например, при осушении тяжелых заболоченных почв наилучшим вариантом является сочетание культуртехнических мелиорации и агро-мелиорации; при орошении засоленных почв применяется комплекс биологических, химических и гидротехнических мелиорации.

Гидротехническая мелиорация считается самым распространенным видом мелиорации. Если естественного увлажнения почвы атмосферными осадками недостаточно для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур, применяется орошение. Оно гарантирует наиболее благоприятные для произрастания растений водный режим, и связанный с ним питательный, воздушный, тепловой, солевой и микробиологический режимы почвы. Необходимый водный режим почвы на полях формируется и регулируется оросительной системой, то есть комплексом различных гидротехнических сооружений, связывающих площадь с источником орошения, из которого вода поступает на поля (Дементьев, 1979).

Целевое назначение системы орошаемого земледелия сводится к определению объемов и видов ирригаций, их сочетаний, которые обеспечивают повышение плодородия почвы и урожайности. Орошение дает возможность гарантированно получать в необходимых объемах высококачественного и безопасного продовольствия при любых погодных условиях, достаточное для удовлетворения внутренних потребностей России или ее конкретного региона и вывоза на экспорт (Айтпаева, 2016).

Преобразуя и улучшая условия почвенного плодородия, орошение оказывает положительное влияние и на природные факторы, в том числе на микроклимат. Орошение увеличивает урожайность зерновых культур на 1,5-2 т/га, то есть практически удваивает урожай. В 1,5-2 раза возрастает продуктивность земель при осушении, а при создании орошаемых культурных пастбищ их продуктивность повышается в 3-4 раза. С орошаемых земель с 1 га получают по 4-5 т пшеницы, 5-6 т риса, а продуктивность кормовых культур составляет 40-60 корм, ед/га (Петров, 2014).

Орошение лучше всего оказывает положительное влияние на микроклимат при правильном лесотехническом обустройстве территории, то есть при наличии лесонасаждений: полезащитных лесополос, посадок вдоль постоянных оросительных и сбросных каналов. Над полями, защищенными

лесными насаждениями, скорость движения воздуха обычно меньше, а относительная влажность приземного слоя выше (<http://www.sgau.ru/files/pages/13125/14303732510.pdf>).

Преимущество орошения для сельхозтоваропроизводителей заключается в его коммерческой эффективности и стабилизации результатов производства. Восстановление мелиорации необходимо не только для увеличения производства растениеводческой продукции, но и для решения других проблем: обеспечения сельского населения питьевой водой, а животноводства – сбалансированной кормовой базой (Ярославский, 2014).

В тоже время орошаемое земледелие, которое более устойчиво в плане получения стабильных и высоких урожаев, несмотря на многие благоприятные факторы, по мнению других авторов, вызывает ряд негативных процессов. Неправильное орошение быстро сказывается на свойствах и продуктивности земель. Мелиорация – это мощный природообразующий фактор и в результате не соблюдения мелиоративных технологий, нередко оказывает негативное экологическое и социальное влияние на природную среду (<http://www.sgau.ru/files/pages/14691/14327951603.pdf>).

Если одни авторы справедливо считают, что противостоять засухе призвано орошение, то другие, например, известный югославский мелиоратор М. Куртагич подчеркивал, что там, где гидромелиоративные мероприятия не были согласованы со свойствами почв и почвенными процессами, важными для растениеводства, от мелиорации больше вреда, чем пользы.

Т.П. Андреева (2009) уверена, что с точки зрения почвенных условий, главными неблагоприятными явлениями, развивающимися при орошении, следует считать переувлажнение и заболачивание, вторичное засоление, подщелачивание и осолонцевание, уплотнение почвы, обеднение ее элементами питания, образование комплексного почвенного покрова (<http://www.rosniipm.ru/izdan/2009/sb41>).

По мнению Х.Р. Исайнова (2007), в последнее время применение неправильной технологии орошения и низкая культура земледелия привели к

ухудшению мелиоративного состояния орошаемых земель. В последние два десятилетия эти явления еще более усугубились по причинам чисто экономического характера: нехватка финансирования работ по реконструкции оросительных систем и реализации мелиоративных мероприятий, высокие цены на производственные ресурсы.

В практике поливного земледелия часто поливы проводятся бесконтрольно, без учета влажности почвы и состояния растений, завышенными поливными и оросительными нормами (Ваильев, 2016). Растения в этом случае используют лишь 15–25 % того количества воды, которое забиралось в головных частях оросительных систем. Следствием являются большие потери поливной воды с полей на инфильтрацию. Это служит причиной негативных почвенно-мелиоративных процессов – подъема уровня грунтовых вод, вторичного засоления, осолонцевания, уплотнения и разрушения почвенной структуры, дегумификации, повлекших изменения экологомелиоративного состояния орошаемых земель (Домашенко, 2016).

Но не следует забывать, что орошение играет большую роль в формировании плодородия почв. Наибольший эффект оросительные мелиорации дают, если они выполняются в комплексе с сельскохозяйственным освоением земель. Высокий результат определяется от точной подготовки площадей к поливу: планировки и устройства оросительной сети (Григоров, 2009).

Оросительная сеть – система напорных водоводов или оросительных каналов, обеспечивающих транспортировку воды от источника орошения к орошаемому массиву, а при межхозяйственных сетях – распределение ее между отдельными хозяйствами или бригадами и подачу воды на поливной участок (Шакиров, Хисматуллин, 2006).

По своему назначению оросительная сеть делится на две части: проводящая и регулирующая.

Проводящая сеть строится постоянной и в ее задачу входит транспортировка воды от источника орошения к орошаемым массивам и распределе-

ние ее в пределах орошаемых массивов между отдельными хозяйствами, севооборотными участками и полями.

Распределение воды по площади поля и превращение ее из состояния тока в состояние почвенной влажности – главная задача регулирующей сети. Регулирующую сеть, чтобы не стеснять условия механизации сельскохозяйственных полей, устраивают временной, переносной или передвижной, или постоянной, уложенной на определенную глубину в землю.

Оросительная сеть может быть открытой и закрытой. В состав открытой оросительной сети входит: магистральные, распределительные и оросительные каналы. Воду для орошения можно подать и по закрытым трубопроводам, особенно при орошении дождеванием. Для орошения можно использовать воды местного стока, собираемые в искусственных водоемах, воды озер, больших и малых рек, грунтовые воды (Бабилов, 2002).

Способ орошения – это комплекс мер и приемов распределения воды на поливном участке и превращения водного потока в почвенную и атмосферную влагу.

Различают следующие способы орошения:

- поверхностное – распределение воды по поверхности земли с помощью борозд или полос;
- дождевание – создание искусственного дождя;
- аэрозольное увлажнение (мелкодисперсное дождевание) – распыление мельчайших капель воды для регулирования температуры и влажности приземного слоя воздуха над полем;
- подпочвенное (внутрипочвенное) – подача воды непосредственно в корнеобитаемую зону почвы по увлажнителям или путем подъема уровня почвенно- грунтовых вод;
- капельное – локальное орошение, вода непрерывно подается через капельницы каплями прямо к корням растений (Шумакова, 1990).

Принятые в проекте способ орошения и техника полива, по мнению А.И. Безменева (1974), во многом определяют плановое расположение и

конструкцию внутрихозяйственной оросительной сети, производительность труда, величину урожаев и себестоимость сельскохозяйственной продукции и в итоге эффективность орошения сельскохозяйственных культур.

По А.Н. Костякову (2012) при выборе способа и техники полива надо учитывать следующие требования:

- поддерживать в почве необходимый водный, солевой, воздушный, питательный и тепловой режимы, обеспечивающие вместе с агротехникой получение высоких урожаев орошаемых культур;

- равномерно поддерживать влажность в почве на орошаемом поле;

- обеспечивать высокую производительность труда на поливах, применяя автоматизацию и механизацию полива;

- допускать максимальную механизацию сельскохозяйственных работ на орошаемом поле;

- обеспечивать заданный режим орошения с минимальной затратой оросительной воды, без потерь на просачивание в глубокие слои, на сбросы и на испарение;

- способствовать поддержанию хорошей структуры почвы.

Растение, обеспеченное одновременно обильным запасом усвояемой пищи, имеет возможность продуктивно использовать большое количество воды, имеющееся в его распоряжении.

Для правильного регулирования водного режима растений важные выводы сделаны П.И. Броуновым еще в начале XX века. Им установлены особые периоды в жизни растений, когда недостаток осадков и почвенной влаги наиболее резко снижает урожай. Такие периоды названы критическими. Знание их позволяет научно обосновать рациональный режим орошения каждой культуры поливного севооборота.

В настоящее время ни практика, ни наука не могут заблаговременно и точно прогнозировать погодные условия в течение всего вегетационного периода, поэтому при разработке режима орошения весьма трудным и

ответственным делом является определение норм и сроков полива сельскохозяйственных культур.

Как показывает практика, продуктивность сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от применения научно-обоснованных режимов орошения и сочетания их с инновационными приемами агротехники. Анализ проведенных исследований А.А. Пардеевым (2015) показал, что научно обоснованный режим орошения моркови в летнем посеве на опытно-производственном участке обеспечивает прибавку урожайности 7,6 т/га (15,1%) в сравнении с режимом орошения на производственном посеве (http://vniioz.ru/orz/orz07_15.pdf).

В настоящее время разработка автоматизированной системы контроля орошения сельскохозяйственных культур является закономерным этапом развития и совершенствования методов и технологии управления современным производством. Эффективность автоматизированной системы контроля орошения обусловлена тем, что путем внедрения математических методов и моделей, персональных компьютеров, повышения оперативности и эффективности управленческих решений по режимам орошения культур на основе получаемых выходных достоверных данных системой управления, повышается урожайность культур за счет учета потребности культур в воде, регулирования факторов жизни растений, а также оперативного ежедневного реагирования на возникающие изменения внешней среды (Аминов, 2013).

Стратегическая значимость развития орошаемого земледелия сводится к тому, что из каждых 10-ти лет в XX веке в мае и июне острозасушливыми были 2-3 года, а в XXI веке почти каждый год (2012, 2013, 2014, 2015). Нередки годы абсолютных засух (1921, 1981, 2010) с урожайностью 2-3 ц/га зерна. Например, в 2010 г. в 26 регионах России в связи с засухой был объявлен режим чрезвычайной ситуации. Гибель сельскохозяйственных культур произошла на площади свыше 10 млн. га, что составляет более 32% от площади посева.

Россия считается мировым лидером по объемам пашни, но до 80% угодий находятся в зонах недостаточного или неустойчивого, а 10% - избыточного увлажнения. Если в 1990 г. мелиорировалось 11,5 млн. га земли, то после 1991-го основные фонды начали деградировать. По статистике в стране может орошаться примерно 4,5 млн. га, а реально летом поливаться лишь около 1,5 млн. гектаров (<http://agro.tatarstan.ru/rus/file/pub>).

По оценке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, в 2010 г. от засухи пострадали более 25 тыс. хозяйств, более чем на 13 млн. га погиб урожай, а один только подтвержденный прямой ущерб участников рынка превысил 41 млрд. рублей. В некоторых регионах погибло больше половины посевов, пишет Татьяна Кулистикова (рис.1) (<http://www.agroinvestor.ru/investments/article/11852-vlaga-za-29-mlrd/>).

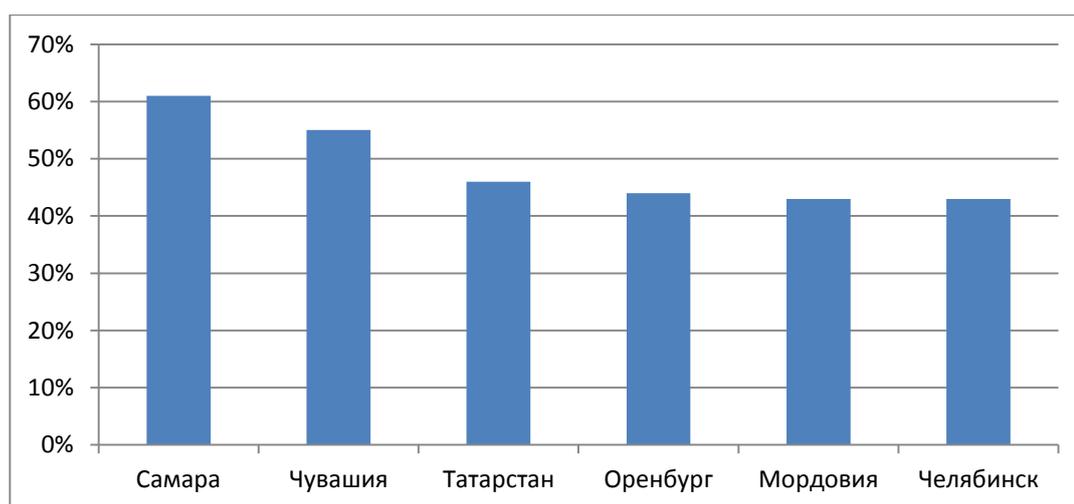


Рис.1 Гибель посевов в 2010 г, %

На современном этапе использования земель должны приниматься необходимые меры для охраны, научно обоснованного, рационального использования земельных ресурсов, их недр, водного богатства, растительного и животного мира, для сохранения окружающей среды и обеспечения воспроизводства природных богатств, для повышения эффективности отдачи каждого гектара земли и особенно в условиях недостаточного увлажнения (Чешев, 2011).

Республика Татарстан находится в зоне неустойчивого увлажнения. Три года из десяти лет в нашей республике характеризуются как засушливые

годы. Исходя из этого, проведение мелиорации в нашей зоне является одним из важных приемов повышения эффективности земледелия.

По Республике Татарстан в 2010 г. дефицит по сене составил 470 тыс.т, сенажу – 747 тыс. т, силосу – 890 тыс. т, соломе – 367 тыс. т, фуражному зерну – 1126 тыс. т, семенам озимых зерновых культур – 25 тыс. т, семенам яровых зерновых культур – 75 тыс. тонн. Недополучено продукции из-за засухи:

- зерновых – 4 млн. т на сумму 20 млрд. рублей;
- кормовых – 1 млн. т на сумму 4,5 млрд. рублей;
- картофеля – 1100 тыс. т на сумму более 11 млрд. рублей (Таланов, Миннуллин, Хисматуллин, Сафиоллин, 2015).

Способ орошения в Республике Татарстан принят дождеванием. Орошение дождеванием является перспективным способом, так как имеет свои преимущества:

- полив при дождевании может быть полностью автоматизирован;
- имеется возможность выдавать поливные нормы точно и в любом количестве;
- увлажняется не только почва, но и приземный слой воздуха, что оказывает благоприятное физиологическое влияние на растения;
- может применяться на более сложном рельефе и не нуждается в тщательной планировке;
- при определенной интенсивности дождя структура почвы почти не разрушается и процесс коркообразования происходит в незначительной степени (<http://www.rosniipm.ru/izdan/2009/sb41.pdf>).

Еще одно преимущество орошения дождеванием – это возможность ночных поливов. В жаркое время, когда дневной полив может вызвать ожоги на листьях, такие поливы особенно актуальны, потому что в ночное время температура воздуха снижается и по своему значению ближе к температуре воды. Надо учитывать, что при дневном поливе в самый пик жары, при активном испарении потери воды составляют до 30% (Белоус, 2015).

Наряду с положительными особенностями, по мнению Ф.Р. Зайдельмана (2003), способ полива дождеванием обладает и определенными недостатками. В ветреную погоду возможен неравномерный полив и снос поливной воды ветром за пределы орошаемого участка, а при применении повышенных поливных норм на поверхности почвы образуются лужи, и возникает сток, а на больших уклонах – эрозия.

Дождевание всегда связано с использованием значительных ресурсов энергии внешних источников. Существенным недостатком дождевания является и то, что его нельзя использовать для влагозарядки и для промывки засоленных почв. Полив дождеванием даже при небольшой минерализации воды может вызвать интенсивное засоление или осолонцевание почв, так как после каждого полива и интенсивного испарения в самых поверхностных слоях почвы остаются и накапливаются водорастворимые соли.

Проведение мероприятий по мелиорации позволяет снизить зависимость производства растениеводческой продукции от погодных условий и стабилизировать объемы производства. Однако ирригация является капиталоемким мероприятием, поскольку включает затраты на комплекс таких мероприятий, как строительство оросительной сети, гидротехнических сооружений, проведение культуртехнических работ, устройство лесных полос и дорог. Большой статьей расходов являются эксплуатационные затраты, а также затраты, связанные с восстановлением и реконструкцией оросительной системы. Поэтому внимание государства к решению вопросов развития мелиорации в зонах рискованного земледелия резко возросло (Давыдова, 2012).

В наших природных условиях засуха — не аномалия, а закономерность, орошение же — подтвержденный мировым опытом способ сглаживания климатических рисков сельского хозяйства. Поэтому во многих регионах Российской Федерации возрождают систему орошения. Самые масштабные проекты сегодня связаны с реконструкцией оросительных систем, которые ведутся в рамках федеральной целевой программы

«Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы».

Задачами Программы являются:

- возрождение мелиоративного фонда (мелиорируемые земли и мелиоративные системы), включая реализацию мер по орошению и осушению земель;

- обеспечение безаварийности пропуска паводковых вод на объектах мелиоративного назначения;

- предотвращение выбытия из сельскохозяйственного оборота земель сельскохозяйственного назначения;

- повышение объема производства основных видов продукции растениеводства за счет гарантированного обеспечения урожайности сельскохозяйственных культур вне зависимости от природных условий;

- увеличение водообеспеченности земель сельскохозяйственного назначения;

- предотвращение процессов подтопления, затопления и опустынивания территорий для гарантированного обеспечения продуктивности сельскохозяйственных угодий;

- достижение экономии водных ресурсов за счет повышения коэффициента полезного действия мелиоративных систем, внедрения микроорошения и водосберегающих аграрных технологий, а также использования на орошение животноводческих стоков и сточных вод с учетом их очистки и последующей утилизации отходов;

- сокращение доли государственной собственности Российской Федерации в общем объеме мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений (<http://docs.cntd.ru/document/499051291>).

В разработанной целевой программе особо выделены следующие приоритеты:

1. В целях оперативного и качественного решения задач, поставленных Программой развития мелиорации, необходимо централизованно органи-

зовать курсы повышения квалификации специалистов отрасли на основе использования последних достижений современной сельскохозяйственной и мелиоративной науки и техники.

2. В связи с повышением тарифов на электроэнергию у сельхозтоваропроизводителей возникают трудности в оплате электроэнергии, которые в свою очередь ведут к негативной тенденции в виде сокращения площадей орошаемых земель. В целях наиболее полного использования созданного и восстанавливаемого мелиоративного потенциала Программой предусмотрено финансирование из федерального бюджета затрат на электроэнергию, потребленных насосными станциями для орошения сельскохозяйственных культур в объеме не менее 80% на межхозяйственных системах федеральной собственности и не менее 50% на других орошаемых землях, независимо от имущественной принадлежности насосных станций.

3. Республика Татарстан отличается значительным потенциалом развития животноводства. Имея высокий уровень плотности поголовья скота и птицы, республика наращивает свой вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны. Дальнейшее развитие животноводства требует создания устойчивой кормовой базы. В целях реализации задач, поставленных Национальным проектом «Развитие АПК» в области развития животноводства в части гарантированного обеспечения животноводства высококачественными и сбалансированными кормами, очевидна необходимость восстановления ранее построенных орошаемых участков и строительства новых объектов орошения в первую очередь вблизи крупных инвесторских животноводческих комплексов, которые готовы вкладывать значительные инвестиции в софинансирование восстановления мелиоративных систем.

4. В Программу включено финансирование из федерального бюджета строительство не только крупных мелиоративных объектов, имеющих межрегиональное значение и межхозяйственные оросительные и осушительные

системы, но и новых локальных объектов орошения в объеме 50-70% от общего финансирования.

5. Реализация планируемой программы невозможна без технического перевооружения строительной-индустриальной и эксплуатационной базы мелиоративного комплекса. Поэтому в рамках Программы предусмотрено, особенно в первые годы ее реализации, целевое финансирование затрат на техническое перевооружение и развитие производственных баз эксплуатационных подразделений федеральных государственных учреждений по мелиорации земель и сельскохозяйственному водоснабжению.

6. Мелиоративными подразделениями ежегодно в республике выполняются значительные работы по ремонту и восстановлению гидротехнических сооружений, строятся и реконструируются орошаемые и осушенные земли, прокладываются водопроводы для полива сельскохозяйственных культур и водоснабжения населенных пунктов, ведутся другие строительные работы, требующие вложения крупных капитальных затрат (более 1 млрд. руб./год).

7. В Программе обращено особое внимание проблеме восстановления плодородия деградированных агроландшафтов, проведению культурно-технических и агролесомелиоративных мероприятий, а также строительства новых противозрозионных сооружений, в том числе выполнению ежегодных противопаводковых мероприятий на гидротехнических сооружениях.

8. Мелиорация – капиталоемкая отрасль, поэтому большинство хозяйств не в состоянии самостоятельно производить дорогостоящий ремонт изношенного мелиоративного оборудования и расплачиваться с эксплуатационными организациями за выполненные ремонтные работы. Поэтому предусмотрены механизмы субсидирования из консолидированного бюджета затрат на текущий ремонт, эксплуатацию и полив сельскохозяйственных культур на орошаемых землях как межхозяйственного, так и внутрихозяйственного значения, а также механизмы стимулирования государством

рационального использования мелиорированных земель (Сафиоллин, Хисматуллин, 2015).

Реализация целевой программы «Мелиорация земель Республики Татарстан на 2014-2020 годы» предусматривает достижения следующих индикаторов: урожайность картофеля не менее 350 ц/га; капусты – 500; сена многолетних трав – 80; зеленой массы культурных пастбищ – 400; кормовой свеклы – 700; сахарной свеклы – 450; кукурузы на силос – 450-500; яровых зерновых – 45 ц/га.

Главным толчком разработки и внедрения целевых программ по развитию мелиорации сельскохозяйственных земель послужила засуха в 2010 году. Засуха 2010 года не первая и не последняя, и нанесенный ею ущерб убедительно показывает необходимость восстановления, реконструкции и дальнейшего развития мелиорации земель – надежного средства противостояния аномальным проявлениям климата.

В настоящее время большое значение придается повышению экономической и экологической эффективности водной мелиорации: упор делается не на ввод новых орошаемых и осушенных земель, но прежде всего на реконструкцию введенных ранее систем, на повышение культуры земледелия на мелиорированных землях. Так как важнейшую роль в повышении эффективности мелиорации земель играет рациональное использование воды (Петров, 2014).

Реконструкция оросительной системы предусматривает:

- увеличение производства валовой продукции сельскохозяйственных культур и снижение ее себестоимости;
- повышение производительности труда;
- повышение рентабельности орошаемого земледелия (Безменов, Галедин, Пастухов, Саврасов, 1970).

