

Рациональное использование водных и земельных ресурсов, способствующих сохранению и повышению плодородия почв в земледелии Туркестанской области

Введение

В настоящее время в земледелии Туркестанской области, вся сельскохозяйственная продукция получена в результате применения и внедрения химических средств и пестицидов. Однако, все эти химические средства принесли вреда больше, чем пользы, они в первую очередь, загрязняют почву и окружающую среду биогенными элементами. Даже, в последние годы, в орошаемых землях не применяются органические и другие органо-биологических удобрений, исходя из этого, в сероземных почвах прогрессируют дегумификации и ведёт к её деградации почвы.

Результаты вторичного засоления негативно сказываются на урожайности сельскохозяйственных культур, возделываемых на орошаемых землях Туркестанской области.

За последние более 35 лет, органические и фосфорные удобрения в почвах Туркестанской области вообще не применялись. В результате неиспользования органических мелиорантов и отсутствия агро-мелиоративных технологий в орошаемой зоне, произошло вторичное засоление почв, почвы подвергается деградации, что негативно сказывается на снижении урожайности основной культуры южного региона - хлопчатника.

В сероземных почвах Туркестанской области, где в основном возделывается хлопчатника - нарушены агротехнологии, системы применения органо-биологических мелиорантов и фосфорных удобрений. Все перечисленные негативные факторы привели к деградации плодородного слоя почвы и расширению ареала эрозионных процессов. В связи с ухудшением агрохимического и агрофизического состояния сероземной почвы Туркестанской области, урожайность хлопчатника с каждым годом снижается.

В настоящее время в условиях орошаемого земледелия Туркестанской области еще больше активизируются процессы деградации почвенного покрова. Сельскохозяйственное загрязнение почв происходит как в результате проявления глобальных процессов, так и путем внесения сверхнормативных доз азотных удобрений, средств химических защиты растений, обветшавшая дренажная система, вторичное засоление почвы из-за подъема грунтовых вод, деградация экосистемы, нарушение севооборотов и агротехнологических процессов и орошение с неправильным дренированием приводит к засолению обрабатываемых земель.

Поэтому одной из актуальных проблем хлопководства Туркестанской области является борьба с деградацией орошаемых земель и улучшение мелиоративного состояния земель хлопковых плантаций, на основе применения почвенно-ресурсосберегающей технологии выращивания хлопчатника, основанной на рациональном использовании высокотехнологичных органо-биологических мелиорантов нового поколения, способствующих предотвращению процессов деградации и повышению плодородия почв в условиях прогрессирующей дегумификации почв Туркестанской области

Одной из основных причин снижения урожайности сельскохозяйственных культур является засоление почвы. Основной причиной засоления почв является высокая минерализация натриевыми солями близких к поверхности грунтовых вод. Особенно вторичное засоление и накопление соли в поверхностных слоях происходит в условиях засушливых климатических зон при высоком уровне испарения влаги.

Поэтому на фоне растущего деградационных и эрозионных почвенных процессов в сероземной почве, необходимо дальнейшее внедрение в производство почво-, ресурсосберегающих инновации с применением органо-биологических мелиорантов. Сельскохозяйственное

производство невозможно без разработки и внедрения почво,-ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих высокие экономические результаты.

Ученые Сельскохозяйственной опытной станции хлопководства и бахчеводства проводили исследования по предотвращению прогрессирующей плотности почвы, на основе технологии глубокой обработки почвы, - глубокое рыхление на глубину 50-55 см с целью разрушения плужной подошвы и улучшения агрофизических свойств почвы. Основной целью, которой является разрушение плужной подошвы сероземной почвы. Ресурсосберегающие технологии выращивания сельскохозяйственных культур на основе применения технологии глубокого рыхления почвы, улучшают агрофизические условия корневой зоны растения.

Важный показатель физического состояния пахотного слоя почвы - объемная масса, которая в значительной степени регулируется обработкой. Уплотнение почвы приводит к ухудшению ее физико-механических свойств, обуславливает некачественную заделку семян и снижение полевой всхожести. На уплотненных почвах сокращается численность полезных микроорганизмов, замедляются микробиологические и окислительно-восстановительные процессы, что уменьшает доступность растениям азота, фосфора и калия. Эффективность удобрений при этом снижается на 25-30%.

Сероземные почвы на хлопковых плантациях, ежегодно пахуются плугами с оборотом пласта на глубину 30-32см, для хлопка считается это мелкая, неглубокая вспашка. Такая основная обработка почвы столь длительное время способствовала образованию в корнеобитаемом слое почвы увеличению объемной массы почвы, что отрицательно повлияло на урожайность сельскохозяйственных культур, в том числе хлопчатника.

В условиях орошаемого земледелия из-за ежегодной вспашки на одну и ту же глубину, длительного орошения, оседания под собственной тяжестью, подпахотные слои орошаемых почв сильно уплотнены и объемная масса достигает $1,50\text{г/см}^3$. Эти плотные подпахотные слои сильно препятствуют свободному и мощному развитию корневой системы растений, резко ограничивают возможность усвоения питательных элементов и почвенной влаги, имеющихся в нижних слоях.