В своде «Правила по проектированию внутрихозяйственных оросительных систем с применением мобильных энергоресурсосберегающих технических средств полива (2015)» говорится, что снижение расходов

различных строительных материалов при возведении водохозяйственных объектов за счет внедрения индустриальной технологии и оптимизации конструктивных решений элементов, узлов, расстановки мобильных ирригационных комплектов, сокращение сроков реконструкции системы – это основные направления по которым следует разрабатывать оптимальные решения в области создания технологий оросительных систем.

Реконструкция оросительной сети и сооружений на ней, необходимая мера для повышения продуктивности орошаемых земель и сокращения потерь воды с полей путем механизации и автоматизации полива, и ее следует проводить во всех случаях, когда существующая оросительная сеть для этого не пригодна (<http://archiv.nor.ru/upload/iblock/013/03>).

Нормально функционирующая оросительная сеть обеспечивает:

- забор воды из источника;
- транспортировку ее к орошаемому массиву;
- доставку воды к отдельным предприятиям;
- распределение воды между производственными подразделениями, севооборотами, полями;
- перевод ее в корнеобитаемый слой почвы;
- сброс излишней воды с орошаемой территории.

Перечисленные функции выполняют отдельные элементы оросительной сети, и для каждой из них характерна определенная группа мероприятий по организации территории. Это обуславливает специфику землеустройства в районах орошаемого земледелия ([http://kadastrua.ru /zemleustroitelnoe-proektirovanie/775-osobennosti-ustrojstva-territorii-v-rajonakh-oroshaemogozemledeliya.html](http://kadastrua.ru/zemleustroitelnoe-proektirovanie/775-osobennosti-ustrojstva-territorii-v-rajonakh-oroshaemogozemledeliya.html)).

Особенности подготовительных работ в районах орошаемого земледелия заключаются в изучении и анализе сложившейся системы орошения и проведении мелиоративного обследования территории.

Камеральную землеустроительную подготовку проводят с целью изучения состояния внутрихозяйственной оросительной сетей и сооружений

на них; состояния питьевого и хозяйственного водоснабжения; наличия и особенностей ранее проведенного землеустройства и переустройства оросительной сети, степени его освоения.

В результате землеустроительного обследования выявляют:

- виды водопользования;
- участки предполагаемого орошения;
- места ремонта оросительной сети, каналов и сооружений;
- источников водоснабжения и противоэрозионных гидротехнических устройств.

Кроме того, намечают предварительные площади и границы орошаемых земель, способ орошения, применяемые типы дождевальных систем, их состояние, объект водопользования, его границы, возможности увеличения площади орошаемых земель и другие (<http://chitalky.ru/?p=1536>).

Следовательно, восстановление и дальнейшее развитие мелиорации будет способствовать не только увеличению валового производства продукции, но и обеспечит надежность и безопасность работы гидротехнических сооружений, а также предотвратит возможность возникновения чрезвычайных ситуаций в зоне влияния указанных сооружений.

Кроме того, модернизация и восстановление мелиоративного комплекса обеспечивает население качественным отечественным продовольствием, улучшается социальная обстановка на селе, создаются новые рабочие места и увеличивается налогооблагаемая база, решаются вопросы обводнения и водоснабжения сельских поселений.

Необходимо заметить, что одновременно с орошением территории на ней создаются лесные полосы, на орошаемых полях вводятся севообороты, применяются удобрения, осуществляются промывки засоленных участков. Все это, особенно при огромных масштабах мелиоративного строительства в нашей стране, делает мелиорацию одним из ведущих антропогенных факторов преобразования природы в целом и гидрологического режима в частности.

Характер использования земли в каждом конкретном случае, в том числе и при орошении, во многом зависит от целевого назначения того или иного земельного участка и правильного его использования. Содержание такого характера состоит в рациональном использовании земли. Отсюда понятие «рациональное использование земли» имеет широкое употребление в организационно-территориальном аспекте – от конкретного земельного участка до земельной территории всей страны. В условиях орошения характер рационального использования земли значительно усложняется. Здесь в контексте с рациональным использованием орошаемых земель рационально должны использоваться водные и другие ресурсы, обеспечивающие процесс орошения (Долматова, 2011).

Рациональное использование орошаемых земель обуславливает:

- использование различных видов земельных угодий в соответствии с их целевым назначением (под овощные культуры, кормопроизводство, производство риса и т.д.);
- бережное и заботливое отношение к сохранению и защите почвенного плодородия от разрушения и загрязнения;
- высокое хозяйственное использование каждого орошаемого гектара с учетом обеспечения охраны природных экологических систем;
- высокий экономический уровень использования каждого гектара;
- внедрение различных типов интенсивных технологий по выращиванию сельскохозяйственных культур;
- оптимальные размеры орошаемых площадей, обеспечивающие наилучшие территориальные условия для организации использования земли и производства;
- наиболее рациональное и эффективное использование водохозяйственного оборудования и оросительной воды;
- эффективное использование социальных фактов производства;

- эффективное использование различных форм земельной собственности и внедрения новых форм хозяйствования на земле (Дьяченко, 2011).

Таким образом использование орошаемых земель носит комплексный характер и находится в неразрывной связи с рациональным использованием поливной техники, оросительной воды, других основных фондов, трудовых ресурсов и естественно биологических условий, соответствующих агроландшафтов. От того, насколько эффективно используются эти ресурсы и условия, зависит уровень использования орошаемых земель, который в свою очередь определяет степень интенсивности развития сельскохозяйственного производства.

Глава II. МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ ООО «ДУСЛЫК» БАЛТАСИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН И ЕГО ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

2.1. Месторасположение ООО «Дуслык»

На уровень производства сельскохозяйственной продукции оказывает влияние территориальное расположение и почвенно-климатические условия хозяйства. Поэтому необходимо проанализировать вышеперечисленные факторы более подробно.

Балтасинский муниципальный район - это самый северный район Республики Татарстан, который расположен в 100 км от города Казани. Граничит Балтасинский район на севере и востоке с Кировской областью, на северо-западе с Республикой Марий - Эль, на юге с Сабинским, на западе с Арским и на юго-востоке с Кукморским районами Республики Татарстан (рис. 2).

Общая площадь района 1094 км², с населением 33,9 тыс. человек. Административным центром Балтасинского муниципального района является поселок городского типа Балтаси.



Рис. 2 Обзорная административная карта Республики Татарстан

«Казань – Малмыж» и «Балтаси – Агня» – это две основные структурообразующие автомобильные дороги регионального назначения, которые проходят по территории района. От них расходятся автодороги местного значения «Арбор – Шишинер», «Шуда – Нослы», «Средний Кушкет – Верхний Субаш» и другие.

Характер рельефа типично равнинно-эрозионный. Контрасты между самыми высокими точками рельефа и самыми низкими достигают 125 метров над уровнем моря. Этим показателем определяется в высотном интервале эрозионный смыв почвы и подстилающей породы. Развитие активной водной эрозии связано также с распространением легко размываемых покровных суглинков и распаханностью склонов, с уничтожением на них защитного от эрозии древесно-травянистого покрова. Рельеф территории характеризуется пологими склонами, изрезанными овражно-балочной сетью.

Предприятия агропромышленного комплекса равномерно рассредоточены по населенным пунктам района. В Балтасинском муниципальном районе выращивают пшеницу, рожь, овес, подсолнечник, кукурузу, картофель и другие. Главные отрасли животноводства – мясо-молочное скотоводство (ООО «СХП Татарстан», ООО «Дуслык», ООО «Маяк» и др.), свиноводство (ООО «СХП Татарстан», ООО «Арбор», ООО «Труд», ООО «Яна тормыш»).

Общий фонд землепользования составляет 98300 га, причем под пашней находится около 80000 га, под пастбищами и сенокосами используются до 11000 гектаров. Около 100 га находится под садами и ягодниками. Земельный фонд Балтасинского района рассредоточено по 20-ти хозяйствам («Яна Тормыш», «Тимирязево», «Бурбаш», «Кызыл юл», «Игенче», «Сосна», им. Тукая, «Смаиль», «Борнак», «Арбор», «Уныш», «Якты юл», «Кама», «Сурнай», «Дуслык», «Маяк», «Активист», «Татарстан», «Труд», «Алга»).

Рассматриваемое мною хозяйство ООО «Дуслык» расположено на расстоянии 20 км от районного центра – Балтаси и 150 км от столицы нашей республики – города Казань (рис.3). Железнодорожная станция находится в

поселке Шемордан на расстоянии 55 км, речная пристань в городе Малмыж Кировской области – 45 километров. Пунктами сдачи сельскохозяйственной продукции являются Шеморданский мясокомбинат, который находится на расстоянии 55 км и Казанский молочный комбинат «Эдельвейс» на расстоянии 150 километров.

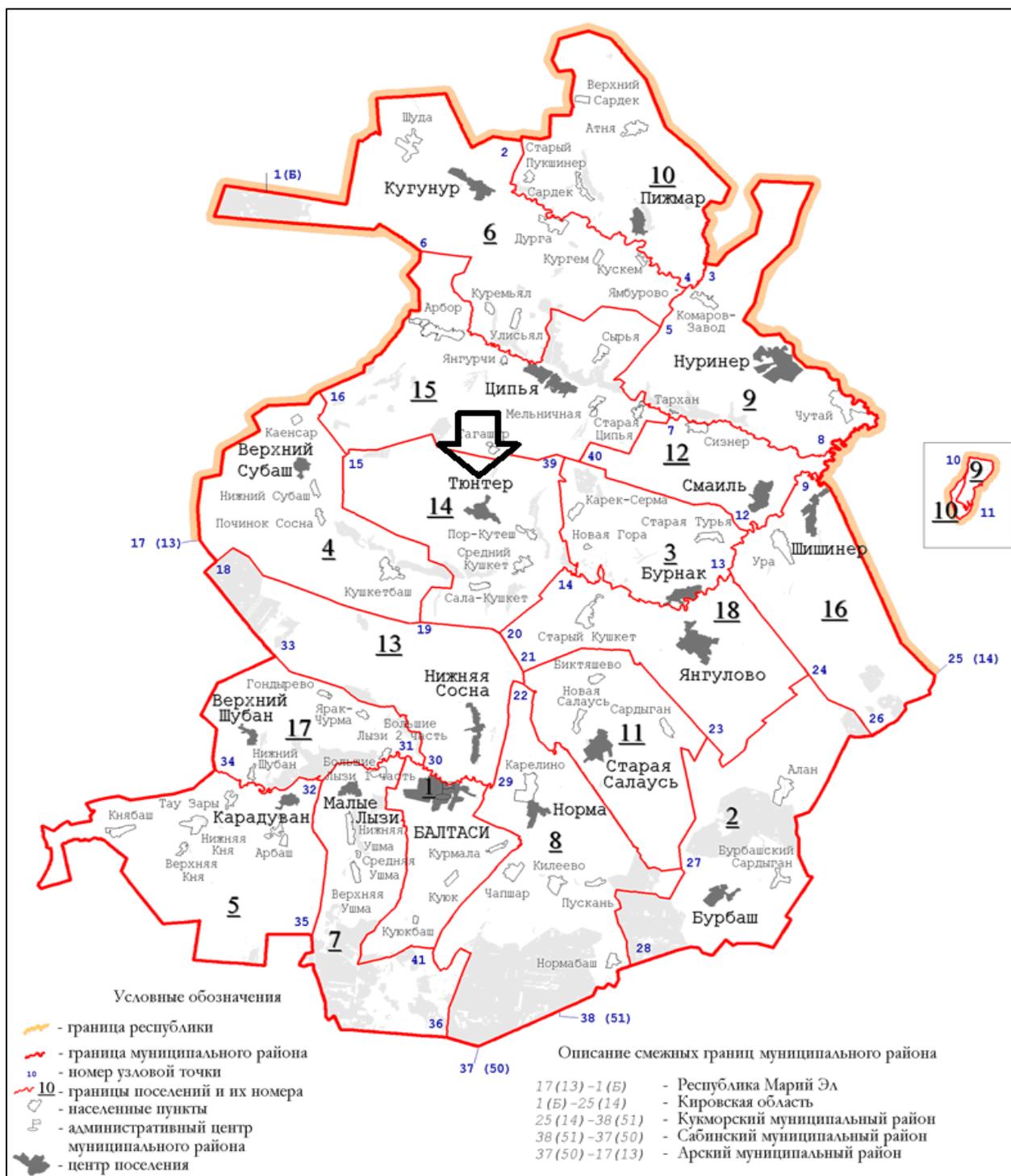


Рис.3 Обзорная административная карта Балтасинского муниципального района

Центр хозяйства расположен в населенном пункте Тюнтерь, руководителем которого является Колоколов Николай Григорьевич. Связь с райцентром, с железнодорожной станцией города Арск и основными пунктами сдачи сельскохозяйственной продукции осуществляется по шоссейным дорогам, которые имеют асфальтное покрытие. Внутрихозяйственная и полевая дорожная сеть представлена асфальтированными и грунтовыми дорогами, связывающими все производственно- хозяйственные центры с пахотными землями и пунктами реализации продукции.

Населенный пункт Тюнтерь электрифицирован, газифицирован, обеспечен телефонной связью и интернетом; имеются медпункт, столовая, дом культуры, средняя школа.

2.2. Оценка почвенно- климатических ресурсов на территории реконструируемого объекта

Оценивая природные ресурсы, где расположен реконструируемый объект, можно утверждать, что климатические условия орошаемого участка благоприятны для ведения сельскохозяйственного производства. Район проектирования характеризуется умеренно-континентальным климатом с теплым летом.

Количество осадков за период май-сентябрь составляет более 240 мм (до 260 мм в некоторых пунктах), причем в первую половину вегетационного периода (май-июнь) осадки составляют до 90 мм.

Средняя годовая температура воздуха составляет $+27^{\circ}$ С. Самым теплым месяцем является июль со средней месячной температурой воздуха $+18^{\circ}$ С, самым холодным январь - 14° С. Наибольшая глубина промерзания почвы составляет 105 см. Продолжительность залегания снежного покрова составляет 143-148 дней. Наличие достаточно мощного снежного покрова (35-45 см) формирует благоприятные условия для перезимовки озимых культур и многолетних трав. Господствующими направлениями ветра в течение года являются ветры юго-западных и западных направлений.

Для сельского хозяйства большое значение имеют даты перехода средних температур через $+5^{\circ} + 10^{\circ}$ С. С наступлением периода со средней суточной температурой $+5^{\circ}$ С связана «спелость» почвы, когда она не прилипает и не заплывает, это обуславливает начало полевых работ и начало вегетации большинства растений. Переход через температуру $+5^{\circ}$ С по многолетним данным осуществляется 18 апреля, обратный переход – 11 октября. Продолжительность этого периода составляет 175 дней. Период активной вегетации растений равняется 130-ти дням.

В целом климатические условия хозяйства благоприятны для возделывания основных сельскохозяйственных культур: зерновых и зернобобовых, кормовых культур, корнеплодов и картофеля.

В ООО «Дуслык» почвенный покров представлен дерново-среднеподзолистым, серыми лесными тяжелосуглинистыми и светло-серыми слабо смытыми почвами, что характерно и для предполагаемого участка орошения.

Наиболее ценной органической и биологически активной частью почвы является гумус. По степени содержания гумуса почвы подразделяются на бедно или незначительно гумусные (1% гумуса и меньше), умеренно гумусные (до 2% гумуса), среднегумусные (2-3%) и, наконец, гумусные, содержащие более 3% перегноя. Почвы, содержащие не менее 3-5% гумуса, считаются благоприятными для возделывания любых сельскохозяйственных культур.

Исходя из рисунка 4, можно сделать вывод, что содержание гумуса в пахотном слое на территории орошаемого участка колеблется от 4,3 до 4,5 процентов. По периодическим наблюдениям установлено, что происходит ухудшение агрофизических свойств почв и уменьшение гумуса. Основными причинами является нарушение культуры земледелия – обработка почвы с нарушением оптимальных сроков, применение длительной повсеместной отвальной вспашки, переуплотнение почвы с применением сельскохозяйственной техники на колесном ходу, недостаточное внесение органических и минеральных удобрений в почву.

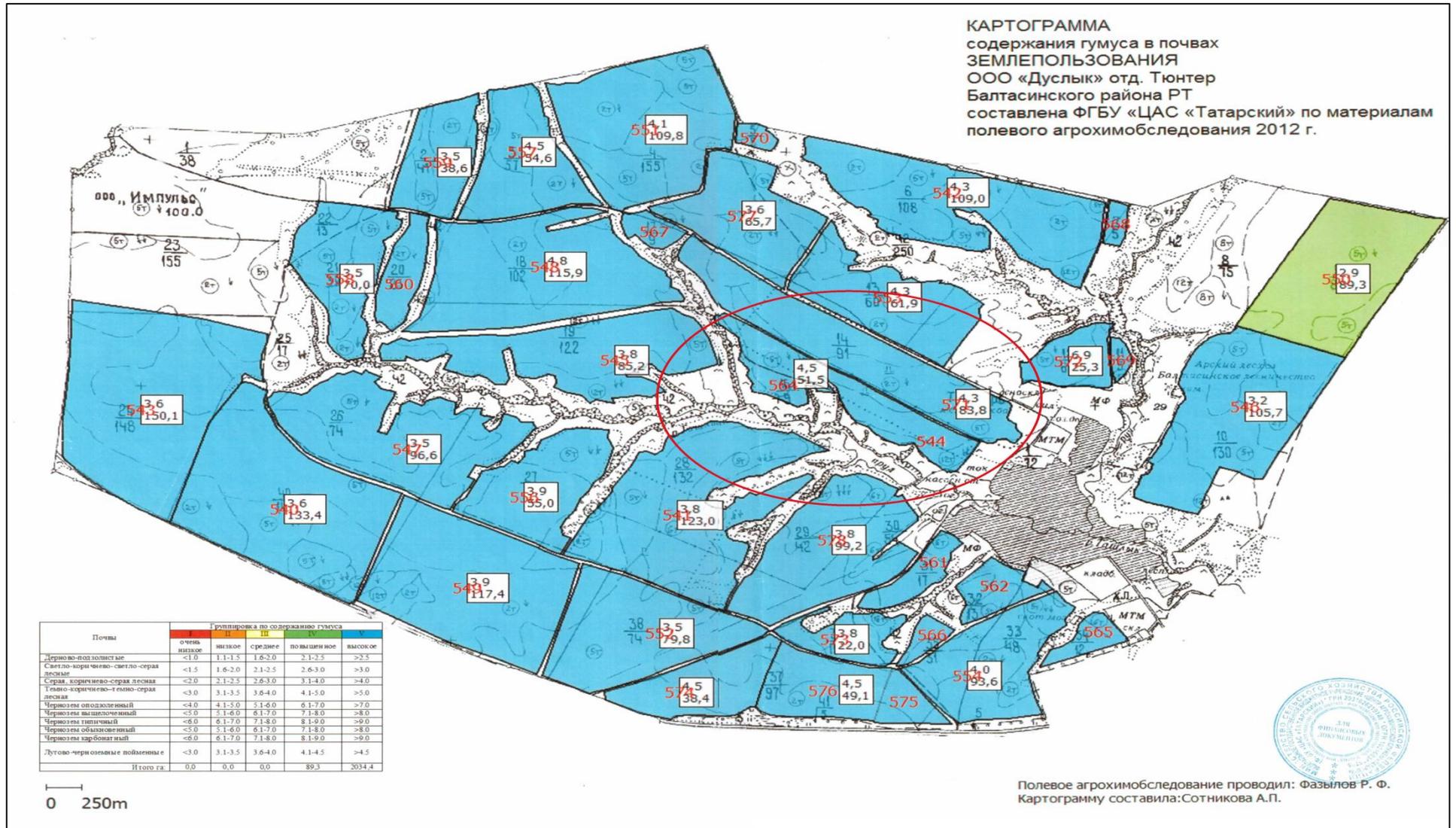


Рис.4 Картограмма содержания гумуса в почвах землепользования ООО «Дуслык»

Большое значение для оценки качества почвы имеет знание ее уровня кислотности, который соответствует степени концентрации водородных ионов в почвенном растворе. По химическому составу почвы подразделяются на кислые, щелочные и нейтральные. Кислые и щелочные почвы имеют пограничные градации. Так, кислые почвы в зависимости от степени закисленности могут быть сильно-, средне- и слабокислыми, а щелочные, соответственно, слабо, средне- и сильнощелочными. Нейтральным считается показатель рН, равный 7, при более низком значении почва является кислой, при более высоком - щелочной.

Уровень кислотности почвы оказывает огромное влияние на рост и развитие растений. Растения способны полностью усваивать необходимые для их жизни питательные вещества только в нейтральной среде. При показателе рН выше или ниже нейтрального питательные вещества становятся недоступными для растений, даже если почва хорошо удобрена.

От уровня кислотности также зависит степень проникновения имеющихся в почве тяжелых металлов в ткани растений. Если показатель рН колеблется в пределах нейтральной области, тяжелые металлы остаются связанными в почве и лишь незначительная их часть попадает и накапливается в растениях.

На кислотность почвы различные растения реагируют по-разному. Большинство овощных культур требуют нейтральной реакции (рН 6,6 - 7,2). Однако есть овощи, для которых нужна слабокислая среда (рН ниже 6,4). Поэтому, чтобы получить хороший урожай, важно уметь определять и регулировать кислотность почвы.

Анализируя картограмму степени кислотности землепользования ООО «Дуслык» (рис.5), можно сделать вывод, что реакция среды пахотного слоя по данным рН солевой суспензии является нейтральной, где степень кислотности колеблется от 6,1 до 6,5. Таких земель в анализируемом хозяйстве составляет 1589,1 га, но также необходимо провести мероприятия и по известкованию кислых почв на площади 76,4 гектаров.