Поэтому, во-первых в углублении и окультуривании пахотного слоя в большей степени нуждаются сероземы. Использование приёмов глубокой рыхлением почвы способствует формированию оптимального уровня плотности пахотного слоя. Оптимальный агрофизический слой почвы, позволяет накапливать большее количество влаги, органического вещества, увеличить зону активной деятельности почвенных микроорганизмов, доступность питательных веществ и агрофизические условия.

Кроме того, в полевых условиях, не в спланированном поле, на повышенных полях растения засыхают от недостатка влаги, а на пониженных они гибнут от вымочки из-за застоя воды. Из-за неровной поверхности почвы на орошаемых землях содержание солей, поднимающихся с грунтовыми водами, увеличивается и накапливается в почвенных буграх, там корни растения травятся, а рост и развитие растений равивается очень медленно, а на очень засоленных почвах-буграх, растения погибают.

Поэтому, в условиях прогрессирующего дегумификации сероземных почв, проведены научные исследования по применению комплекса интенсивных агрономелиоративных мероприятий для улучшения агрофизических и агрохимических показателей почв.

Одно из эффективных агрономелиорации - является технология лазерной планировки почвы, что технология лазерного планирования снизит затраты на выращивание и сбор урожая сельскохозяйственных культур. Лазерная планировка земель приводит к сокращению потребления пестицидов, улучшает использование питательных элементов и снижает потребление химических удобрений. В условиях дефицита водных ресурсов, снижает количества водопотребления, способствует равномерное распределение поливной воды и применение минеральных удобрений и семян. Также планировка земель приведет к увеличению обрабатываемой площади за счет

доступного водоснабжения и сокращает рабочей силы и количество различных агротехнологических мероприятий.

Основная цель работы

Улучшение агрофизических и агрохимических свойств почв и повышение урожайности отечественных сортов хлопчатника за счет применения комплексных агромелиорационных мероприятий. Повышение урожайности хлопчатника путем предоставления информационно-консультационных услуг фермерам по методам применения комплексных агромелиоративных мероприятий.

Задачи

Методы применения комплексных агромелиорационных мероприятий на основе применение рекультивации земель. Экономическая эффективность комплексных агромелиоративных мероприятий. Интенсивные меры против засоления почвы.

Эффективные результаты применения комплексных агромелиорационных мероприятий в условиях деградированных землях

1. Эффективность внесения в почву органических мелиорантов

Применение агромелиорационных мероприятий и органических удобрений, более эффективно повлияет на сезонную динамику усвояемых форм фосфатов и нитратов - P_2O_5 и NO_3 в почве. Возделывание хлопчатника с применением органико-биологических удобрений на фоне рекультивации земель поддерживается содержание усвояемых форм P_2O_5 и NO_3 в почве. Это явление можно не только микробиологическими, но главным образом, химическими процессами в почве.

Образование максимального количества усваиваемой формы P_2O_5 и NO_3 в почве, реализуется в результате интенсивного применения органико-биологических удобрений на фоне рекультивации земель. Эти данные дают основания утверждать, что лучшая мобилизация подвижных форм азота - NO_3 и фосфора - P_2O_5 происходит на основе примененных органико-биологических удобрений и способствует созданию в почве более благоприятного азотно-фосфорного режима питания растений и предотвращает деградационных почвенных процессов в условиях сероземов Туркестанской области.