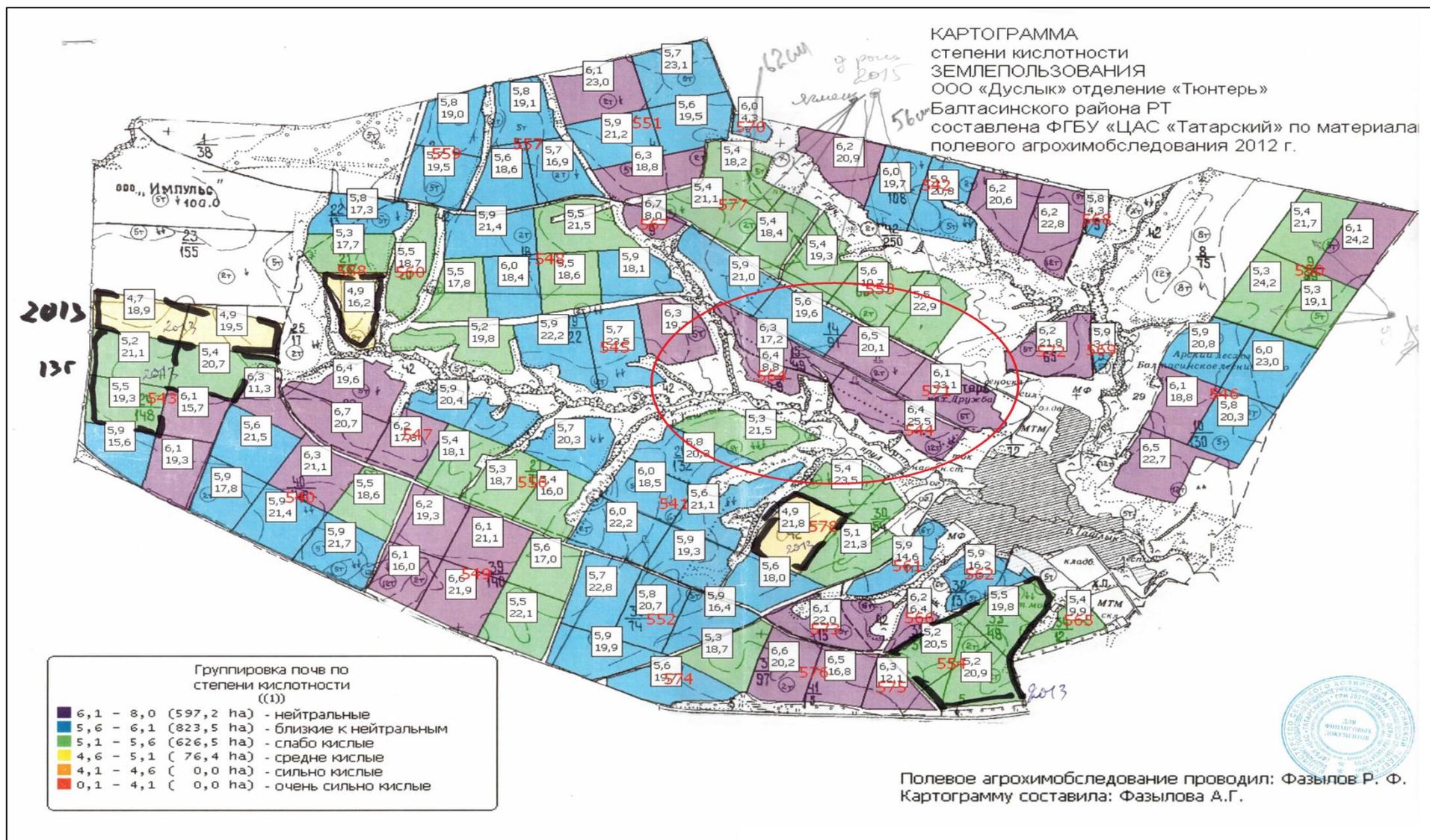


Рис.5 Картограмма степени кислотности землепользования ООО «Дуслык»

Одним из основных элементов питания растений является подвижный фосфор. Недостаточное содержание в почве усвояемых фосфатов обуславливает низкие урожаи. В особенности фосфор необходим для молодых растений, так как повышает интенсивность кущения зерновых культур, способствует развитию корневой системы и спасает растения от полегания.

Фосфор – один из важных элементов питания растений. Поэтому на почвах, содержащих небольшое количество подвижного фосфора, рекомендуется одновременно с посевом проводить рядковое внесение гранулированного двойного суперфосфата, с содержанием действующего вещества не менее 46-ти процентов.

По рисунку 6 можно определить, что на территории предполагаемого участка орошения обеспеченность подвижным фосфором очень высокая, и колеблется от 251 до 323 мг на кг почвы.

Калий не входит в состав органических соединений растений. Однако он играет важнейшую физиологическую роль в углеводном и белковом обмене растений, активизирует использование азота в аммиачной форме, повышает устойчивость растений к увяданию и преждевременному обезвоживанию и тем самым увеличивает сопротивляемость растений кратковременным засухам.

Качество урожая заметно зависит от калия. Недостаток его приводит к щуплости семян, понижению их всхожести и энергии роста; растения легко поражаются грибными и бактериальными заболеваниями.

По картограмме содержания обменного калия в почвах землепользования ООО «Дуслык» (рис.7) можно утверждать, что обеспеченность обменным калием на предполагаемом участке орошения высокая (171-251 мг на кг почвы).

Но, несмотря на вышеуказанную оценку, в целях поддержания и увеличения почвенного плодородия, все же существует потребность в ежегодном внесении минеральных удобрений с учетом выноса питательных веществ из почвы проектируемым урожаем.

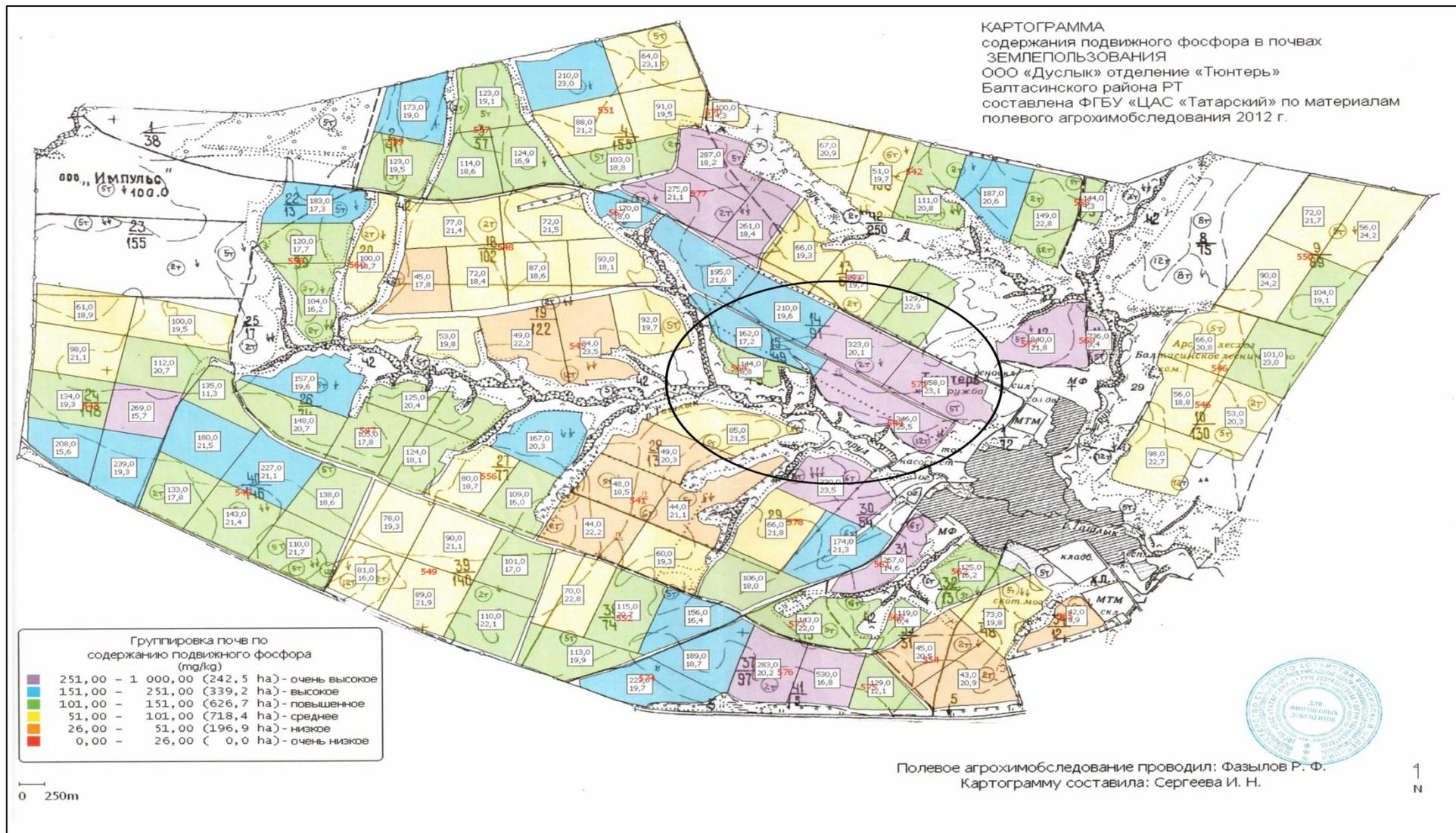


Рис.6 Картограмма содержания подвижного фосфора в почвах землепользования ООО «Дуслык»

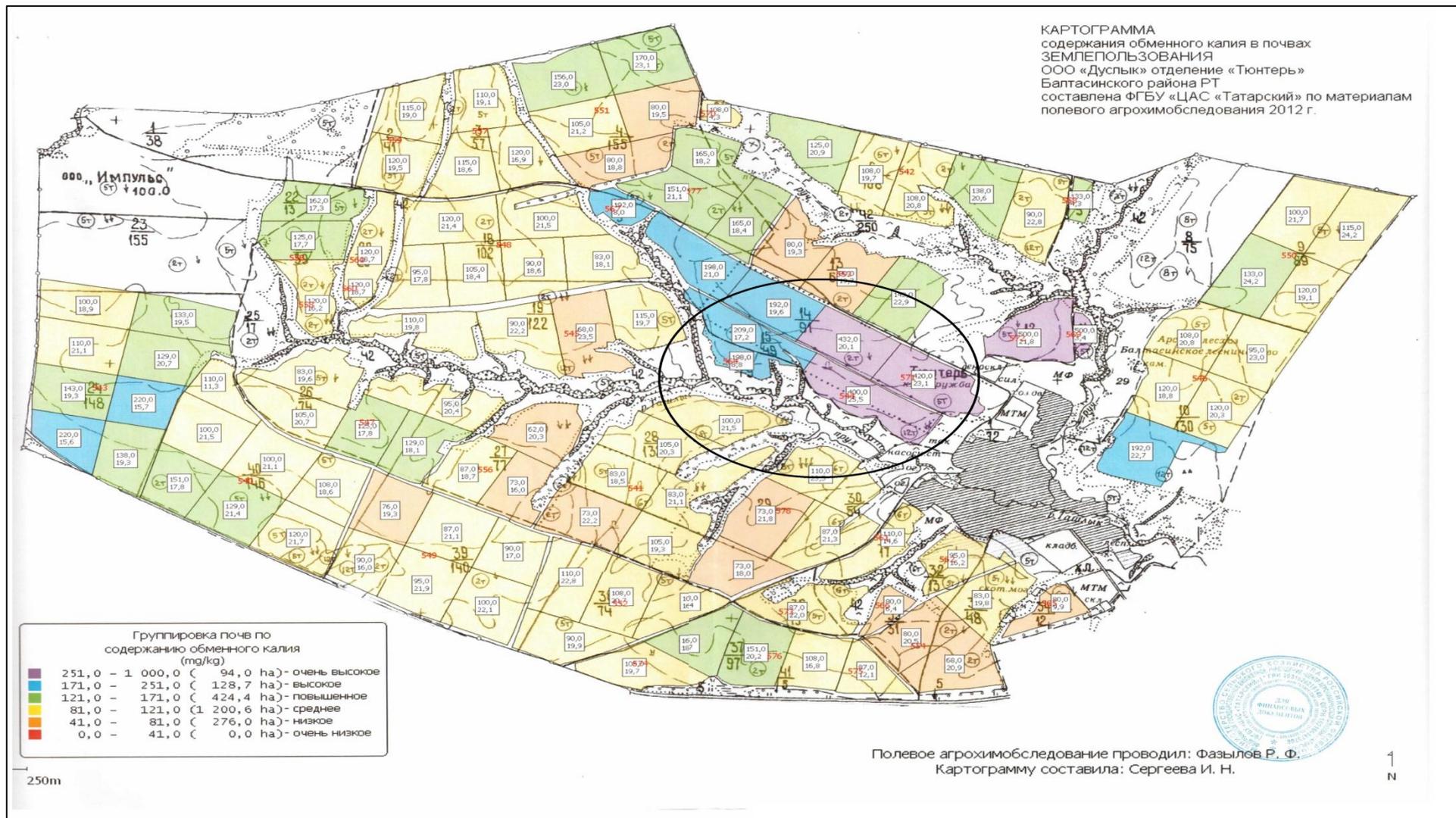


Рис.7 Картограмма содержания обменного калия землепользования ООО «Дуслык»

Почвы участка пригодны под орошение дождеванием с целью создания оптимального водно-воздушного режима корнеобитаемого слоя почвы. Солевой режим почвы в пределах нормы, орошение не вызовет вторичное засоление и заболачивание участка.

На участке необходимо соблюдать мероприятия по защите почв от ирригационной эрозии (посев многолетних трав, углубление пахотного слоя, планировка участка и т.д.). На предполагаемой территории орошения уровень подземных вод глубже 3-х метров и подъем до критического в течение 10-15 лет не произойдет. Почвы характеризуются средним естественным плодородием и могут быть использованы для возделывания зерновых, технических, овощных и кормовых культур.

2.3. Анализ состава и соотношения сельскохозяйственных угодий хозяйства

Общая земельная площадь ООО «Дуслык» по состоянию на 2017 год составляет 4909 га, в том числе сельхозугодий 4680 га, пашни 4188 га. Распаханность земель составляет 89,8 процентов. Оценка пашни в хозяйстве равна 18,9 баллам против 22,8 в среднем по району (рис.8).

Рациональное использование земли, сочетание с правильной агротехникой позволяет получать в хозяйстве неплохие урожаи сельскохозяйственных культур. Земля – главное средство производства в сельском хозяйстве. Она же составляет и экономическую основу предприятия, которая передана в бессрочное владение. Важнейшим условием существования человеческого общества считается земля. Она является независимым средством удовлетворения разносторонних потребностей человека – экономических, социально-бытовых и так далее. Но говоря об использовании земли, прежде всего, подразумевают её функционирование в сфере общественного производства. В сельском хозяйстве она является главным средством производства и одновременно функционирует и как предмет, и как средство труда.

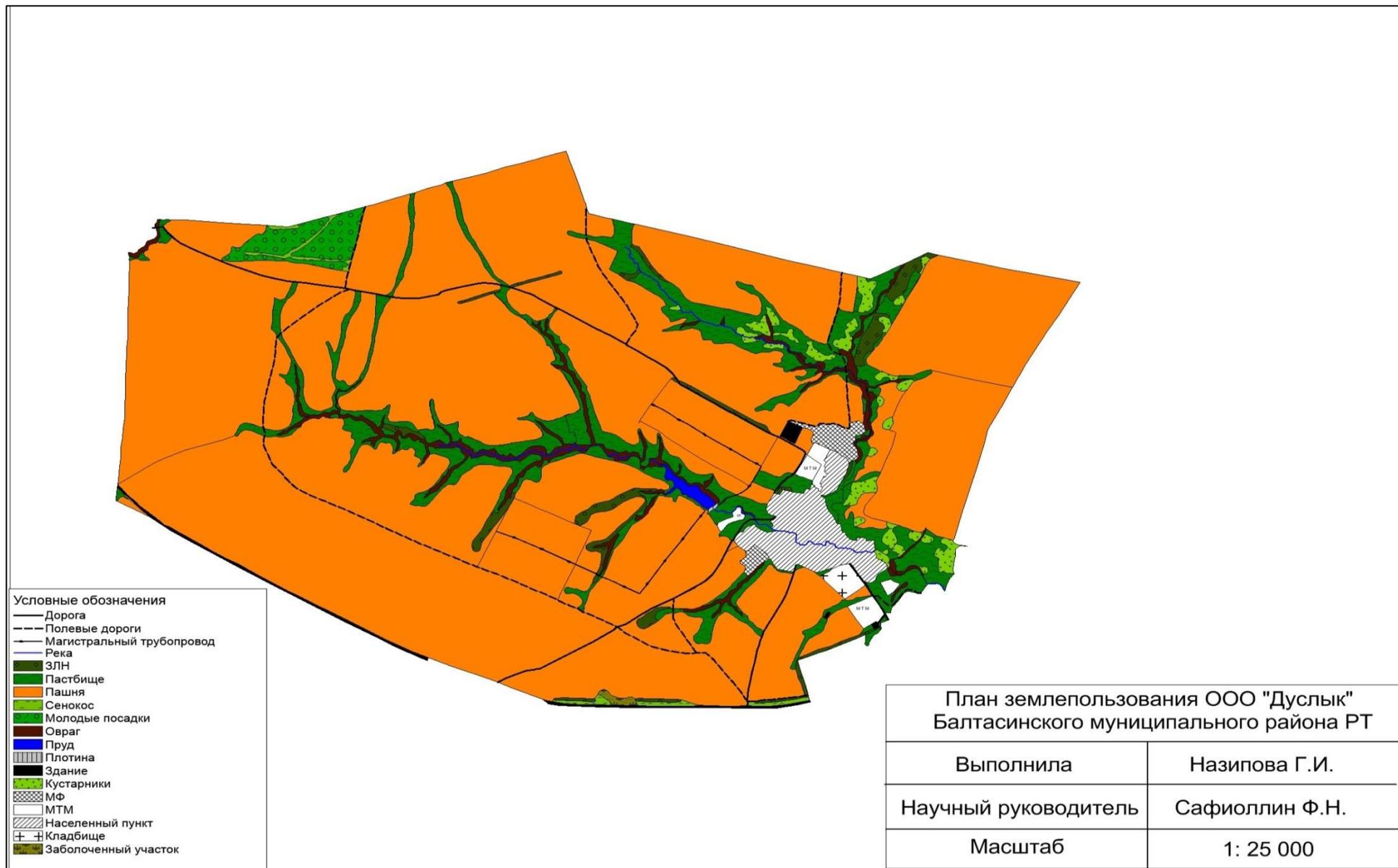


Рис.8 План землепользования ООО «Дуслык» Балтасинского муниципального района Республики Татарстан

Для характеристики состояния использования земельных фондов ООО «Дуслык» следует рассмотреть состав и структуру земельного фонда за последние 3 года.

Таблица 1

Состав и структура сельскохозяйственных угодий ООО «Дуслык»
Балтасинского муниципального района Республики Татарстан

Земельные угодья	2015 г.		2016 г.		2017 г.		В среднем за 2015-2017 гг.
	площадь, га	структура, %	площадь, га	структура, %	площадь, га	структура, %	
Пашня	4340	84,2	4194	83,6	4188	85,3	4241
Сенокосы	69	1,3	67	1,3	62	1,3	66
Пастбища	423	8,2	425	8,5	430	8,7	426
Итого с/х угодий	4832	93,7	4686	93,4	4680	95,3	4733
Кустарники	129	2,5	116	2,4	102	2,1	116
Пруды и водоемы	17	0,3	17	0,3	17	0,3	17
Болото	3	0,1	3	0,1	3	0,1	3
Прочие земли (нас. пункты, дороги и др.)	173	3,4	193	3,8	107	2,2	157
Всего земель	5154	100	5015	100	4909	100	5026

По данным таблицы 1 можно проследить, как изменяется структура земель в ООО «Дуслык» Балтасинского муниципального района. В 2017 г. площадь сельскохозяйственных угодий уменьшилась на 53 га по сравнению со средним показателем за 2015-2017 гг. и составила 4680 га, где к площади пашни приходится 4188 га, то есть 85,3%, сенокосы занимают 62 га или 1,3%, пастбища – 430 га или 8,7 процентов.

2.4. Краткая характеристика производственно- финансовой деятельности ООО «Дуслык»

ООО «Дуслык» - это один из крепких, динамично развивающихся по производству сельскохозяйственной продукции и экономике хозяйств в Балтасинском муниципальном районе нашей республики.

Для более полной характеристики хозяйства необходимо определить производственное направление и уровень специализации производства.

Процесс специализации на сельскохозяйственных предприятиях обычно связан с расширением одной или несколько отраслей при соответствующем сокращении других. Этот процесс осуществляется до тех пор, пока это экономически выгодно. Для всесторонней характеристики специализации сельскохозяйственных предприятий применяется система показателей, наиболее важным среди которых являются показатели структуры товарной продукции. Для характеристики структуры товарной продукции в ООО «Дуслык» рассмотрим таблицу 2.

Таблица 2

Структура товарной продукции ООО «Дуслык» Балтасинского
муниципального района Республики Татарстан за 2015-2017 годы

Вид продукции	2015 г.	2016 г.	2017 г.	В среднем за 3 года	Процент к итогу, %
Растениеводство, всего	10175	10408	12809	11131	9,9
в т. ч. зерно, тыс. руб	7168	7291	9621	8027	7,2
картофель, тыс. руб	-	-	236	79	0,1
Животноводство, всего	87919	101354	114033	101102	90,1
в т. ч. молоко, тыс. руб	61727	76930	79418	72692	64,8
мясо КРС, тыс. руб	24947	24237	34559	27914	24,9
Итого	98094	111762	126842	112233	100

На основе приведённых данных в таблице 2, можно сделать вывод о том, что преобладает продукция животноводства – на её долю в среднем

приходится 90,1 % от всей товарной продукции, а в особенности молочное его направление (64,8 %). Реализация КРС занимает второе место 24,9 процентов. На отрасль растениеводства в целом приходится 9,9 % всей товарной продукции хозяйства. Существующее производственное направление хозяйства на момент составления проекта можно оценить как мясо – молочное.

Главная задача животноводства состоит в постоянном расширении объема производства всех видов продукции и повышении их качества путем увеличения численности поголовья сельскохозяйственных животных, и дальнейшего роста их продуктивности при наименьших затратах труда, кормов и средств на производство единицы продукции. Крупный рогатый скот содержится, как правило, при наличии больших площадей кормовых культур и естественных кормовых угодий. В хозяйстве имеется две фермы крупного рогатого скота. В структуре товарной продукции большой удельный вес продажи приходится на продукцию животноводства. Мясную продукцию реализуют в основном в частные предприятия, молочную продукцию — в молочный комбинат ОАО «Арча».

Растениеводство – основа сельского хозяйства. От степени развития растениеводства зависит уровень животноводства в хозяйстве. Основные его отрасли, которые являются материальной базой для развития животноводства, в моем хозяйстве: полеводство и кормопроизводство.

В настоящее время хозяйство имеет 4909 га земельных площадей, в том числе 4680 га сельскохозяйственных угодий. Урожайность зерновых культур в 2017 г. составила 33,5 ц/га, картофеля – 146 ц/га, кормовых – 42,7 ц/га, которые указаны в таблице 3.

Планирование урожайности сельскохозяйственных культур происходит на основании данных об урожайности взятых за несколько лет. Кроме этого необходимо учитывать качество посадочного материала, качество почвы, содержание в почве гумуса. Необходимо также учитывать то, как обрабатывается почва, то есть технологию возделывания.

Но самым, на мой взгляд, главным фактором, влияющим на урожайность и, следовательно, на валовой сбор, являются погодно-климатические условия, а, как известно, их спрогнозировать невозможно.

Таблица 3

Динамика урожайности сельскохозяйственных культур ООО «Дуслык»
Балтасинского района Республики Татарстан, ц/га

Культуры	2015 г.	2016 г.	2017 г.	В среднем	
				по хоз-ву	по району
Зерновые и зернобобовые-всего	33,4	36,4	33,5	34,4	37,5
Картофель	-	-	146	146	201,0
Кормовые-всего	32,2	30,4	42,7	35,1	40,0

Как видно из таблицы 3, для кормовых культур наиболее благоприятным годом был 2017 год, урожайность возросла на 12,3 ц/га, а также хозяйство начало выращивать картофель.

Важная задача развития скотоводства состоит в повышении качества продукции. На фермах хозяйства преобладает привязное содержание. Раздача кормов осуществляется с агрегатами АКМ. Работу по кормлению коров выполняют скотники.

Рассмотрим положение дел в животноводстве. В таблице 4 приводятся данные о среднегодовой численности поголовья скота.

Таблица 4

Динамика среднегодовой численности поголовья скота ООО «Дуслык»
Балтасинского района Республики Татарстан, гол.

Группы скота	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Крупный рогатый скот всего	2385	2386	2357
в том числе коров	680	680	700
Свиней	0	0	0

Как видно из данных таблицы 4, свиноводство в ООО «Дуслык» отсутствует, а поголовье коров в 2017 году по сравнению с предыдущим годом увеличилось на 20. Таким образом, мы можем сделать вывод, что хозяйство развивает скотоводство, и изменение количества поголовья скота сказывается на показателе экономической эффективности хозяйства. Теперь рассмотрим динамику продуктивности животных (таблица 5).

Таблица 5

Динамика продуктивности животных ООО «Дуслык» Балтасинского муниципального района Республики Татарстан

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	В среднем по району, 2017 г.
Среднегодовой надой молока от 1 коровы, кг	6764	6784	6744	6227
Среднесуточный привес живой массы молодняка КРС на откорме, гр.	657	647	667	711

Основные экономические показатели деятельности хозяйства – это объем валовой и товарной продукции, производительность труда и уровень среднегодовой заработной платы работников, себестоимость продукции, валовый и чистый доход, прибыль и уровень рентабельности производства. Под рентабельностью понимается прибыльность, доходность предприятия в целом, либо по производству того или иного вида продукции. Наиболее результативным показателем работы сельскохозяйственных предприятий является уровень рентабельности производства. Этот показатель является основным для оценки эффективности производства в целом по хозяйству и отдельным его отраслям.

Основные экономические показатели ООО «Дуслык» приведены в таблице 6.

Таблица 6

Основные экономические показатели ООО «Дуслык»

Показатели	Единица измерения	2015 г.	2016 г.	2017 г.
1	2	3	4	5
Денежная выручка от реализации продукции, всего	тыс. руб.	99362	112724	127302
в т. ч. на 1 работника	тыс. руб.	494	587	667
на 1 га пашни	тыс. руб.	22,9	26,9	30,4
Среднемесячная зарплата 1 работника	руб.	12528	15261	18291
Удельный вес зарплаты к денежной выручке	в %	30,4	31,2	33,0
Получено бюджетных средств – всего	тыс. руб.	20469	13817	15371
Тоже к денежной выручке	в %	20,6	12,3	12,1
Прибыль (+), убыток (-) до налогообложения – всего	тыс. руб.	27367	23492	35515
Рентабельность	в %	20,1	26,6	34,9
Прибыль (+), убыток (-) от продаж – всего	тыс. руб.	17864	22630	25558
Рентабельность от продаж	в %	21,9	25,1	25,1
Кредиторская задолженность на конец года всего	тыс. руб.	16920	14873	17164
в т. ч. по зарплате	тыс. руб.	1334	2541	2867
по кредитам	тыс. руб.	2809	1146	333
Дебиторская задолженность на конец года	тыс. руб.	3430	3383	6499
Валовой доход – всего	тыс. руб.	66946	69083	90810
в т. ч. на 1 работника	тыс. руб.	333	359	475
Валовая продукция в соп. ценах 1994 г.	тыс. руб.	2557	2769	2972
Валовая прод. в текущих ценах – всего	тыс. руб.	134166	152706	176644

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Затраты на производство – всего	тыс. руб.	136275	152191	167595
Затраты на 1 рубль ВП в текущих ценах	руб.	1010	997	948
Амортизация основных средств	тыс. руб.	7078	9177	9438
Объем инвестиций в основной капитал (капвложения) - всего	тыс. руб.	34703	31985	27535

Как показывают данные в таблице 6, наблюдается улучшение экономических показателей. Если валовая продукция в 2015 г. была 134 млн. руб., то в 2017 г. она выросла до 176,6 млн. руб. Соответственно и наблюдается увеличение рентабельности производства с 20,1 % в 2015 г. до 34,9 % в 2017 году.

Хозяйство в перспективе планирует сохранить темпы роста производства сельскохозяйственной продукции. На перспективу намечается увеличение поголовья животных. Так же в хозяйстве намечается внедрять новые ресурсосберегающие технологии и за счет этого минимизировать расходы на обработку почвы, что в свою очередь позволит уменьшить себестоимость зерна и других сельскохозяйственных культур.

Следует отметить, что в хозяйстве планируется восстановление орошаемого участка, для полива сельскохозяйственных культур, с целью увеличения урожайности и экономической эффективности хозяйства.

Следовательно, ООО «Дуслык» является одним из перспективных хозяйств в районе, но для дальнейшего устойчивого развития хозяйства необходимо заниматься строительством мелиоративных земель, прежде всего оросительных систем.

Глава III. РАБОЧИЙ ПРОЕКТ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

3.1. Обследование существующих систем и сооружений

Для того чтобы составить рабочий проект реконструкции оросительной сети, в первую очередь необходимо обследовать существующие системы и сооружения. Как было сказано ранее, в результате землеустроительного обследования выявляют участки предполагаемого орошения, места ремонта оросительной сети, каналов и сооружений, а также источники водоснабжения, намечают предварительные площади и границы орошаемых земель.

Орошаемый участок площадью 82 га был построен в 1985 году. Полив производился двумя дождевальными машинами «Волжанка». Водозабор осуществлялся из существующего пруда, с запасом воды 551,0 тыс.м³. Вода подавалась дизельными насосными станциями СНП 75/100 по стальному трубопроводу диаметром 300 мм и длиной 1290 м, проложенному по поверхности земли. Насосы были установлены на железобетонные плиты, которые в настоящее время деформировались и не пригодны для дальнейшей эксплуатации.

При обследовании было установлено:

- дизельные насосные станции разукomплектованы и восстановлению не подлежат;
- поливная техника отработала срок эксплуатации;
- стальной трубопровод диаметром 300 мм и длиной 300 м подвержен сильной коррозии, измят и не пригоден для дальнейшей эксплуатации;
- трубопровод длиной 990 м отсутствует (демонтирован силами хозяйства для собственных нужд).

Водоисточником орошаемого участка являлся пруд, который был введен в эксплуатацию в 1981 году (фото 1). В период эксплуатации пруда часть крепления верхового откоса плотины разрушилась, верхний ряд плит засыпан землей, в местах обрушения растет ивняк. По гребню наблюдаются

участки просадки и глубокие колеи, вдоль низового откоса выклинивается вода, образовалась промоина. На водосборном сооружении полностью разрушено крепление площадки вокруг ковша входного оголовка, произошел вымыв грунта из под плит на откосной части плотины в районе водосбора. Кроме того, вышли из строя задвижки водоспускного сооружения диаметром 300 и 1000 мм, имеется глубокая яма в выходной части, происходит обрушение откосов канала. По правому борту в верхнем бьефе образовалась промоина, весной вода идет в обход плотины.



Фото 1. Пруд до ремонта

Исходя из вышеуказанного состояния существующих систем и сооружений, можно сделать следующие выводы:

1. Оросительная сеть находится в неудовлетворительном техническом состоянии.
2. Существующая техника полива не соответствует современным требованиям – трудоемкую технику полива необходимо заменить, что позволит значительно сократить затраты труда на полив, улучшить качество полива, повысить урожай возделываемых культур;
3. Эксплуатация системы находится на низком уровне.
4. В целях повышения рентабельности оросительную сеть необходимо реконструировать, и для выполнения этой задачи при нашем участии был разработан проект проведения этих работ, результаты которых излагаются ниже.

3.2. Проектные решения по реконструкции пруда

Пруд – это искусственный водоем, который создается человеком и удачно вписывается в естественные ландшафты. Он предназначен не только для хранения воды с целью орошения, водоснабжения, разведения рыбы или для сельскохозяйственных нужд, но и является прекрасным местом для отдыха в кругу семьи или друзей (фото 2).



Фото 2. Пруд – место отдыха

Как было подчеркнуто выше, пруд находится в неудовлетворительном состоянии для оросительных работ, поэтому проектом предусматриваются следующие мероприятия по реконструкции пруда:

1. Реконструкция земляной плотины.
2. Реконструкция водосборного сооружения.
3. Реконструкция водоспускного сооружения.

Земляная плотина - это плотина, которая возводится из грунтовых материалов (глинистых, суглинистых, песчаных) и имеет в поперечном сечении трапецеидальную или близкую к ней форму. Широкое распространение земляные плотины получили за счет возможности постройки почти на любых основаниях, широкого использования местных строительных материалов и простоты конструкции.

При обследовании было установлено, что земляная плотина нуждается в реконструкции. Ширина по гребню существующей плотины равен 6,5 м; заложение верхового откоса составляет 1:2,5; низового – 1:2; длина плотины равен 150 м, отметка гребня – 50 метров. Максимальная высота и расчетный напор плотины 11 и 8 метров соответственно.

Верховой откос земляной плотины крепится сборными железобетонными плитами. Низовой откос крепится засевом трав по слою растительного грунта.

Предусматриваются следующие мероприятия по реконструкции земляной плотины:

- восстановление верхового откоса плотины с расчисткой зон обрушения от некачественного грунта и разрушенных плит крепления;
- устройство площади под крепление плитами;
- укладка плит на верховой откос;
- отчистка откоса от ивняка, мусора и земли;
- восстановление гребня плотины с подсыпкой качественного грунта;
- досыпка тела защитной дамбы шириной по гребню 3,0 метра.

Водосборное сооружение – это гидротехническое сооружение, которое служит для хранения и задержания подземных и поверхностных вод. Существующее водосборное сооружение трубчатое с входным оголовком ковшового типа. Входная часть – с рассеивающим порогом на связях из стальных труб диаметром 300 мм.

Реконструкция водосборного сооружения включает в себя следующие виды работ:

- разборка разрушенного крепления на площадке вокруг ковша входного оголовка и откосной части плотины;
- укладка плит крепления вокруг входного оголовка;
- замена части трубы, которая находится в состоянии непригодности в нижнем бьефе, на новую длиной 13 метров;
- засыпка промоины качественным грунтом;

- устройство каменной наброски на выходе водосборного сооружения.

Для пропуска паводковых вод и полезных попусков на гидроузлах с грунтовыми плотинами необходимо устройство водоспускного сооружения.

Существующее водоспускное сооружение выполнено из стальной трубы диаметром 100 мм. Колодец управления задвижками выполнен в сборном варианте. Необходимо выполнить следующие виды работ по ремонту водоспускного сооружения:

- замена задвижек диаметром 300 и 1000 мм в колодце;
- устройство водосливной трубы из колодца для отвода воды;
- устройство насыпи площадки вокруг колодца с заменой плит перекрытия.

3.3. Расчет полезного объема и КПД пруда после капитального ремонта плотины

Как было подчеркнуто выше, оросительная система рассчитана для проведения полива на площади 82 га, где способ полива являлся дождевание при механическом способе подачи воды. Водоисточник, за счет талых вод, рассчитан на ежегодное накопление 551 тыс. м³ воды, а зеркальная площадь пруда составляет 14,4 гектаров. При этом максимальная глубина пруда – 8 метров.

Теоретически, таким объемом воды можно было бы охватить поливом 380 га земли. Однако известно, что на бытовые и сельскохозяйственные нужды всю воду из пруда использовать нельзя. Следует учитывать, что в пруду должен оставаться мертвый объем воды, то есть неприкосновенный запас, глубина которого составляет 1,5-2,0 метра.

Мертвый объем имеет следующее значение:

1. Для оседания взвешенных частиц, которые поступают в весенне-летнее время с водой.

2. Для предотвращения образования трещин, вызывающие утечку воды, то есть предохранить основания плотины и дно пруда от промерзания в зимнее

время.

3. Для создания достаточного напора при орошении, если пруд расположен выше оросительного участка, а вода попадает самотеком на насосную станцию.

4. Мертвый объем нужен при разведении рыб в пруду, его глубина должна обеспечить рыбам воздух с учетом образования ледяного покрова, достаточную площадь и корм.

5. Для противопожарных и социально - бытовых целей.

Мертвый объем определяется по графику интегральных кривых. Для этого находим отметку горизонтали 102, проводим перпендикуляр до пересечения с кривой объёма воды и из точки пересечения проводим горизонтальную линию до шкалы объёма воды. По такому же принципу находят и зеркальную площадь мертвого объема.

По графику 1 можно определить, что мертвый объем пруда составляет 135 тыс. м³, а зеркальная площадь мертвого объема – 36 тыс. м².

Часть воды из пруда уходит на испарение и на инфильтрацию, то есть на просачивание в дно и берега. По формуле И.В. Тихомирова можно вычислить количество воды на испарение и инфильтрацию. Слой потери на испарение и на инфильтрацию ($h_{\text{исп}}$, $h_{\text{инф}}$) для нашей республики необходимо принять в пределах 0,4-0,5 метров.

$$S_{\text{ср}} = (S_{\text{мах}} + S_{\text{умо}}) / 2, \text{ где}$$

$S_{\text{ср}}$ – средняя зеркальная площадь пруда, тыс. м²;

$S_{\text{мах}}$ – максимальная зеркальная площадь пруда, тыс. м²;

$S_{\text{умо}}$ – зеркальная площадь мёртвого объёма, тыс. м²;

$$S_{\text{ср}} (144 + 36) / 2 = 90 \text{ тыс. м}^2.$$

Зная среднюю зеркальную площадь, определяем объем воды на испарение и инфильтрацию по формулам:

$$V_{\text{исп.}} = h_{\text{исп.}} \cdot S_{\text{ср.}};$$

$$V_{\text{инф.}} = h_{\text{инф.}} \cdot S_{\text{ср.}}, \text{ где}$$

$V_{\text{исп.}}$ - объем воды на испарение, тыс. м³;

$V_{\text{инф}}$ - объем воды на инфильтрацию, тыс. м³;

$h_{\text{исп}}$ - слой потери на испарение, м;

$h_{\text{инф}}$ - слой потери на инфильтрацию, м;

$$V_{\text{инф}} = V_{\text{исп}} = 0,4 * 90 = 36 \text{ тыс. м}^3.$$

Основная формула для водохозяйственного расчёта пруда:

$$V_{\text{полез.}} = V_{\text{полн.}} - V_{\text{умо}} - V_{\text{исп.}} - V_{\text{инф.}}$$

$$V_{\text{полез.}} = 551 - 135 - 36 - 36 = 344 \text{ тыс. м}^3$$

После этого находим КПД, который равен отношению полезного объема к полному:

$$\text{КПД}_{\text{пруда}} = \frac{V_{\text{полез.}}}{V_{\text{полн.}}} \cdot 100$$

$$\text{КПД}_{\text{пруда}} = (344 / 551,0) * 100 = 62,4 \text{ \%}.$$

Нормативный коэффициент полезного действия пруда составляет 60 и более процентов против фактического КПД 62,4%, что еще раз подтверждает правильность направления наших исследований.

3.4. Проектируемые мероприятия по реконструкции оросительной системы

Оросительная система предназначена для того, чтобы забрать воду из источника орошения и доставить ее к орошаемому участку в нужные сроки и в нужных количествах. Все оросительные системы выполняют следующие функции и задачи:

- высокая производительность труда на орошении;
- экономное использование воды, энергии и ресурсов;
- высокая надежность и удобство эксплуатации;
- минимум затрат на строительство оросительной сети;
- строгое соответствие к санитарно-гигиеническим требованиям;
- минимальная нагрузка на окружающую среду;
- оптимальное регулирование водного и воздушного режимов почвы.

Назначение дождевальных систем для орошения сельскохозяйственных культур — это подача оросительной воды в корнеобитаемый слой почвы и к наземной части культур для создания необходимой влажности и микроклимата, обеспечивающих повышение урожайности.

Дождевальная система состоит из трех основных элементов:

- насосной станции, забирающей воду из источника орошения и создающей необходимый напор;
- трубопроводов, распределяющих воду по орошаемой территории;
- дождевальных машин, агрегатов или установок, преобразующих водный поток в дождевые капли и распределяющих их по поверхности полива.

В настоящее время дождевальная машина барабанного типа является универсальным поливным агрегатом, пригодным для полей различной длины и ширины. Он прекрасно подходит для полива многолетних насаждений, а также зерновых, полевых культур, корнеплодов и овощей. Компания Bauer выпускает очень широкую линию оросительных установок барабанного типа – от полива футбольного поля до земельных участков площадью несколько десятков гектар.

Дождевальная установка Bauer Rainstar — оптимальная базовая модель для площадей любой конфигурации и размера. Барабанная машина отличается экономичностью и высокой надежностью в работе. Обеспечивает энергосберегающий полив и комфортное управление. Осуществляется точная регулировка нормы полива с помощью встроенного компьютера. Широкозахватные штанги обеспечивают мягкий равномерный полив, который не повреждает растения и не размывает почву. Минимальная степень испарения и незначительное влияние ветра также являются главными преимуществами дождевальных установок Bauer Rainstar.

Длина шланга дождевальной техники барабанного типа Bauer Rainstar составляет 270-750 метров, а ширина полосы с использованием дальнеструйного разбрызгивателя достигает до 118 метров. Мобильные

дождевальные машины Bauer Rainstar обеспечивают экономичное орошение благодаря низким потерям давления.

Исходя из вышеуказанного, в ООО «Дуслык» полив на участке предусматривается осуществлять дождевальной техникой барабанного типа Bauer Rainstar (Австрия, фото 3). Высокая эффективность и равномерность орошения – это главные особенности ирригационных машин типа Bauer.



Фото 3. Дождевальная техника барабанного типа Bauer Rainstar

Насосная станция как комплекс гидротехнических сооружений и оборудования обеспечивает водозабор из источников орошения или осушительного канала, подъем и транспортировку воды к месту потребления или отвода её в аккумулирующую емкость.

Для организации временного водоснабжения и орошения используются передвижные насосные станции типа СНП. Эти станции применяются, в первую очередь, в сельском хозяйстве для подачи воды в оросительные системы, к животноводческим фермам и на технологические нужды. Использование таких станций способствуют снижению на 20-25% капитальных и эксплуатационных затрат, кроме того, они не требуют специальных заборных сооружений. Маневренность передвижных насосных

станций позволяет использовать их в течение поливного сезона на разных орошаемых участках.

По проекту подача воды на орошаемый участок осуществляется в один подъем одной передвижной дизельной насосной станцией СНП 100/100, с подачей воды 80 лошадиных сил. Мощность двигателя насосной станции составляет 200 кВт, а расчетный напор равен 111 метрам (фото 4).



Фото 4. Насосная станция СНП 100/100

Одновременно с изменением техники полива составляем проект реконструкции оросительной сети, при этом используем существующий магистральный канал и основные распределители, которые требуют замены.

Проектируемый трубопровод состоит из полиэтиленовых труб длиной 1848 м и трубопровода из стальных труб длиной 275 метров. Стальной трубопровод, длиной 275 м и диаметром 200 мм, от насосной станции прокладывается по поверхности земли на железобетонные подкладки, установленные через 5,0 м друг от друга. Полиэтиленовый трубопровод, длиной 1848 м и диаметром 225 мм, прокладывается в траншею глубиной 2 м до низа трубы (рис.9). Глубина промерзаний грунтов 1,65-1,7 метров.

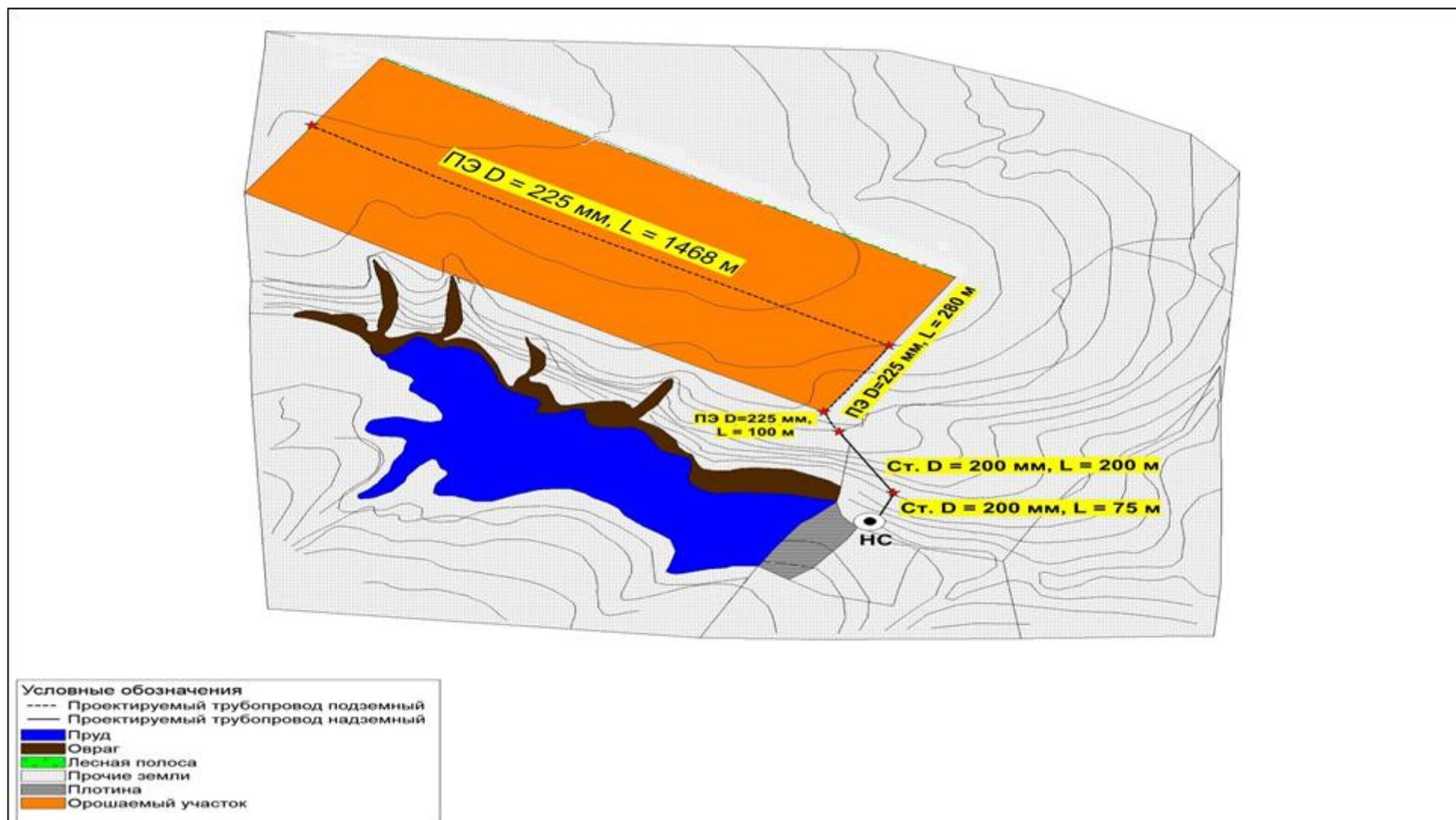


Рис. 9 Месторасположение оросительной сети

Глава IV. РАЗРАБОТКА ПРИЕМОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРОШАЕМОГО УЧАСТКА

4.1. Проектирование орошаемого севооборота

Организационной основой орошаемого земледелия были и остаются рациональные, научно-обоснованные севообороты. Исходя из этого, при проектировании орошаемых севооборотов в первую очередь должны быть учтены фитосанитарное состояние орошаемого участка, биологические особенности возделываемых сельскохозяйственных культур, культура земледелия и специализация хозяйства.

В целях повышения и сохранения плодородия почвы, для получения высоких и устойчивых урожаев всех орошаемых сельскохозяйственных культур при разработке орошаемого севооборота необходимо:

- возделывать только влаголюбивые культуры;
- не оставлять орошаемые площади под чистые пары;
- предусмотреть в орошаемых севооборотах возделывание многолетних трав;
- в основном культуры подобрать на кормовые цели;
- в условиях орошения необходимо возделывать ранне – и скоро – среднеспелые сорта сельскохозяйственных культур.

Учитывая значительное развитие животноводства в ООО «Дуслык», использование орошаемых земель будет наиболее рациональным для производства сочных и белковых кормов. Для этого проектируем следующий севооборот для хозяйства ООО «Дуслык», где развито мясо-молочное направление:

- 1 – однолетние травы на зеленый корм с подсевом многолетних трав;
- 2 – многолетние травы на сено;
- 3 – многолетние травы на стравливание;
- 4 – многолетние травы на зеленый корм;
- 5 – кукуруза на силос;
- 6а – картофель (ранний);

6б – кормовая свекла.

В хозяйстве планируется выполнить реконструкцию существующего орошаемого участка площадью 82 гектаров. Однако 82 га делить на 6 полей экономически не выгодно, поэтому наш севооборот размещаем не по полям хозяйства, а во времени.

В связи с этим на площади 82 га первый год сеем однолетние травы на зеленый корм с подсевом многолетних трав. Планируемая урожайность однолетних трав на зеленый корм – 250 ц/га, исходя из этого, валовой сбор с 82 га составит 20500 ц. Содержание питательных веществ у однолетних трав, по методическим указаниям Л.П. Зариповой (2002), равен 0,22 корм. единицам. Путем умножения валового сбора урожая на кормовую единицу находим валовой сбор кормовых единиц однолетних трав – 4510, после полученное число делим на площадь пашни, и находим выход кормовых единиц с 1 га пашни, которая составляет 55, против 65 ц кормовых единиц по нормативу.

Учитывая, что в хозяйстве ООО «Дуслык» развито животноводство, посев многолетних культур играет большую роль в создании прочной кормовой базы для животноводства, поэтому второй год многолетние травы скашиваем на сено. У этой культуры валовой сбор урожая с 82 га составит 8200 ц, при плановой урожайности 100 ц/га. Учитывая, что содержание кормовых единиц – 0,52, находим валовой сбор кормовых единиц:

$$BC_{к.ед.} = BCУ * K_{ед} = 8200 * 0,52 = 4264 \text{ корм. единиц.}$$

Значит, с каждого гектара пашни при скашивании многолетних трав на сено получим 52 ц кормовых единиц ($4264/82=52$), что значительно меньше принятых 65. Но следует заметить, что ситуация меняется, когда многолетние травы используются на стравливание и зеленый корм. Это обусловлено тем, что плановая урожайность доходит до 450 ц/га, и валовой сбор уже со всей пашни составит 36900 ц. При содержании питательных веществ, равная 0,20 корм. единицам, валовой сбор кормовых единиц составит 7380, а выход кормовых единиц с 1 га пашни – 90 ц кормовых единиц.

Учитывая, что многолетние травы являются выгодной культурой, обеспечивающие получение 90 ц/га, на третий год на 82 га осуществляется пастьба скота с организацией загонной пастьбы, то есть внедряем пастбищеоборот. А на следующий год пользования многолетние травы идут на зеленый корм для ночной подкормки скота.

На пятый год возделывается кукуруза на силос. Кукуруза дает большие урожаи - до 500 ц/га, где валовой сбор урожая с 82 га пашни составит 41000 ц. Валовой сбор кормовых единиц находим путем умножения валового сбора урожая на содержание питательных веществ (0,14 корм. ед.), и она будет равной 5740, откуда можно сделать вывод, что кукуруза на силос обеспечивает получение с каждого гектара площади 70 ц кормовых единиц.

На шестой год пользования на 40 га орошаемого участка сажается картофель, а для сбалансирования сахарно- протеинового соотношения на оставшемся 42 га необходимо возделывать кормовую свеклу.

Картофель — ценная продовольственная, кормовая и техническая культура, среди полевых культур занимает второе место после зерновых. Планируемая урожайность картофеля – 300 ц/га, а содержание кормовых единиц составляет 0,27. С 40 га пашни валовой сбор картофеля равен 12000 ц, а валовой сбор кормовых единиц – 3240 ($12000 * 0,27 = 3240$). Картофель так же является выгодной культурой на орошение, так как выход кормовых единиц равняется 81 ц с гектара.

Кормовая свекла — это питательный корм для всех видов сельскохозяйственных животных, но в основном кормовая свекла возделывается для дойного стада, и называют молокогонной культурой. При расчете кормовой свеклы необходимо ее разделить на свеклу и ботву, где планируемая урожайность свеклы составляет 700 ц/га, а выход ботвы у кормовых корнеплодов занимает 30% от урожайности корней, то есть 210 ц/га. Содержание питательных веществ у свеклы и ботвы равны 0,12 и 0,09 корм. единиц соответственно. Первое место среди выше рассмотренных культур занимает кормовая свекла и является самой выгодной культурой на

орошение, так как она обеспечивает получение с каждого гектара 102,9 ц кормовых единиц (таблица 7).

Таблица 7

Расчет продуктивности проектируемого орошаемого севооборота
для ООО «Дуслык»

№	Культура	Пло- щадь Га	План. урожай ц/га	Вал. сбор урожая ц	Содер- жание корм. единиц	Вал. сбор корм. единиц	Выход корм. единиц ц/га
1	Од. травы с под- севом мн. трав	82	250	20500	0,22	4510	55
2	Мн. травы на сено	82	100	8200	0,52	4264	52
3	Мн. травы на стравливание	82	450	36900	0,20	7380	90
4	Мн. травы на зел. корм	82	450	36900	0,20	7380	90
5	Кукуруза на силос	82	500	41000	0,14	5740	70
ба	Картофель	40	300	12000	0,27	3240	81
6б	Кормовая свекла						
	- свекла	42	700	29400	0,12	3528	84
	- ботва	42	210	8820	0,09	7938,8	18,9
	Всего						102,9
	ИТОГО					36272,8	ср.73,7

Как было сказано ранее, наилучшими культурами для орошения являются кормовая свекла, многолетние травы на стравливание и зеленый корм, картофель и кукуруза. Выход кормовых единиц однолетних трав с 1 га ниже 65 ц, но следует помнить, что многолетние травы сеют под покров однолетних культур. Это обусловлено тем, что многолетние травы в год посева медленно развиваются и имеют низкую продуктивность. Если в

первый год покровная культура дает полноценный урожай, то начиная со второго года жизни – многолетние травы.

В целом, данный севооборот составлен правильно, поскольку продуктивность 1 га орошаемой пашни в среднем составляет 73,7, против 65 нормативного.

4.2. Технологические приемы возделывания сельскохозяйственных культур на орошении

В сельском хозяйстве орошаемых зон переход к интенсивным формам земледелия означает прежде всего улучшение организации использования каждого орошаемого гектара при неуклонном повышении отдачи основных фондов, энергетических, материальных и трудовых ресурсов. Поэтому первоначальная задача в деле по повышению интенсивности орошаемого гектара заключается в максимальном повышении экономического плодородия почвенного покрова и производительности каждого гектара орошаемой земли на основе проведения улучшающих мероприятий. Различные улучшения сводятся к таким понятиям, как «улучшение земельных угодий», «организация использования земельных угодий». Особая роль этих мероприятий отводится использованию орошаемых земель, каждое из которых имеет свой характер, содержание и значение. Эти мероприятия тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Указанная в таблице 7 урожайность будет достигнута путем выполнения комплекса агротехнических мероприятий, направленных на повышение общей культуры земледелия. В этот комплекс входят: своевременная глубокая зяблевая вспашка; сохранение влаги ранней весной; своевременный и высококачественный сев высокоурожайными сортовыми семенами; борьба с сорняками, вредителями и болезнями; повсеместное внесение органических и минеральных удобрений; выполнение планового водопользования и оптимального режима орошения; своевременная и высококачественная уборка урожая.

В первую очередь для создания орошаемого участка необходимо провести первичное окультуривание земель, которое предусматривает:

- поддержание бездефицитного баланса гумуса в почве, как основу плодородия земли;
- увеличение запасов элементов питания корнеобитаемого слоя почвы до оптимального уровня, при котором возможно получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур;
- оптимизация реакции почвы, уничтожение сорной растительности, повышение экономической эффективности использования средств химизации.

Для повышения плодородия почв после ввода земель сельхозпроизводства необходимо предусмотреть агрохимические мероприятия:

- внесение органических и минеральных (фосфорные, калийные, азотные) удобрений;
- подготовка почвы по системе зяблевой обработки с углублением пахотного слоя на 2-3 см;
- выравнивание поля шлейф- боронами;
- прикатывание почвы перед посевом;
- подбор травосмеси для залужения орошаемого участка.

4.2.1 Применение минеральных удобрений

Когда в почве отсутствуют полезные элементы, или их недостаточно, растения не могут полноценно расти и проводить свои химические процессы. Имея в своем составе высокую концентрацию микроэлементов, такие удобрения следует крайне осторожно и дозированно применять. Превысив допустимую норму можно нанести огромный вред как растению, так и почве в целом. Благодаря рациональному применению минеральных удобрений можно значительно увеличить урожайность на самых непригодных землях.

Ожидать рекордного урожая только за счет проведения полива без внесения минеральных удобрений не имеет смысла. Для окупаемости ведения

мелиоративного земледелия система удобрения должна обеспечивать получение не менее 250 ц/га зеленой массы однолетних трав, более 80-100 ц/га сухой массы многолетних трав, 40-45 – зерна, 600-700 – кормовой свеклы, 300-350 – сахарной свеклы и 350 – 400 ц/га – кукурузы на силос.

Учитывая огромную значимость минеральных удобрений, определяется расчетные дозы внесения минеральных удобрений на планируемые урожайности орошаемых сельскохозяйственных культур по закону возврата с учетом коэффициента поправки на плодородие почвы:

а) на бедных почвах возврат NPK увеличивается на 15 процентов (Предкамская зона);

б) на плодородных почвах (Юго-Восточное Закамье и часть Предволжской зоны) возврат NPK, наоборот, уменьшается на 15 процентов;

в) на среднеплодородных почвах (Западное и часть Восточного Закамья) возврат NPK 100 процентов.

Зная, что ООО «Дуслык» расположен на Предкамской зоне, возврат минеральных удобрений увеличивается на 15 процентов. Исходя из этого, формула для расчета выносов элементов питания будет иметь следующий вид:

$$V_{NPK} = Y * v + 15\%, \text{ где}$$

Y –планируемый урожай, ц/га;

v –вынос питательных веществ на формирование 1 ц урожая (таблица 8).

Таблица 8

Вынос азота, фосфора и калия с урожаем, кг на 1 ц продукции

№	Культура	Вид прод.	N	P ₂ O ₃	K ₂ O
1	Одн. Травы	з/корм	0,3	0,2	0,5
2	Мн. травы	Сено	1,7	0,6	2,0
3	Мн. травы	з/корм	0,3	0,1	0,5
4	Кукуруза	з/корм	0,3	0,1	0,4
5	Картофель	Клубни	0,5	0,2	0,9
6	Кормовая свекла	корнеплоды	0,5	0,15	0,7

Например, планируемая урожайность кукурузы на силос составляет 500 ц/га, а вынос азота на 1 ц продукции – 0,3, поэтому:

$$B_N = 500 * 0,3 = 150 \text{ кг/га.}$$

Но учитывая, что возврат минеральных удобрений в Предкамской зоне увеличивается на 15 % ($150 * 0,15 = 22,5$), итого выноса азота будет равен:

$$B_N = 150 + 22,5 = 172,5 \text{ кг/га.}$$

Таким же способом рассчитываем и для остальных орошаемых сельскохозяйственных культур расчетные дозы внесения минеральных удобрений на планируемые урожайности, и полученные данные записываем в таблицу 9.

Таблица 9

Расчетные дозы внесения минеральных удобрений на планируемые урожайности орошаемых сельскохозяйственных культур, кг/га д.в.

№	Культура	Урожайность, ц/га	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Общее
1	2	3	4	5	6	7
1	Од. травы с подсевом мн. трав	250	86,3	57,5	143,8	287,6
2	Мн. травы на сено	100	195,5	69,0	230,0	494,5
3	Мн. травы на стравливание	450	155,3	51,8	258,8	465,9
4	Мн. травы на з/корм	450	155,3	51,8	258,8	465,9
5	Кукуруза на силос	500	172,5	57,5	230,0	460,0
6а	Картофель	300	172,5	69,0	310,5	552,0
6б	Кормовая свекла	700	402,5	120,8	563,5	1086,8
	ИТОГО		1339,9	477,4	1995,4	3812,7

Анализируя данные, полученные в таблице 9, для получения планируемой урожайности и увеличения плодородия почвы предусмотрено в течение 6 лет внести 3812,7 кг/га действующего вещества минеральных удобрений, в том числе фосфора – 477,4 кг/га; азота – 1339,9 кг/га; калия – 1995,4 кг/га.

4.2.2. Режим орошения сельскохозяйственных культур

Главным условием удовлетворительного роста у сельскохозяйственных культур является регулярный полив. Режим орошения сельскохозяйственных культур составляет основу ирригационного проектирования. Он должен создавать в почве оптимальный водно-воздушный и питательный режимы, не допускать засоления земель, обеспечить наиболее экономное использование поливной воды на полях.

Необходимость управления режимами орошения культур обусловлена: возрастающей сложностью управления современным хозяйством и сезонностью производства; требованиями эффективного использования земель и оросительной воды; проведением агротехнических работ в определенные сроки с учетом биологических особенностей культур; необходимостью повышения плодородия земель путем регулирования водного, питательного, солевого и теплового режимов почв; бережного отношения к окружающей природной среде.

Режим орошения напрямую зависит от культуры, фазы развития растений, свойств почвы и климатических условий. На сегодняшний день расчет сроков и норм полива сельскохозяйственных культур и режим орошения определяется следующими основными способами:

- назначение поливов по влажности почв;
- назначение поливов по фазам роста и развития растений;
- назначение поливов по морфологическим показателям, визуально, по окраске или частичному увяданию листьев;
- назначение поливов по физиологическим показателям;
- назначение поливов по биоклиматическим показателям;
- расчет режима орошения по заранее выбранному расчетному году из длительного ряда наблюдений.

Несмотря на то что, в настоящее время существует очень много способов составления режима орошения, более популярным является

определение сроков полива с учетом критических фаз развития растений по отношению к влаге.

Возделываемые на орошении сельскохозяйственные культуры предъявляют различные требования к режиму влажности почвы и существенно отличаются удельным расходом воды на формирование единицы продукции. Особенно требовательны к влажности почвы многолетние травы (75-80% НВ), затем пропашные культуры (70-75% НВ). Такая же обеспеченность влагой должна быть для зерновых культур и вико-овсяной смеси, но в течение более короткого периода. Следовательно, режим орошения каждой культуры орошаемого севооборота должен соответствовать, прежде всего, потребности растений во влаге во все периоды роста и развития.

Влага для растений нужна от начала набухания и прорастания семян до созревания плодов. Но в жизни растений выделяются сравнительно короткие периоды, в течение которых при недостатке влаги особенно резко снижается урожай, то есть критические периоды (табл. 10).

Таблица 10

Критические периоды потребления воды растениями

Сельскохозяйственные культуры	Фазы развития	Примерная дата 1-го полива
Яровые зерновые	Трубкавание - колошение, начало налива зерна	25.06
Кукуруза	Образование 13-14 листьев - выбрасывание метелок	25.07
Картофель	Цветение – начало роста клубней	25.06
Кормовая свекла	Период интенсивного роста корней и ботвы	25.07
Многолетние травы	15-20 мая и после каждого скашивания или стравливания	20.05

Зная критические фазы развития растений по отношению к влаге, определим сроки полива и разработаем режим орошения сельскохозяйственных культур.

При разработке рациональных режимов орошения сельскохозяйственных культур необходимо определить оросительную норму, то есть дефицит влаги за вегетационный период, которая вычисляется по формуле:

$$M = P - \Pi, \text{ где}$$

M – оросительная норма, $\text{м}^3 / \text{га}$;

P – расход воды на формирование единицы продукции, $\text{м}^3 / \text{т}$;

Π – приход влаги, $\text{м}^3 / \text{га}$.

Расход воды на формирование планируемой урожайности рассчитывается по формуле:

$$P = Y \cdot KB, \text{ где}$$

Y – планируемая урожайность, $\text{т}/\text{га}$;

KB – коэффициент водопотребления.

По методическим указаниям Ф.Н. Сафиоллина («Инженерное обустройство территории», 2013) коэффициенты водопотребления для рассматриваемых сельскохозяйственных культур следующие:

Таблица 11

Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур

№	Культура	Коэффициент водопотребления
1	Однолетние травы (зеленая масса)	70
2	Многолетние травы (сено)	500
3	Многолетние травы (зеленая масса)	80
4	Кукуруза на силос	70
5	Картофель	130
6	Кормовая свекла	70

Зная планируемые урожайности и коэффициент водопотребления, рассчитаем расход воды на формирование планируемой урожайности для каждой культуры:

$$P_{\text{од.тр}} = 25 * 70 = 1750 \text{ м}^3/\text{т};$$

$$P_{\text{мн.тр. сено}} = 10 * 500 = 5000 \text{ м}^3/\text{т};$$

$$P_{\text{мн.тр. з/к}} = 45 * 80 = 3600 \text{ м}^3/\text{т};$$

$$P_{\text{кукуруза}} = 50 * 70 = 3500 \text{ м}^3/\text{т};$$

$$P_{\text{картофель}} = 30 * 100 = 3000 \text{ м}^3/\text{т};$$

$$P_{\text{корм.свекла}} = 70 * 70 = 1970 \text{ м}^3/\text{т}.$$

Приход влаги определяется по формуле:

$$П = О * 10 + С, \text{ где}$$

О – осадки за вегетационный период, мм;

С – накопление влаги при снеготаянии, м³ /га (500 м³/га).

Осадки для каждой культуры находим, используя данные, которые приведены в таблице «Среднегодовое десятидневные суммы осадков для Балтасинского муниципального района РТ», то есть суммируем количество осадков от посева до уборки урожая.

Таблица 12

Среднегодовое десятидневные суммы осадков для Балтасинского муниципального района РТ, мм (среднезасушливый год)

Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
11	12	12	13	20	20	22	21	13	17	14	19	18	13	18
35			53			56			50			49		

Уборка однолетних трав осуществляется во 2 декаде июля, многолетних трав – во 2 декаде сентября, кукурузу на силос убираем в конце августа – в начале сентября, ранний картофель – в конце июля, а начало уборки кормовой свеклы производится в 3 декаде сентября. Следовательно, приход влаги для сельскохозяйственных культур равен:

$$П_{\text{од.тр}} = (35+53+22+21)*10+500 = 1810 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$П_{\text{мн.тр}} = (35+53+56+50+18+13)*10+500 = 2750 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$П_{\text{кукуруза}} = (35+53+56+50)*10+500 = 2440 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$П_{\text{картофель}} = (35+53+56)*10+500 = 1940 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$П_{\text{корм.свекла}} = (35+53+56+17+14)*10+500 = 2930 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Отнимая приход влаги от расхода воды, находим оросительную норму: для однолетних трав она составит $-60 \text{ м}^3/\text{га}$, для многолетних трав на сено будет равна 2250 , а на стравливание и зеленый корм – $850 \text{ м}^3/\text{га}$. Для картофеля и кукурузы на силос оросительная норма потребуется в количестве $1060 \text{ м}^3/\text{га}$, а для кормовой свеклы необходимо $1970 \text{ м}^3/\text{га}$ воды.

По утверждениям Ф.Н. Сафиоллина, М.М. Хисматуллина и Г.С. Миннуллина (Методические указания по дисциплине «Мелиоративное земледелие») в нашей республике поливная норма должна быть не менее 250 и не более $450 \text{ м}^3/\text{га}$. Оптимальное соотношение почвы – $50:25:25$, где 50% - это почва, а остальные 25% вода и воздух. Если поливная норма превысит $450 \text{ м}^3/\text{га}$, то сельскохозяйственным культурам не будет хватать воздуха, что приведет к гибели растений. Поэтому путем деления оросительной нормы на число поливов, находим поливную норму, которая колеблется в пределах 250 и $450 \text{ м}^3/\text{га}$.

Например, для кукурузы на силос оптимальное число поливов 3 , так как при этом поливная норма составит $353 \text{ м}^3/\text{га}$, которая находится в пределах нормы. Дата первого полива назначается по критическому периоду потребления воды растениями (табл.10), а дата проведения последующих поливов – через $10-15$ дней.

Пользуясь вышеуказанным способом, определяем сроки поливов для сельскохозяйственных культур и представляем данные в форме таблицы 13.

Таблица 13

Ведомость полива сельскохозяйственных культур

№	Культура	Орос. норма, м ³ /га	Поливная норма, м ³ /га	Число поливов	Сроки поливов				
					1	2	3	4	5
1	Од. травы на з/к	-60	-	-	-	-	-	-	-
2	Мн. травы на сено	2250	450	5	20.05	01.06	14.06	27.06	10.07
3	Мн. травы на страв-ие	850	283	3	20.05	01.06	14.06	-	-
4	Мн. травы на з/к	850	283	3	20.05	01.06	14.06	-	-
5	Кукуруза на силос	1060	353	3	25.07	06.08	17.08	-	-
6	Картофель	1060	353	3	25.06	05.07	15.07	-	-
7	Кормовая свекла	1970	394	5	25.07	06.08	17.08	30.08	13.09

Как видно из таблицы 13, полив для однолетних трав не требуется. Это обусловлено тем, что приход воды больше расхода влаги, так как однолетние травы на зеленый корм убирают рано – во второй декаде июля, и осадки за вегетационный период составят 131 мм.

Чтобы получить необходимую урожайность многолетних трав на сено нужно провести 5 поливов, а если многолетние культуры идут на зеленый корм, то необходимо 3 полива, с поливной нормой 283 м³/га. Первый полив производится рано весной – 20 мая, то есть пробный полив при температуре воды +10⁰ С.

Для картофеля и кукурузы на силос необходимо 3 полива, где поливная норма составляет 353 м³/га. Первый полив для кукурузы осуществляется 25 июля – при образовании 13-14 листьев, а последний 13 августа. А картофель нельзя поливать до появления всходов и в начальный

период роста. В клубнях картофеля содержится от 70 до 80% влаги и эти запасы вполне достаточны для получения всходов в любой год. Картофель необходимо поливать в фазе цветения - массовое завязывание и рост клубней.

Уборка урожая у кормовой свеклы осуществляется очень поздно, поэтому за вегетационный период она поливается 5 раз. Если первый полив осуществляется в период интенсивного роста корней и ботвы, то последний раз полив осуществляется 13 сентября.

4.2.3. Система обработки почвы

Правильно разработанная система обработки почвы является ключевой проблемой повышения эффективности и рационального использования орошаемых земель. Это обуславливается тем, что поливная вода оказывает не только положительное, но и отрицательное влияние на почву.

Например, под влиянием поливной воды, при определенных условиях, на поверхности орошаемых земель возникает почвенная корка, пахотный слой уплотняется сильнее обычного, илистые частицы почвы, вымытые вниз, способствуют образованию более плотной плужной подошвы, что является причиной заболачивания или же на многих орошаемых участках происходит ирригационная эрозия.

Эти неблагоприятные последствия полива сельскохозяйственных культур должны устраняться соответствующей системой обработки почвы, которая включает следующие агротехнические приемы:

1. Планировка орошаемого участка.
2. Послеуборочное дискование или лущение стерни.
3. Внесение удобрений.
4. Разноглубинная зяблевая обработка почвы.
5. Провокационный полив.
6. Осенняя культивация.
7. Закрытие влаги со шлейфованием.
8. Внесение удобрений и почвенных гербицидов.

9. Заделка почвенных гербицидов.

10. Предпосевная подготовка почвы.

11. Посев.

12. Прикатывание.

13. Более интенсивный уход за посевами

Для каждой культуры спроектированного орошаемого севооборота нами разработана система обработки почвы, которая представлена в виде таблицы 14.

Таблица 14

Система обработки почвы

№	Культура	Перечень технологических операций	Марка с.-х машин	Примечания
1	2	3	4	5
1	Од.травы с подсевом мн. трав	Планировка участка	ВП-8	Уничтожение промоин
		Двукратное дискование	БД-4	Уничтожение сорняков и почвенных капилляров
		Внесение удобрений	РУМ-8	50% от общей нормы
		Вспашка	ПЛН-4-35	-
		Провокационный полив	Bauer Rainstar	60-90 м ³ /га
		Осенняя культивация	КПС-4	-
		Влагозарядковый полив	Bauer Rainstar	800 – 1000 м ³ /га
		Снегозадержание	СВУ-2,6	Поперек с/з ветров
		Закрытие влаги	БЗТУ-1+СП-11	Поперек вспашки
		Внесение удобрений	РУМ-8	25% от общей нормы
		Культивация	КПС-4	-
		Посев однолетних трав	СЗ-3,6	-
		Прикатывание	КЗК-9	-
		Посев многолетних трав	СЗ-3,6	Поперек посевов одн.трав
		Прикатывание	КЗК-9	-
2	Мн. травы на сено и зеленый корма	Обследование посевов и пригодности травостоя		Руководитель хозяйства, гл.агроном и гл.бухгалтер
		Подкормка	СЗ-3,6	С учетом ботанического травостоя
		Боронование	БИГ-3	Поперек посева
		Пробный полив	Bauer Rainstar	Температура воды +10 ⁰ С

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5
		Скашивание на сено/ зеленый корм	КСК-100	-
		Перевозка	АВМ	-
		Подкормка	СЗ-3,6	-
		Полив	Bauer Rainstar	250-450 м ³ /га
Данная процедура повторяется 3 раза				
3	Мн. травы на сравливание	Обследование посевов и пригодности травостоя		Руководитель хозяйства, гл. агроном и гл. бухгалтер
		Подкормка	СЗ-3,6	С учетом ботанического травостоя
		Боронование	БИГ-3	Поперек посева
		Пробный полив	Bauer Rainstar	Температура воды +10 ⁰ С
		Пастьба скота		-
		Подкашивание	КСК-100	-
		Подкормка	СЗ-3,6	-
		Боронование зубowymi боронами	БЗС-1	-
		Полив	Bauer Rainstar	250-450 м ³ /га
4	Кукуруза на силос	Планировка участка	ВП-8	Уничтожение промоин
		Двукратное дискование	БД-4	Уничтожение сорняков и почвенных капилляров
		Внесение удобрений	РУМ-8	50% от общей нормы
		Вспашка	ПЛН-4-35	-
		Провокационный полив	Bauer Rainstar	60-90 м ³ /га
		Осеннее поверхностное уничтожение сорняков	БИГ-3	-
		Влагозарядковый полив	Bauer Rainstar	800 – 1000 м ³ /га
		Снегозадержание	СВУ-2,6	Поперёк с/з ветров
		Закрытие влаги в 2 следа	БЗТУ- 1+СП-11	Поперек вспашки
		Внесение удобрений	РУМ-8	25% от общей нормы
		Поверхностная предпосев- ная подготовка почвы	БД-4	-
		Прикатывание	КЗК-9	-
		Посев	СУПН-8	8 рядков через 45 см
		Прикатывание	КЗК-9	-

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5
5	Картофель	Планировка участка	ВП-8	Уничтожение промоин
		Двукратное дискование	БД-4	Уничтожение сорняков и почвенных капилляров
		Внесение удобрений	РУМ-8	50% от общей нормы
		Вспашка	ПН-4-35	-
		Провокационный полив	Bauer Rainstar	60-90 м ³ /га
		Осенняя культивация	КПС-4	8-10 см
		Влагозарядковый полив	Bauer Rainstar	800 – 1000 м ³ /га
		Снегозадержание	СВУ-2,6	Поперёк с/з ветров
		Закрытие влаги в 2 следа	БЗТУ- 1+СП-11	Поперек вспашки
		Перепахка	ПН-4-35	На 4 см меньше чем осенью
		Нарезка гребней	КОН-2,8	-
		Посадка картофеля		6-12 см
6	Кормовая свекла	Планировка участка	ВП-8	Уничтожение промоин
		Лущение стерни	ЛПГ-10	Уничтожение сорняков и почвенных капилляров
		Внесение гербицидов	ОПШ-15	Торнадо 3-5 л/га
		Вспашка	ПН-4-35	-
		Провокационный полив	Bauer Rainstar	60-90 м ³ /га
		Осенняя культивация	КПС-4	8-10 см
		Влагозарядковый полив	Bauer Rainstar	800 – 1000 м ³ /га
		Снегозадержание	СВУ-2,6	Поперёк с/з ветров
		Закрытие влаги в 2 следа	БЗТУ- 1+СП-11	Поперек вспашки
		Внесение удобрений	РУМ-8	25 % от общей нормы
		Предпосевная культивация	УСМК- 5,4	4-5 см
		Посев+прикатывание	ССТ-12	3-4 см

Правильная обработка почвы при сочетании с мероприятиями по снижению засоренности и системой удобрений в севооборотах обеспечивает повышение и наиболее рациональное использование плодородия почв. Почвозащитная направленность (от ирригационной эрозии) обработок почвы – одна из основных условий рационального использования земли.

Глава V. ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБУСТРОЙСТВО КАК ПРИЕМ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

5.1. Роль лесотехнического обустройства территории

Печальный опыт гидротехнической мелиорации земель прошлого столетия показывает необходимость комплексного подхода к решению этой архиважной проблемы, включая лесотехническое обустройство территории оросительных систем.

Лесотехническое обустройство территории – это один из наиболее эффективных и долгосрочных способов охраны природы. Лесоразведение благотворно влияет на природу, равномерно распределяя снег и препятствуя заилению малых рек, переводит поверхностный склоновый сток во внутрипочвенный, предотвращает появления эрозии, защищает берега рек от боковых размывов, а поймы - от заноса песком и овражно-балочным аллювием.

Лесотехническое обустройство выполняет роль защиты сельскохозяйственных угодий от всех форм деградации почвенного покрова, преобразования и восстановления нарушенных ландшафтов. Система лесонасаждений представляет собой основу территориально-экологического каркаса, обеспечивающего устойчивость агроэкосистемы, она должна выполнять одновременно ряд функций:

- снегораспределения, защиты земель от ветровой и водной эрозии;
- агрогеохимического барьера, предотвращающего снос пестицидов, удобрений и мелких фракций почвы в гидрографическую сеть;
- продуктивного использования земель, непригодных для сельскохозяйственного пользования;
- закрепления границ полей и рабочих участков при землеустройстве и другие.

В комплексе мер, которые направлены на борьбу против эрозии почв, важное место занимает агролесомелиорация из-за ее дешевизны и экологи-

ческой безвредности. Приоритетными лесомелиоративными противоэрозионными мероприятиями считаются: создание водоохраных лесных насаждений вокруг прудов и водоемов, создание водорегулирующих лесополос в малолесных районах, сплошные противоэрозионные лесопосадки на сильно-эродированных крутосклонных и бросовых землях, непригодных для использования в сельском хозяйстве.

Защитные лесные насаждения влияют не только на изменение микроклимата и увлажнения почвы, но и оказывают влияние на морфологические и физико-химические ее свойства. В результате ежегодного поступления на поверхность почвы большой массы органического вещества в виде спада и отмерших корневых систем, дополнительного увлажнения почвы, разрыхляющего действия корневых систем и других факторов лесные насаждения оказывают значительное почвоулучшающее влияние.

Лесные насаждения увеличивают плодородие почвы не только под их пологом, но и на защищаемых ими полях. Под влиянием лесных полос уменьшается объемный вес и возрастает общая порозность и связность почвы, улучшается ее влагоемкость и водопроницаемость, что резко снижает или полностью предупреждает поверхностный сток воды.

Экологическое значение защитного лесоразведения весьма велико. Полосные насаждения имеют санитарно-гигиеническое значение: они регулируют ветер, температуру, относительную влажность воздуха и создают благоприятную для здоровья зон комфорта и приятный ландшафт для производственной деятельности и жизни человека.

Защитные насаждения предохраняют атмосферу от загрязнения пылью, вредными газами и радиацией, фильтруют воздух, уменьшают шумы, служат мощным ионизатором воздуха, обеспечивая атмосферу биологически активным кислородом. Насаждения предотвращают также загрязнение водных источников химическими веществами (минеральными удобрениями и пестицидами), поступающими с обработанных химикатами площадей, а также очищают от опасных для жизни человека и животных микробов.

Система защитных насаждений образует основу устойчивости ландшафта и является незаменимым элементом в системе его саморегуляции, сохранении окружающей среды. Защитные лесные насаждения – искусственно созданные, а также естественные лесные насаждения для защиты от неблагоприятных природных и антропогенных факторов.

5.2. Конструкции лесных полос

Эффективность влияния полезащитных лесных полос на микроклимат прилегающих территорий зависит от конструкции полосы, формы поперечного сечения, высоты деревьев, ширины, а также скорости ветрового потока и угла его подхода к полосе. Определяющую роль среди этих факторов играет конструкция лесной полосы.

Конструкция лесной полосы определяется двумя показателями: ажурностью и ветропроницаемостью. Ажурность – это отношение площади просветов в продольном ее профиле в облиственном состоянии к его общей площади. Под ветропроницаемостью понимают отношение скорости ветра на заветренной стороне лесной полосы на расстоянии ее высоты к скорости ветра в открытом поле.

По характеру ажурности и связанной с ней степени ветропроницаемости можно выделить три основных типа конструкций полезащитных лесных полос:

- плотную;
- продуваемую;
- ажурную.

Кроме этих трех типов конструкций ряд авторов выделяют еще промежуточные: ажурно-продуваемый, ажурно-непродуваемый, умеренно-ажурный.

Полоса плотной конструкции по всему вертикальному профилю в облиственном состоянии не имеет просветов. Непродуваемая - чередование высоких пород деревьев с кустарниками. Они состоят из главных пород

деревьев и сопутствующих кустарниковых пород. Насаждение многоярусное, но может быть и простым. Основная масса потоков ветра и снега обтекает полосу сверху, через нее проходит не более 10 % снега и ветрового потока (фото 5).

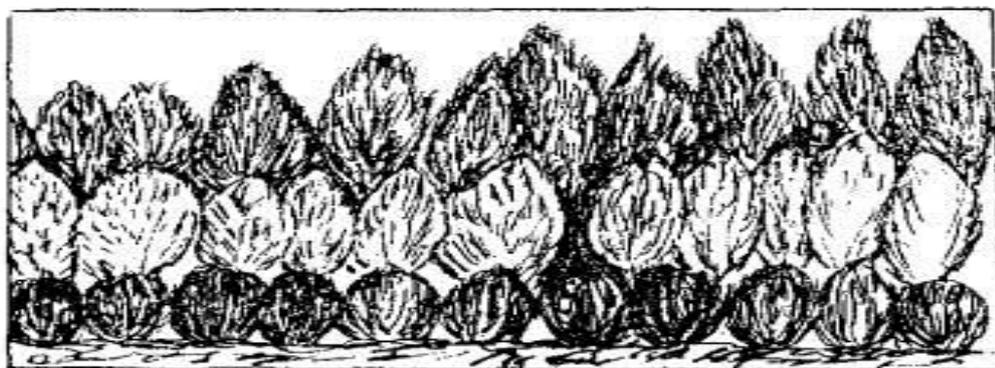


Фото 5. Непродаваемая лесная полоса

Полоса продуваемой конструкции в облиственном состоянии имеет крупные просветы внизу между стволами, а в области крон деревьев почти ветронепроницаемая. Продуваемая хорошо пропускает ветер снизу из за крупных просветов между стволами деревьев (площадь просветов 60—70%), но мало ветропроницаемы в верхней части (площадь просветов до 10%) (фото 6). Лесные полосы продуваемой конструкции работают как аэродинамический диффузор. Полоса такой конструкции разбивает ветровой поток на две части, одна из которых обходит полосу сверху, другая проходит в нижней части полосы между стволами, где вследствие давления соседних воздушных масс увеличивает свою скорость.

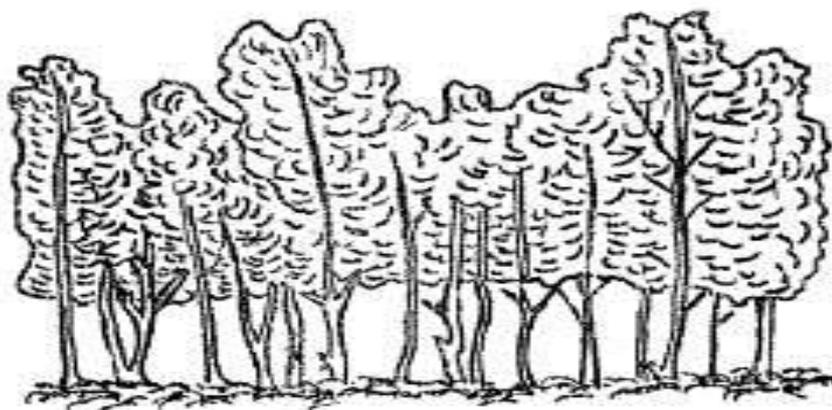


Фото 6. Продуваемая лесная полоса

Полосам ажурной конструкции характерно равномерное размещение просветов по всему вертикальному профилю. Ажурная - узкие с мелкими, сквозными, равномерно распределёнными по всему профилю просветами (их площадь 25—30%). Они разделяют ветровой поток на две части: одна часть проходит через полосу, не меняя основное направление, другая — переваливается через насаждение. Вследствие тормозящего взаимодействия двух частей ветрового потока ажурные полосы на значительном расстоянии снижают скорость ветра, в основном на заветренной стороне. Они уменьшают скорость ветра на защищаемой территории в среднем на 50—55% (фото 7).

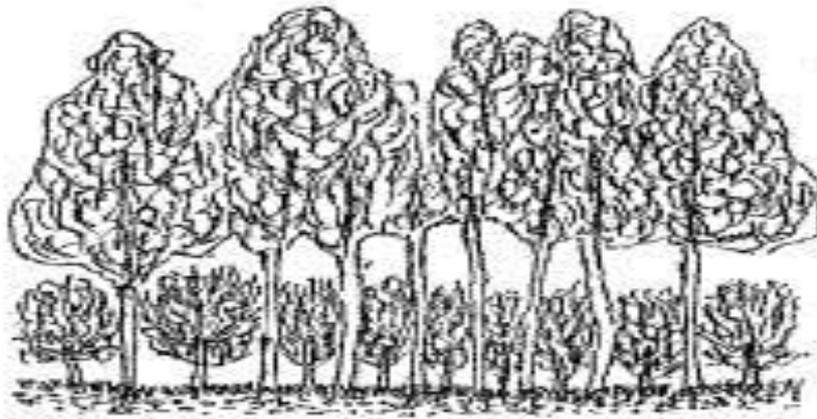


Фото 7. Ажурная лесная полоса

Посадка ажурных лесных полос с равномерным просветом до 25% между стволами и в кронах больше всего практикуется по периметру орошаемых пастбищ: 5 рядков высокие породы деревьев, а крайние ряды – кустарники. Схема посадки 3x1 м. На орошаемых пастбищах также создаются зеленые зонты в местах отдыха животных и водопоя. Схема посадки 5x5 м по 25-30 деревьев, образующих мощную крону.

5.3. Классификация лесных полос на оросительных системах

На орошаемом участке создаётся сеть гидролесомелиоративных лесных насаждений. Их назначение – снизить скорость ветра, увеличить относительную влажность воздуха, уменьшить испарение с водной

поверхности, снизить коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур, повысить продуктивность орошаемых земель.

Гидролесомелиоративные лесные полосы располагают по берегам водоисточника, вдоль крупных полей севооборота, по границам орошаемых севооборотных участков, вдоль постоянных каналов.

Проектируются полевые защитные, стокорегулирующие (водорегулирующие), прибалочные и приовражные лесные полосы, насаждения по берегам рек и водоемов, на откосах балок и оврагов, вдоль дорог, по границам полей и севооборотных участков.

Водоохранные лесные насаждения вокруг прудов и водоемов создаются для защиты берегов от разрушения, водоемов — от заиления продуктами эрозии. Ширина водоохранных лесных насаждений (полос) вокруг прудов и водоемов в зависимости от крутизны склона и механического состава почвы колеблется от 10 до 20 м (из влаголюбивых деревьев и кустарников (тополь, ива)).

Водоохранные лесные полосы уменьшают заиливание рек, озер и прудов, способствуют накоплению снега и воды. А волнобойные лесные полосы предназначены защищать берега от разрушения, особенно берега поворотной полосы как естественных, так и искусственных водоемов.

Конструкция:

- 20 м от уреза зеркала водоисточника, чтобы исключить попадание листьев и отмершей растительности в водоемы;
- ширина 15 м на пологих склонах и до 30 м на склонах выше 8 градусов.

Схема посадки – 3х1 м. Ряд засухоустойчивых деревьев через каждые 3 м чередуется с кустарниками (непродуваемая лесная полоса). Расстояние между деревьями и кустарниками 1 м. Количество рядков зависит от крутизны водосборной площади.

Волнобойные лесные полосы предназначены защищать берега от разрушения, особенно берега поворотной полосы как естественных, так и искусственных водоемов. Высаживаются влаголюбивые кустарники с

мочковато-корнеотпрысковой корневой системой по линии стояния воды в конце мая – начале июня (максимальное накопление воды).

Конструкция: ива остролистная, ольха в 2-3 ряда. Схема посадки – 1,5x0,5 м или 2,0x0,8 м.

Плотинозащитные лесные полосы предназначены для защиты створа плотины от разрушения под действием ветровой волны.

Со стороны мокрого откоса высаживаются те же влаголюбивые кустарники (ольха, ива) в 2-3 ряда со схемой 1,5x0,5 м или 2,0x0,8 м.

Со стороны сухого откоса проводится посев сложнокомпонентной травосмеси (кострец безостый + овсяница луговая + эспарцет песчаный или же люцерна посевная).

Полезащитные лесные полосы – это линейные защитные лесные насаждения, которые создаются на равнинных территориях и плоских водоразделах, на орошаемых и неорошаемых землях для защиты пахотных земель и сельскохозяйственных растений от неблагоприятных климатических факторов. Полезащитные лесные полосы играют важную природоохранную роль, являясь частью экологического каркаса агроландшафта.

5.4. Лесотехническое обустройство орошаемого участка и расчет количества посадочного материала

Лесные полосы на орошаемых землях играют важную роль в повышении продуктивности орошаемых земель. В связи с этим, из бюджета Республики Татарстан для лесотехнического обустройства территории оросительных систем ежегодно выделяется 150 млн. руб. денежных средств. Мелиорация земель и в прошлом и в настоящее время была и остается капиталоемкой отраслью. Поэтому с целью ускорения окупаемости этих затрат необходимо провести посадку лесных полос с учетом их назначения.

На мелиоративных системах следует предусматривать защитные лесные насаждения (полезащитные, водоохранные, почвозащитные).

Учитывая, что водоохранные, почвозащитные лесные полосы уже были спроектированы до реконструкции оросительной сети, на территории проектируемого орошаемого участка необходимо создать полезащитные лесные полосы.

Полезащитные лесные полосы, несмотря на кажущуюся внешнюю простоту, являются сложным инженерным сооружением, сочетающим в себе комплекс технических и биологических характеристик.

Самое главное, лесная полоса при подборе влаголюбивых пород деревьев (тополь, береза, осина) и кустарников (ива, ольха) играет роль биологического дренажа и предотвращает заболачивание орошаемого участка (основная причина списания 80 тыс. га орошаемых земель в 1995-1996 гг.).

При посадке полезащитных лесных полос предусматриваются разрывы для прохождения ураганной ветровой волны и сельскохозяйственной техники к каждому полю орошаемого севооборота шириной 8-10 м. Это же требование предъявляется и к продольным лесным полосам.

Продольные (иногда их называют вспомогательными) лесные полосы формируются только на крупных оросительных системах и расстояние между ними составляет от 450 до 650 м.

Назначение главных пород в лесных полосах – обеспечивать устойчивость и высоту полос, наибольшую дальность их защитного действия. Поэтому они применяются в полосах всех конструкций.

Основное назначение сопутствующих пород – ускорение роста в высоту главных пород и создание большей плотности в верхнем ярусе.

Полезащитные лесные полосы должны быть устойчивыми и долговечными, для этого необходимо правильно подобрать древесные и кустарниковые лесные породы и расположить их согласно почвенно-климатическим условиям и биологическим свойствам самих пород. В

таблице 15 более подробно описана агролесомелиоративная характеристика пород и их использование.

Таблица 15

Ассортимент древесно-кустарниковых пород и их агролесомелиоративная характеристика

Порода	Характеристика пород и их использование
Основные породы	
Береза бородавчатая	Одна из главных пород в Республике Татарстан. В лесные полосы вводится только в среднем ряду. Высота 20 м. Быстрорастущая
Вяз мелколистный	Очень засухоустойчив. Светолюбив. Очень ценная порода. Высота 20 м.
Сосна обыкновенная	Высота до 40 м. Быстрорастущая, 0,5 м в год
Ясень	Засухоустойчив. Быстрорастущий. Для противоэрозионных насаждений
Тополь	Для приовражных полос и облесения балок. Быстрорастущий – 1 м в год
Дуб	Медленно растущий. Высота до 25 м. Долговечен. Ценная порода. Рекомендуется для многих видов защитного лесоразведения.
Сопутствующие породы	
Рябина	Высота до 15 м. Быстрорастущая
Яблоня лесная	Высота до 10 м. Медленнорастущая. Засухоустойчива.
Кустарники	
Акация желтая	Высота до 5 м. Обогащает почву азотом. Рекомендуется в опушечные ряды. Быстрорастущая.
Боярышник	Крупный кустарник до 10 м. Рекомендуется в полосы на черноземах.
Жимолость татарская	Высотой 2-3 м. Быстрорастущая в опушечные ряды
Облепиха	Светолюбивая, быстрорастущая, корнеотпрысковая. Ягоды съедобны, обладает целебными свойствами

Агролесомелиоративный и почвозащитный эффект полезащитных лесных полос зависит от их конструкции. На оросительных системах нашей республики получение наибольшего агрономического эффекта обеспечивают продуваемые лесные полосы.

В продуваемой лесной полосе высаживаются в 3-4 ряда высокорослые

породы деревьев с шириной междурядий 3 м и расстоянием между посадочными местами в рядах не менее 1,5-2,0 метра, с тем расчетом, чтобы между стволами просвет составил 60 процентов (таблица 16).

Таблица 16

Схема продуваемой лесной полосы

Конструкция	Схема размещения деревьев
Продуваемая	

В качестве главных пород в полезащитных насаждениях в условиях Республики Татарстан широкое распространение получили такие виды пород как береза бородавчатая и тополь берлинский.

Береза бородавчатая – высота 20-25 м, диаметр ствола 0,3 м, имеет мочковато-стержневую корневую систему, светолюбивая и морозоустойчивая, а что касается влаги то очень – влаголюбивая. Вводится только в средний ряд и имеет продолжительность роста до 120 лет. Отличными спутниками являются сосна, ель и дуб.

Тополь берлинский – высота достигает до 30 м, диаметр ствола 0,3-0,4 м, мочковато-стержневая корневая система, морозоустойчивая, с продолжительностью роста до 150 лет, спутники – черемуха.

Потребность в посадочном материале определяется на 1 гектар. Зная протяженность лесной полосы, количество рядков и расстояние между посадочными местами в рядках, рассчитывают количество саженцев каждой породы. Для пополнения лесных полос расчетное количество саженцев увеличивают на 15 процентов.

Полезащитная лесная полоса создается по периметру орошаемого участка (рис. 10), которая должна способствовать:

- снижению силы ветра;
- увеличению относительной влажности воздуха;

- уменьшению испарения поливной воды;
- снижению коэффициента водопотребления сельскохозяйственных культур и накоплению продуктивной влаги.

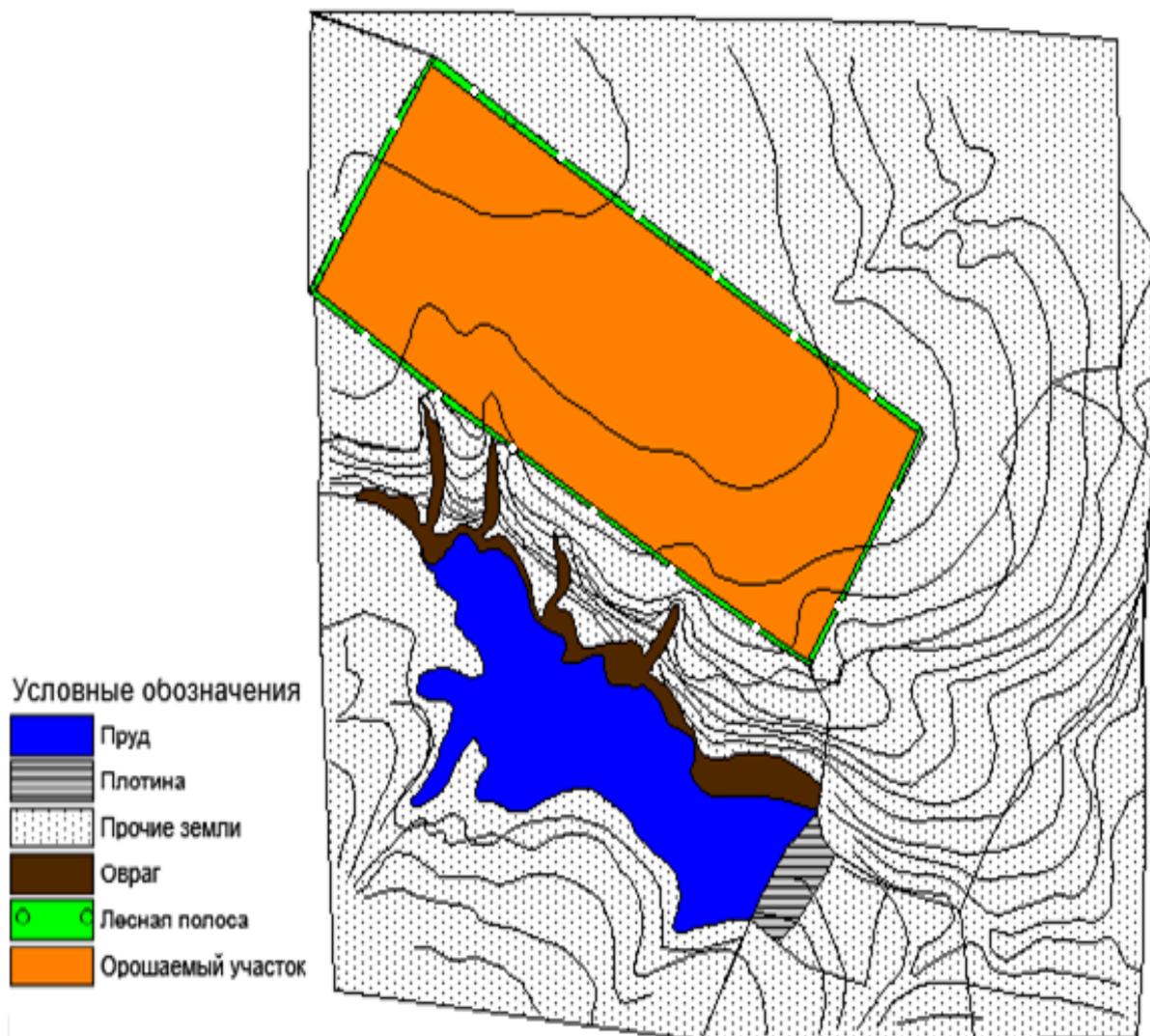


Рис. 10. Спроектированная полевая защитная лесная полоса

Для определения количества материалов для создания лесной полосы на проектируемом участке сначала необходимо найти периметр всего орошаемого участка:

$$P = 1468 + 1468 + 569 + 569 = 4074 \text{ м.}$$

Учитывая то, что расстояние в рядах между деревьями равно 2 м, нам потребуется $4074 \text{ м} = 2037$ деревьев. Но необходимо учесть, что для снижения ветровой ударной силы, для прогона скота и для прохождения

сельскохозяйственной техники необходимо сделать разрыв, шириной 10 м, через каждые 250 метров:

$$4074/250=16 \text{ разрывов.}$$

То есть, нужно оставить 16 просветов: $10 * 16 = 160$ м или $5 * 16 = 80$ деревьев.

Исходя из этого, количество деревьев будет равняться:

$$2037 - 80 = 1957 \text{ дерева.}$$

Учитывая то, что у нас проектируется, трехрядные лесные полосы получаем:

$$1957 * 3 = 5871 \text{ дерева.}$$

Ремонтный материал составляет 15%, поэтому:

$$5871 * 0,15 = 880.$$

$$880 + 5871 = 6751 \text{ дерева.}$$

Состав лесонасаждений: тополь – 75% - 5063 штук, береза – 25% - 1687 штук. Стоимость саженцев березы и тополя равно 380 и 350 рублям соответственно.

Исходя из этого общая стоимость равно:

$$1687 * 380 + 5063 * 350 = 2\,413\,110,0 \text{ рублей.}$$

Лесотехническое обустройство территории это один приемов рационального использования земельных ресурсов. Роль лесоразведения доказана многими научными разработками и производственной практикой. Установлено, что без создания эффективно действующих лесонасаждений на территориях орошаемых участков невозможно защитить почву от эрозии и получить высокий урожай сельскохозяйственных культур. На полях, защищенных лесными полосами, благодаря отепляющему и водорегулирующему действию, лучшему ветровому режиму отрицательное последствие эрозии ослабевает, повышается плодородие почв. В вегетационный период на защищённых полосах создаётся особый микроклимат, который отличается влажностью и температурой не только воздуха, но и почвы, что способствует улучшению качества урожая.

Глава VI. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ОРОШЕНИИ

6.1. Затраты на капитальный ремонт оросительной системы

Основными по объему являются земляные работы. До начала строительных работ планируется снять плодородный слой почвы, транспортировать его к месту временного хранения и нанести его на восстанавливаемые земли после окончания работ.

В подготовительный период будут выполнены следующие работы:

- вынос в натуру разбивочных осей, сооружений;
- устройство временных дорог;
- возведение временных зданий и сооружений складского, производственного, вспомогательного, бытового общественного назначения;
- обеспечение стройплощадки водоснабжением и противопожарным инвентарем.

Далее ведется строительство основных объектов. Отрывка траншей под закрытую оросительную сеть производится одноковшовым экскаватором. Опускание труб в траншею производится передвижными кранами. При монтаже труб необходимо обеспечивать герметичность в стыках. Засыпка траншей после монтажа трубопроводов выполняется в два приема:

- сначала в ручную мягким грунтом засыпают пазуху на высоте 0,5 м диаметра труб. Грунт уплотняется трамбовками, затем траншея засыпается на 0,5 м выше верха трубы, при этом грунт подается экскаватором и уплотняется;
- оставшая часть траншеи после испытания стыков трубопроводов засыпается бульдозером без уплотнения.

По запроектированному объекту предстоит разработать 6606 м³ проектной выемки земли и обратной её засыпки. Земляные работы осуществляются экскаватором, бульдозером и автосамосвалами.

Согласно СНиП 1.04.03-85 расчетная продолжительность строи-

тельства объекта составляет 11 месяцев, в том числе подготовительный период 2 месяца.

Для отражения полной стоимости всех работ и затрат, предусмотренных проектом, включая монтажные работы, затрат на приобретение оборудования, инструмента, а также всех сопутствующих затрат, составляется сводный сметный расчет стоимости строительства.

В сводном сметном расчете всего существует 12 глав. Но так как мы рассчитываем стоимость реконструкции оросительной сети, в основу были взяты следующие главы сводного сметного расчета:

1 глава. Подготовка территории строительства.

2 глава. Основные объекты строительства.

8 глава. Временные здания и сооружения.

9 глава. Прочие работы и затраты.

10 глава. Содержание дирекции (технический надзор).

12 глава. Проектные и изыскательские работы, авторский надзор.

В первую главу – «Подготовка территории строительства» – включаются работы и затраты связанные с отводом земли и освоением территории, то есть разбивка основных осей сооружений и закрепление их пунктами и знаками.

Возведение любого здания либо сооружения должно сопровождаться под четким руководством геодезистов. Разбивка осей — это самое начало строительства. Геодезические работы по выносу в натуру главных и основных осей будущего здания или сооружения осуществляется для начала производства земляных работ.

Средства на разбивку основных осей зданий и сооружений и закрепление их пунктами и знаками определяются расчетами изыскательских организаций на основе договорных цен, формируемых в соответствии со «Справочником базовых цен на изыскательские работы» и включаются в графы 6 и 7 (таблица 14). Для предварительных расчетов могут быть использованы укрупненные показатели стоимости (26,02 тыс. рублей).

В главу 2 «Основные объекты строительства» включается сметная стоимость сооружений и видов работ, определяющих основное назначение стройки, то есть это стоимость реконструкции орошения и гидротехнических сооружений.

При расчете 2 главы следует учитывать стоимость реконструкции земляной плотины, водосборного и водоспускного сооружения, а также укладка полиэтиленового и стального трубопровода. Все эти виды строительных работ начинаются с 1 млн. рублей. Так же в эту главу включаются закупка насосной станции и дождевальных машин. Стоимость насосной станции СНП 100/100 – 912,2 тыс. руб., а дождевальная техника барабанного типа Bauer Rainstar обходится в 1,5 млн. рублей.

Затраты на возведение временных зданий и сооружений (глава 8) на строительной площадке определяем по установленным сметным нормативам в процентах от сметной стоимости строительно-монтажных работ. По сборнику сметных норм затраты на строительство временных зданий и сооружений (ГСН 81-05-01-2001), при водохозяйственном строительстве и реконструкции гидротехнических сооружений, а так же при создании рыбо-водно-мелиоративных и прудовых сооружений, сметная норма составляет 4,6 % от стоимости СМР по итогам глав 1-7, то есть от 3699,12 тыс. рублей.

При составлении сметной документации на капитальный ремонт производственных зданий, реконструкцию и расширение действующих предприятий, зданий и сооружений к нормам применяется коэффициент 0,8.

Исходя из вышесказанного, стоимость временных зданий и сооружений будет равна:

$$C_{\text{вр.зд.}} = 3699,12 * 0,046 * 0,8 = 136,13 \text{ тыс. рублей.}$$

9 глава называется «Прочие работы и затраты», в эту главу входят расчеты затрат на зимнее удорожание и ввод объекта. Зимнее удорожание по «Сборнику сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время» (ГСН 81-05-02-2001) составляет 5,7% от сметной стоимости строительно-монтажных и ремонтно-

строительных работ по итогам 1- 8 главы ($3835,25 * 0,057 = 218,61$ тыс. рублей).

Затраты за ввод в действие построенных объектов определяются от сметной стоимости строительно-монтажных работ сводного сметного расчета стоимости строительства. По письму Минтруда России и Госстроя России от 10.10.91 № 1336-ВК/1-Д за объекты водохозяйственного строительства (системы орошения, обводнения и осушения, каналы, плотины и другие гидротехнические сооружения, шахтные колодцы, обводнение пастбищ, лиманное орошение) при реконструкции составляет 2,07 % от стоимости выполненных строительно-монтажных работ.

Технический надзор – комплекс экспертно-проверочных мероприятий. Его цель – обеспечить точное соблюдение условий проекта. В частности, это относится к срокам, стоимости, объемам и качеству, согласно которым должна быть проведена работа. Технический надзор в строительстве проводится также и в отношении используемых материалов. Технический надзор определяется по нормативам, установленным постановлением Госстроем РФ от 13.02.03 №17, в нашем случае он равен 1,1% от общей сметной стоимости.

Общая сметная стоимость до 9 главы составляет 6616,41 тыс. рублей, значит, стоимость технадзора будет равна $6616,41 * 0,011 = 72,78$ тыс. рублям.

Стоимость проектных и изыскательских работ определяется с помощью сборников базовых цен (СБЦ) с использованием индексов изменения стоимости проектных и изыскательских работ (295,0 тыс. руб.)

Стоимость авторского надзора рекомендуется определять расчетом не более 0,2% от общей сметной стоимости, учтенной в главах 1-10:

$$6689,19 * 0,002 = 13,23 \text{ тыс. рублей.}$$

Так же осуществляется экологическая и государственная экспертиза проекта – 5% и 27,3% от стоимости проектно- сметных работ:

- экологическая экспертиза: $295,0 * 0,05 = 14,75$ тыс. руб.;
- госэкспертиза: $295,0 * 0,273 = 80,54$ тыс. рублей.

Необходимо обязательно включить дополнительные затраты, которые

могут возникнуть из-за каких-либо непредвиденных обстоятельств. Непредвиденные расходы представляют собой дополнительные средства, обеспечивающие возможность выполнять различные задачи, которые могут стоить дороже, чем планировалось или вообще быть незапланированными. Поэтому необходимо сосчитать непредвиденные затраты (2%), и за итогом сводного сметного расчета стоимости строительства рекомендуется указывать суммы налога на добавленную стоимость (НДС) – 18%. Все расчеты осуществляются и записываются в таблицу 17.

Таблица 17

Сводный сметный расчет реконструкции оросительной сети

№	Наименование глав, объектов работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общ. сметная стоимость, тыс.руб
		строит-во работ	монтаж работ	оборудование	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7
	Глава – 1. Подготовка территории строит-ва					
1	Перенос и разбивка в натуру основных осей	-	-	-	26,02	26,02
	Итого по главе 1	-	-	-	26,02	26,02
	Глава – 2. Основные объекты строительства					
2	Реконструкция орошения и ГТС	3699,12	1,41	2453,98	-	6154,51
	Итого по главе 2	3699,12	1,41	2453,98	-	6154,51
	Итого по главам 1-2	3699,12	1,41	2453,98	26,03	6180,53
	Глава – 8. Временные здания и сооружения					

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7
3	Временные здания и сооружения 4,6% с к=0,8	136,13	0,05	-	-	136,18
	Итого по главам 1-8	3835,25	1,46	2453,98	26,02	6316,71
	Глава – 9. Прочие работы и затраты					
4	Зимнее удорожание 5,7%	218,61	0,08	-	-	218,69
5	Затраты на ввод объекта 2,07%	-	-	-	81,01	81,01
	Итого по главе 9	218,61	0,08	-	81,01	299,70
	Итого по главам 1-9	4053,86	1,54	2453,98	107,03	6616,41
	Глава – 10. Содержание дирекции (технадзор)					
6	Технадзор 1,1%	-	-	-	72,78	72,78
	Итого по главе 10	-	-	-	72,78	72,78
	Итого по главам 1-10	4053,86	1,54	2453,98	179,81	6689,19
	Глава – 12. Проектные и изыскательские работы					
7	Проектно-сметные работы	-	-	-	295,0	295,0
8	Экологическая экспертиза 5%	-	-	-	14,75	14,75
9	Госэкспертиза проекта 27,3%	-	-	-	80,54	80,54
10	Авторский надзор 0,2%	-	-	-	13,23	13,23
	Итого по главе 12	-	-	-	403,52	403,52
	Итого по главам 1-12	4053,86	1,54	2453,98	583,33	7092,71
11	Посадка лесных полос	-	-	-	2413,1	2413,1
12	Непредвиденные затраты 2 %	81,08	0,03	49,08	10,05	140,24

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7
	Итого по сводному сметному расчету	4134,94	1,57	2503,06	593,38	7238,95
	НДС 18%	744,29	0,28	450,55	39,13	1234,25
	Всего по сметному расчету	4879,23	1,85	2953,61	632,51	10880,3

Как видно из таблицы 17 общая стоимость строительства составит 10,88 млн. рублей, значит, 1 га орошаемого участка будет равен 133 тыс. рублей, что соответствует среднереспубликанским показателям.

6.2. Сравнительная оценка экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур на поливе

На проведение мелиоративных работ государство расходует большие средства. Поэтому очень важно, чтобы средства, вложенные в мелиорацию земель, были экономически эффективными.

Назначение проектируемого объекта – полив сельскохозяйственных культур. Без выполнения предусмотренного проектом реконструкции работ невозможен полив, что приведет к снижению урожайности и эффективности использования оросительной сети.

Эффективность – это сложная экономическая категория, в которой проявляется важнейшая сторона деятельности любого вида предприятия – его результативность. Основными показателями экономической эффективности являются:

- улучшение использования основного средства производства в сельском хозяйстве – земли;
- повышение урожайности и рост валовой продукции;
- увеличение чистого дохода;
- срок окупаемости.

После реконструкции и применения орошения планируется увеличе-

ние урожайности: однолетних трав до 250 ц/га, многолетних трав – 450 ц/га, кукурузы на силос – 500 ц/га, картофеля – 300 ц/га, кормовой свеклы до 700 ц/га (рис. 10).

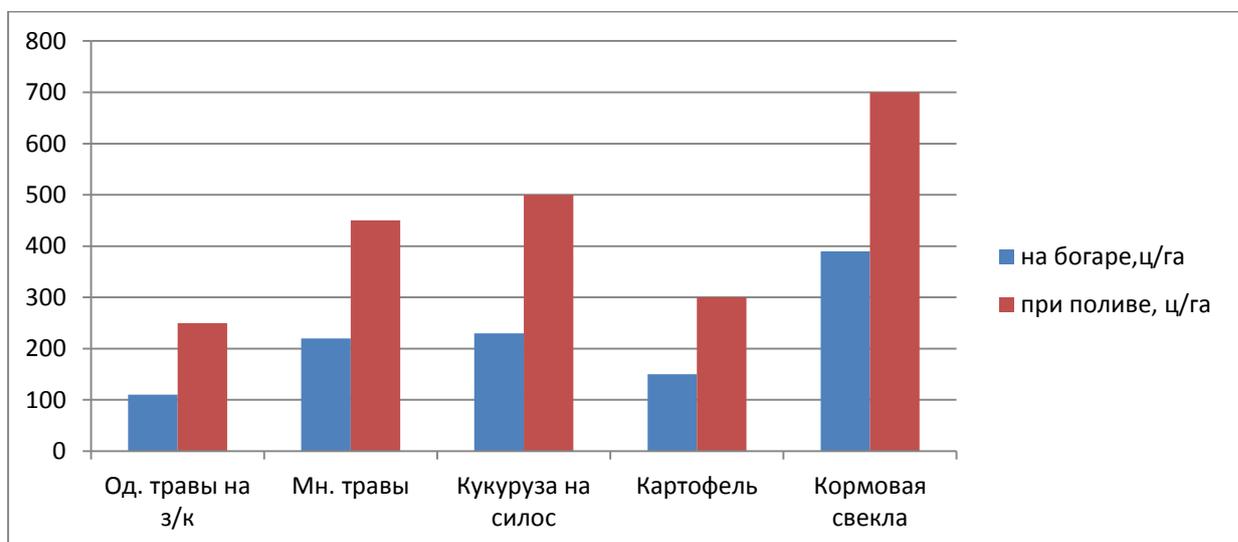


Рис.10 План увеличения урожайности сельскохозяйственных культур

Проведем экономическую оценку для предусмотренного севооборота в хозяйстве. Для этого первым делом рассчитаем стоимость валовой продукции (СВП) для всех культур.

Для того что бы найти стоимость валовой продукции урожайность культур умножаем на кормовую единицу и на цену реализации 1 ц овса, то есть:

$$\text{СВП} = Y_0 \times K_{\text{ед}} \times C_p, \text{ руб./га где}$$

Y_0 – планируемая урожайность, ц/га;

$K_{\text{ед}}$ – содержание кормовых единиц;

C_p – цена реализации 1 ц зерна овса, руб. (500 рублей для всех культур).

Подставляем свои значения к этой формуле:

1. Однолетние травы: СВП = 250 * 0,22 * 500 = 27500 руб./га;
2. Многолетние травы на сено: СВП = 100 * 0,52 * 500 = 26000 руб./га;
3. Мн. травы на стравливание: СВП = 450 * 0,20 * 500 = 45000 руб./га;
4. Многолетние травы на з/к: СВП = 450 * 0,20 * 500 = 45000 руб./га;
5. Кукуруза на силос: СВП = 500 * 0,14 * 500 = 35000 руб./га;

6. Кормовая свекла: $СВП = 700 * 0,12 * 500 = 42000$ руб./га.

Картофель считается товарной продукцией, поэтому стоимость валовой продукции картофеля рассчитываем путем умножения планируемой урожайности на цену реализации – 800 руб./ц:

$$СВП = 300 * 800 = 240000 \text{ руб./га.}$$

Далее рассчитываем производственные затраты (ПЗ) – 95% которых оплачивает государство, а на долю хозяйства остается только 5 % с НДС.

$$ПЗ = АО + МЭР + СХЗ \text{ руб./га, где}$$

АО - амортизационные отчисления с первоначальной стоимости оросительной системы (затраты на строительство пруда, приобретение дождевальных машин, насосной станции, магистральных и распределительных трубопроводов и на их монтаж). Первоначальная стоимость строительства 1 га орошаемого участка в среднем по РТ равняется 90 – 110 тыс. рублям, а плановый срок эксплуатации современных оросительных систем составляет 20 лет.

МЭР - ежегодные мелиоративные эксплуатационные расходы (ремонтные работы 4000-5000 рублей на гектар);

СХЗ - сельскохозяйственные затраты на возделывание культуры (рассчитываются по технологической карте). Сельскохозяйственные затраты в среднем по республике Татарстан для рассматриваемых культур составляют 25-40% от СВП, а для картофеля – 60 процентов.

Подставляем значения в формулу:

1. Однолетние травы: $ПЗ = 5050 + 5000 + 11000 = 21050$ руб./га;
2. Многолетние травы на сено: $ПЗ = 5050 + 5000 + 10400 = 20450$ руб./га;
3. Мн. травы на стравливание: $ПЗ = 5050 + 5000 + 9000 = 19050$ руб./га;
4. Многолетние травы на з/к: $ПЗ = 5050 + 5000 + 11000 = 21050$ руб./га;
5. Кукуруза на силос: $ПЗ = 5050 + 5000 + 15000 = 25050$ руб./га;
6. Картофель: $ПЗ = 5050 + 5000 + 150000 = 160050$ руб./га;
7. Кормовая свекла: $ПЗ = 5050 + 5000 + 18800 = 28850$ руб./га.

Если известны стоимость валовой продукции и затраты, то можно определить условно-чистый доход (УЧД) или чистую прибыль (ЧП) от продажи товарной продукции, то есть картофеля:

$$\text{УЧД} = \text{ЧП} = \text{СВП} - \text{ПЗ, руб./га}$$

1. Однолетние травы: $\text{УЧД} = 27500 - 21050 = 6450$ руб./га;
2. Многолетние травы на сено: $\text{УЧД} = 26000 - 20450 = 5550$ руб./га;
3. Мн. травы на стравливание: $\text{УЧД} = 45000 - 19050 = 25950$ руб./га;
4. Многолетние травы на з/к: $\text{УЧД} = 45000 - 21050 = 23950$ руб./га;
5. Кукуруза на силос: $\text{УЧД} = 35000 - 25050 = 9950$ руб./га;
6. Картофель: $\text{ЧП} = 240000 - 163050 = 76950$ руб./га;
7. Кормовая свекла: $\text{УЧД} = 42000 - 28850 = 13150$ руб./га.

После того как мы нашли условно-чистый доход и производственные затраты рассчитываем рентабельность (Р). Рентабельность - важнейший экономический показатель, характеризующий хозяйственную деятельность предприятия. Повышение роли таких показателей, как прибыль, рентабельность, для анализа деятельности предприятий имеет большое значение. Она служит расчетной основой цен, а, следовательно, и прибыли.

$$P = \text{УЧД (ЧП)} / \text{ПЗ} \times 100, \text{ в \%}$$

1. Однолетние травы: $P = 6,45 / 21,05 * 100 = 30,6\%$;
2. Многолетние травы на сено: $P = 5,55 / 20,45 * 100 = 27,1 \%$;
3. Мн. травы на стравливание: $P = 25,95 / 19,05 * 100 = 136,2 \%$;
4. Многолетние травы на з/к: $P = 23,95 / 21,05 = 113,8\%$;
5. Кукуруза на силос: $P = 9,95 / 25,05 * 100 = 39,7 \%$;
6. Картофель: $P = 76,95 / 163,05 * 100 = 47,2 \%$;
7. Кормовая свекла: $P = 13,15 / 28,85 * 100 = 45,6\%$.

Себестоимость продукции (С) относится к числу важнейших качественных показателей, отражающих все стороны хозяйственной деятельности предприятий, их достижения и недостатки. Уровень себестоимости связан с объемом и качеством продукции, использованием рабочего времени, сырья, материалов, оборудования и расходом фонда оплаты труда. Ее

снижение приводит к увеличению суммы прибыли и уровня рентабельности. Себестоимость 1 ц комовых единиц - вычисляется в целях определения, сколько рублей останется в хозяйстве после продажи каждого центнера продукции. Себестоимость (С) полученной продукции определяется по следующей формуле:

$$C = ПЗ / (У * К), \text{ руб./ц.}$$

1. Однолетние травы: $C = 21050 / (250 * 0,22) = 382,7 \text{ руб./ц.}$
2. Многолетние травы на сено: $C = 20450 / (100 * 0,52) = 393,3 \text{ руб./ц.}$
3. Мн. травы на стравливание: $C = 19050 / (450 * 0,20) = 211,7 \text{ руб./ц.}$
4. Многолетние травы на з/к: $C = 21050 / (450 * 0,20) = 233,9 \text{ руб./ц.}$
5. Кукуруза на силос: $C = 25050 / (500 * 0,14) = 357,9 \text{ руб./ц.}$
6. Картофель: $C = 163050 / 300 = 543,5 \text{ руб./ц.}$
7. Кормовая свекла: $C = 28850 / (700 * 0,12) = 343,5 \text{ руб./ц.}$

Один из самых важных показателей при определении эффективности - срок окупаемости. Формула его показывает за какой отрезок времени доход от проекта покроет все единовременные затраты на него. Срок окупаемости (Т) вычисляется путем деления первоначальной стоимости на условно-чистый доход:

$$T = ПС / УЧД (\text{ЧП}), \text{ год}$$

1. Однолетние травы: $T = 103000 / 6450 = 15,9 \text{ лет.}$
2. Многолетние травы на сено: $T = 103000 / 5550 = 18,6 \text{ лет.}$
3. Мн. травы на стравливание: $T = 103000 / 25950 = 3,9 \text{ года.}$
4. Многолетние травы на з/к: $T = 103000 / 23950 = 4,3 \text{ года.}$
5. Кукуруза на силос: $T = 103000 / 9950 = 10,3 \text{ лет.}$
6. Картофель: $T = 103000 / 76950 = 1,3 \text{ год.}$
7. Кормовая свекла: $T = 101000 / 13150 = 7,8 \text{ лет.}$

Расчеты экономической эффективности заносятся в таблицу 18.

Таблица 18

Экономическая эффективность орошения сельскохозяйственных культур

№	Культура	Стоимость валовой продукции, тыс. руб./га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Условно-чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Себестоимость, руб./ц корм.ед	Срок окупаемости, год
1	Од. травы с подсевом мн. трав	27,5	21,05	6,45	30,6	382,7	15,9
2	Мн. травы на сено	26	20,45	5,55	27,1	393,3	18,6
3	Мн. травы на стравливание	45	19,05	25,95	136,2	211,7	3,9
4	Мн. травы на зеленый корм	45	21,05	23,95	113,8	233,9	4,3
5	Кукуруза на силос	35	25,05	9,95	39,7	357,9	10,3
6	Картофель	240	163,05	76,95	47,2	543,5	1,3
7	Кормовая свекла	42	28,85	13,15	45,6	343,5	7,8

Итоговые расчеты показывают, что в почвенно-климатических условиях Татарстана самой выгодной культурой на орошении является картофель. Возделывание картофеля на орошении обеспечивает получение с каждого гектара 76,95 тыс. руб. чистой прибыли и все капитальные затраты на строительство оросительной системы окупаются в течение 1,3 года.

С экономической точки зрения, по нашим расчетам, многолетние травы на сено являются невыгодными культурами на орошение. Фактический срок окупаемости этих культур составляют целых 18,6 лет, и рентабельность этой культуры сравнительно очень мало – 27,1 %, вместо нормативного 45%. В тоже время экономически выгодной культурой является опять же многолетние травы, но с условием использования их на стравливание и зеленый корм. Надо отметить, что срок окупаемости многолетних трав на стравливание 3,9, а на сено составляет 4,2 года.

Однолетние травы также являются невыгодной культурой, поскольку капитальные затраты окупятся только в течение 15,9 лет. Несмотря на это, однолетние культуры необходимо возделывать на орошение, так как в год посева они обеспечивают 250 ц/га зеленый массы, против нуля при посеве без покрова.

Определим общую прибыль, которую мы получим в течение 6 лет:

1. Однолетние травы: $P_{об} = 6,45 * 82 = 528,9$ тыс. руб.;
2. Многолетние травы на сено: $P_{об} = 5,55 * 82 = 455,1$ тыс. руб.;
3. Мн. травы на стравливание: $P_{об} = 25,95 * 82 = 2127,9$ тыс. руб.;
4. Многолетние травы на з/к: $P_{об} = 23,95 * 82 = 1963,9$ тыс. руб.;
5. Кукуруза на силос: $P_{об} = 9,95 * 82 = 815,9$ тыс. руб.;
6. Картофель: $P_{об} = 76,95 * 40 = 3078$ тыс. руб.;
7. Кормовая свекла: $P_{об} = 13,15 * 42 = 552,3$ тыс. рублей.

Суммарный условно-чистый доход от орошения в течение 5 лет составит 5891700 рублей, а после 6 лет общая прибыль, за счет продажи картофеля, будет равен 9,5 млн. рублям. Это означает, что затраты на реконструкцию полностью окупятся в течение 9 лет, против 20 плановых лет.

Глава VII. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В соответствии закона РСФСР от 19 декабря 1991 года «Об охране окружающей природной среды», предприятия, организации и граждане, ведущие сельское хозяйство, обязаны выполнять комплекс мер по охране почв, водоемов, лесов и иной растительности, животного мира от вредного воздействия стихийных сил природы, побочных последствий применения сложной сельскохозяйственной техники, химических веществ, мелиоративных работ и других факторов, ухудшающих состояние природной среды, причиняющих вред здоровью человека.

Атмосферный воздух. Ближайшим к месту строительства является населенный пункт Тюнтерь. На этот населенный пункт в первую очередь будет оказываться влияние при реконструкции оросительной сети.

Основными веществами, загрязняющими атмосферный воздух, являются строительная пыль (от камня, щебня, грунта) и выбросы от автотранспорта. Надо отметить, что воздействие на атмосферный воздух будет оказывать только в период реконструкции и не превысит допустимого уровня.

Почва. Проектом предусматривается ряд мероприятий по рекультивации земель, сохранению и рациональному использованию плодородного слоя почвы. Плодородный слой почвы, снятый при реконструкции оросительной сети, временно складировается и возвращается по завершению работ. При производстве работ необходимо следить за недопущением перемещения техники и транспорта за пределы строительной площадки и дорог с целью недопущения воздействия на почвы. Снятие плодородного слоя почвы и перемещение его в отвал следует производить бульдозером на всю ширину, по возможности за один проход или послойно за несколько проходов. Лишний минеральный грунт после обратной засыпки траншеи равномерно распределяют по трассе трубопровода.

Растительный мир. За время проведения работ по реконструкции оросительной сети будет оказано воздействие на наземные виды раститель-

ности – древесную и травянистую. Это воздействие обусловлено работой техники и грузового транспорта. Предусмотрены следующие мероприятия по охране окружающей среды при реконструкции объекта:

- меры по сохранению за пределами земляного полотна существующей растительности от механического повреждения;
- недопущения самовольной рубки деревьев, кустарников, разжигание костров, складирование в не отведенных для этих целей местах.

Животный мир. Район производства работ не отличается большим разнообразием животного мира. На участке отсутствуют редкие и исчезающие виды животных. Таким образом, реализация данного проекта не нанесет ощутимого ущерба животному миру региона, учитывая, что воздействие будет не продолжительным.

Защита водоемов и водотоков от загрязнения поверхностными стоками. Источником орошения служит существующий пруд. Согласно Постановлению Российской Федерации №1404 от 23.11.1996 года «О водоохраных зонах (полосах) рек, озер, и водохранилищ» должны быть выделены водоохранная зона – 100 м и прибрежная полоса – 25 метров.

Режим хозяйственной деятельности в пределах водоохранной зоны и прибрежной водоохранной полосы регламентируется следующим образом:

1) В водоохранной зоне запрещается:

- применение ядохимикатов при борьбе с вредителями, болезнями растений и сорняками;
- использование навозных стоков на удобрение;
- размещение складов ядохимикатов, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов, площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, животноводческих комплексов и ферм, мест захоронения;
- складирование навоза, мусора, и отходов производства;
- стоянка, заправка топливом, мойка и ремонт автотракторного парка.

2) В прибрежной полосе запрещается:

- распашка земель;

- выпас и организация летних лагерей скота;
- применение ядохимикатов и удобрений;
- строительство баз отдыха и палаточных лагерей.

Таким образом, вышеперечисленные мероприятия должны способствовать сохранению окружающей среды и защите ее от загрязнений и разрушения, а также создавать оптимальные условия существования человеческого общества.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гидротехническая мелиорация позволяет управлять водным режимом почвы, придаёт устойчивость сельскохозяйственному производству, даёт возможность производительно использовать землю. Для Республики Татарстан наиболее актуальны гидротехнические мелиорации, проводимые с целью создания объектов орошения, так как ирригация в наших условиях создает благоприятный, воздушный, водный, тепловой и питательный режим для сельскохозяйственных культур, что способствует повышению плодородия почв, открывающий широкие возможности для повышения урожайности, и создания прочной кормовой базы животноводства.

Орошение – это главное направление интенсификации сельского хозяйства. Наряду с прямым экономическим эффектом развитие орошения способствует улучшению обеспечения населения продуктами питания и повышение занятости населения. При этом необходимо ориентироваться на создание технологий орошения, более тесно увязанных с конкретными природно-климатическими условиями районов, где будет производиться реконструкция и строительство оросительных систем.

По сравнению с новым строительством реконструкция позволяет при сравнительно небольших затратах и в более короткие сроки значительно поднять производительность и повысить отдачу имеющихся фондов. Более того, составленный проект предотвратит выбытие из полевого оборота земель сельскохозяйственного назначения на площади 82 га, и обеспечит гарантированное производство сельскохозяйственной продукции.

По запроектированному проекту предусматривается укладка полиэтиленового (1848 м) и стального трубопровода (275 м), реконструкция земляной плотины, водоспускного и водозаборного сооружения. После реконструкции полив на участке предусматривается осуществлять дождевальной техникой барабанного типа Bauer Rainstar. По проекту подача воды на орошаемый участок осуществляется в один подъем одной передвижной дизельной насосной станцией СНП 100/100.

Планируется восстановление орошаемого участка площадью 82 га и рост производства сельскохозяйственной продукции, что экономически выгодно скажется на основные производственно-экономические показатели ООО «Дуслык».

В целях сохранения плодородия почв и получения высокого урожая сельскохозяйственных культур разработаны приемы рационального использования оросительной системы. Учитывая значительное развитие животноводства в хозяйстве, использование орошаемых земель было бы наиболее рациональным для производства сочных и белковых кормов, поэтому спроектирован севооборот для хозяйства мясо-молочного направления.

В целях предотвращения заболачивания земель и получения устойчивого планового урожая был разработан оптимальный режим орошения сельскохозяйственных культур с учетом критических фаз развития растений по отношению к влаге.

Ожидать рекордного урожая только за счет проведения полива не имеет смысла – определены расчетные дозы внесения минеральных удобрений на планируемые урожайности и разработана система обработки почвы.

Для снижения скорости ветра, увеличения относительной влажности воздуха, уменьшения испарения с водной поверхности, снижения коэффициента водопотребления сельскохозяйственных культур и повышения продуктивности орошаемых земель были спроектированы поперечные защитные лесные полосы.

Благодаря реконструкции оросительной системы и применения приемов рационального ее использования урожайность возделываемых культур на орошаемых участках повысится в 2,0 -2,5 раза. Таким образом, капитальные затраты на реконструкцию оросительной сети на площади 82 га и ГТС составят 10,88 млн. рублей, и окупятся в течение 9 лет, против плановых 20. Кроме того, пруд станет местом отдыха, и рыбалки жителей села «Тюнтерь». Часть полезного объема воды будет использована для водоснабжения животноводческих комплексов и в противопожарных целях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабилов Б. В. Гидротехнические мелиорации / Б.В. Бабилов – СПб.: ЛТА, 2002. – 287 с.
2. Безменов А. И. Курсовое и дипломное проектирование/ А. И. Безменов, П.Ф. Галедин, В.Ф. Пастухов, П.Х. Саврасов – Москва: Колос, 1970 – 302 с.
3. Григоров М.С. Оросительные мелиорации и плодородие мелиорированных земель / М.С. Григоров, С.М. Григоров, С.В. Федотова – Волгоград, 2009 – 209 с.
4. Дементьев В.Г. Орошение/ В.Г. Дементьев – М.: Колос, 1979 – 303 с.
5. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв / Ф.Р. Зайдельман – Москва: МГУ, 2003. — 448 с.
6. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, выпуск №1 (156) / Москва: Издательский дом «Панорама», 2018 – 71 с.
7. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, выпуск №5 (160) / Москва: Издательский дом «Панорама», 2018 – 77 с.
8. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, выпуск №7 (126)/ Москва: Издательский дом «Панорама», 2015 – 88 с.
9. Концепция Федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы»;
10. Костяков А.Н. Основы мелиораций/ А.Н. Костяков – Москва: Сельхозгиз, 1938. – 320 с.
11. Кулик К.Н., Степанов А.М. Полезащитные лесонасаждения и их роль в повышении продуктивности агроландшафтов / К.Н.Кулик, А.М.Степанов - Вестник РАСХН, 2008 – № 1 – 21-23 с.
12. Лысогоров С.Д. Практикум по орошаемому земледелию / С.Д. Лысогоров, В.А. Ушкаренко – Москва: Агропромиздат, 1985. – 128 с.
13. Миннуллин Г.С. Система удобрения орошаемых сельскохозяйственных культур / Г.С. Миннуллин, И.П. Таланов, М.М. Хисматуллин, Ф.Н. Сафиоллин – Казань, 2015 – 27 с.

14. Нозадзе Л. Р. Проблема развития ирригационной эрозии на орошаемых землях. Современные тенденции в науке и образовании/ Л.Р.Нозалзе – Москва, 2014. – 28-29 с.

15. Сафиоллин Ф.Н., Методические указания по дисциплине «Мелиоративное земледелие» / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, Г.С. Миннуллин – Казань, 2014 – 40 с.

16. Сафиоллин Ф.Н., Учебное пособие по выполнению курсового проекта на тему: «Инженерное обустройство территории»/ Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, Г.С. Миннуллин – Казань, 2013. - 63 с.

17. Сафиоллин Ф.Н., Хисматуллин М.М. Система мелиоративного земледелия в Республике Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин - Казань, 2015. – 318 с.

18. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений (ГСН 81-05-01-2001) – М.: Госстрой России, 2001.

19. Сборник цен на изыскательские работы для капитального строительства. Раздел "Геофизические изыскания". – Москва: Госстрой СССР, 1982.

20. СНиП 2.08.03-85. Мелиоративные системы и сооружения/ Госстрой СССР. - Москва: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.

21. Тимерьянов А.Ш. Лесная мелиорация: Учебное пособие/ А.Ш.Тимерьянов – С Пб.: «Лань», 2014 – 168 с.

22. Тимерьянов А.Ш., Хайретдинов А.Ф., Гафиятов Р.Х. Воспроизводство защитных лесных насаждений/ А.Ш.Тимерьянов, А.Ф.Хайретдинов, Р.Х.Гафиятов - Лесное хозяйство, 2011 – № 3 – 28-29 с.

23. Хисматуллин М.М. Орошаемое земледелие в Республике Татарстан. Проблемы и пути решения/ М.М. Хисматуллин – Казань, 2004. - 55с.

24. Чешев А.С. Организационно-хозяйственные аспекты использования орошаемых земель/ А.С.Чешев, А.В.Дьяченко, Л.Г.Долматова - Москва: Вузовская книга, 2011 – 112 с.

25. Шакиров А.Ш., Хисматуллин М.М. Мелиорация земель (основные термины) / А.Ш. Шакиров, М.М. Хисматуллин – Казань, 2006. – 190 с.
26. Экономические показатели ООО «Дуслык» за 2015-2017 гг. Балтасинского муниципального района Республики Татарстан.
27. http://agro.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_83512.doc.
28. <http://archiv.nop.ru/upload/iblock/013/03>.
29. <http://biofile.ru/bio/37136.html>.
30. <http://chitalky.ru/?p=1536>.
31. <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293832/4293832004.htm>.
32. http://mapstignp.ru/graddoc/files/stp_balt/Tom%203_OOS.pdf.
33. http://ogoroniks.ru/vegetable/soil_peparation/8-pochva-i-urozhay.html.
34. <http://panor.ru/magazines/zemleustroystvo-kadastr-i-monitoring-zemel/numbers/>.
35. http://vnioz.ru/orz/orz07_15.pdf.
36. http://www.academia.edu/26628822/technology_of_irrigation_management_in_real-time.
37. <http://www.agroinvestor.ru/investments/article/11852-vlaga-za-mlrd>.
38. <http://www.rosniipm.ru/izdan/2009/sb41>.
39. <http://www.rosniipm.ru/izdan/2009/sb41.pdf>.
40. http://www.steps.ru/article/svodnyy_smetnyy_raschet.
41. <http://пропаб.com.ua/glava-1-podgotovka-territorii-stroitelstva>.
42. <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34830292>.