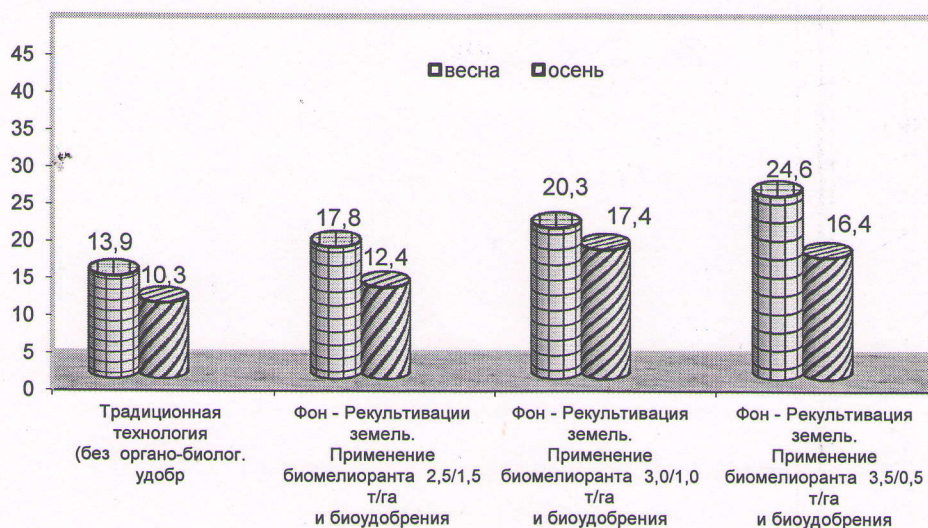


Рисунок –Содержание усвояемых форм P_2O_5 (мг/кг), 0-20 см

По данным исследований, наибольшее содержание подвижных форм фосфора - P_2O_5 , повышается с применением биомелиоранта под основную обработку почвы, в норме 3,5 тонн/га и при чизелевании весной в норме 0,5 тонн/га. Содержание подвижных форм фосфатов (P_2O_5) в 0-20 см слое составляет 24,6 мг/кг, 20-40 см – 19,6 мг/кг и 40-60 см слое почвы - 9,3 мг/кг. В пахотном 0-20 слое почвы, содержание подвижных форм фосфатов (P_2O_5) в 0-20 составляет 24,6 мг/кг, что на 43,0% выше по сравнению с традиционным технологиям – без применения органико-биологических удобрений.

2. Эффективность технологии глубокого рыхления почвы

На хлопковых плантациях, ежегодно пахуются плугами с оборотом пласта на глубину 30 см, а для хлопчатника неглубокая основная обработка (вспашка) не дает эффективности.

Мелкая обработка почвы столь длительное время способствовала образованию жесткой «плужной подошвы» в корнеобитаемом слое почвы, а также увеличению объемной массы почвы (плотность почвы) и засолению почвы, что отрицательно повлияло на урожайность сельскохозяйственных культур, в том числе хлопчатника.

Уплотнение почвы приводит к ухудшению ее физико-механических свойств, обуславливает некачественную заделку семян и снижение полевой всхожести. На уплотненных почвах сокращается численность полезных микроорганизмов, замедляются микробиологические и окислительно-восстановительные процессы, что уменьшает доступность растениям азота, фосфора и калия (NPK). Эффективность удобрений при этом снижается на 30-35 %.

В решении указанных проблем, ученые Сельскохозяйственной опытной станции хлопководства и бахчеводства, в условиях прогрессирующей плотности почвы, проводили научные исследования по применению технологии глубокого рыхления почвы на глубину 55-60 см, на основе рекультивации земель для улучшения агрофизических и агрохимических показателей сероземных почв. Основной целью данной технологии, которой является разрушение плужной подошвы сероземной среднезасоленной почвы.

Использование приёмов глубокого рыхления почвы способствует формированию оптимального уровня плотности пахотного слоя. Оптимальный агрофизический слой почвы позволяет накапливать большее количество почвенной влаги, органического вещества почвы, увеличить зону активной деятельности почвенных микроорганизмов, доступность питательных веществ и улучшают агрофизические условия корневой зоны растения. Поэтому проведение глубокого рыхления почвы на глубину 55-60 см улучшает водно-физическое состояние почвы, разрушая плужную подошву, способствует глубокому проникновению корневой системы сельскохозяйственных культур и обеспечивает высокую урожайность.

Все приемы окультуривания почвы (создание глубокого пахотного слоя, улучшение структурного состояния, увеличение общей пористости, рыхление подпахотного горизонта) повышают ее влагоемкости и способствуют накоплению и сохранению продуктивных запасов влаги в корнеобитаемом слое. Важный показатель физического состояния пахотного слоя почвы - объемная масса, которая в значительной степени регулируется обработкой.

При технологии глубокой обработки почвы, изменяется её плотность, чтобы сформировать показатели сложения, оптимальные для технических культур, что, в свою очередь, влияет на водный, воздушный, тепловой режимы и, в конечном итоге, на биологическую активность пахотного слоя и урожайности хлопчатника.

Самый высокий урожайность хлопчатника получается с глубоким рыхлением на глубину 55-60 см, при нормах промывки 2 тыс. м³/га - 41,2 ц/га, с прибавкой урожая по сравнению с обычной вспашкой больше на 7,4 ц/га (таблица, рисунок).

Таблица - Урожайность хлопка-сырца в зависимости от способа обработки почвы и нормы промывки

| № | Способ обработки почвы | Норма промывки, тыс. м ³ /га | 1-год | 2-год | 3-год | среднее, ц/га | прибавка урожая, ц/га |
|---|---|---|-------|-------|-------|---------------|-----------------------|
| 1 | Основная обработка почвы на глубину 32 см | 1,5 | 28,0 | 29,3 | 31,3 | 29,5 | ± |
| | | 2,0 | 33,5 | 35,0 | 33,0 | 33,8 | 4,3 |
| | | 2,5 | 32,7 | 30,0 | 30,1 | 30,9 | 1,4 |
| 2 | Глубокое рыхление почвы на глубину 55-60 см | 1,5 | 35,3 | 36,5 | 36,1 | 36,0 | ± (6,5) |
| | | 2,0 | 40,0 | 43,5 | 41,5 | 41,2 | 5,2 (7,4) |
| | | 2,5 | 37,5 | 35,8 | 38,0 | 37,1 | 1,1 (6,2) |

Относительно больше урожайность хлопчатника обеспечивается с глубоким рыхлением на глубину 55-60 см, при нормах промывки 2,5 тыс. м³/га - 37,1 ц/га, с прибавкой урожая по сравнению с обычной вспашкой больше на 6,2 ц/га.

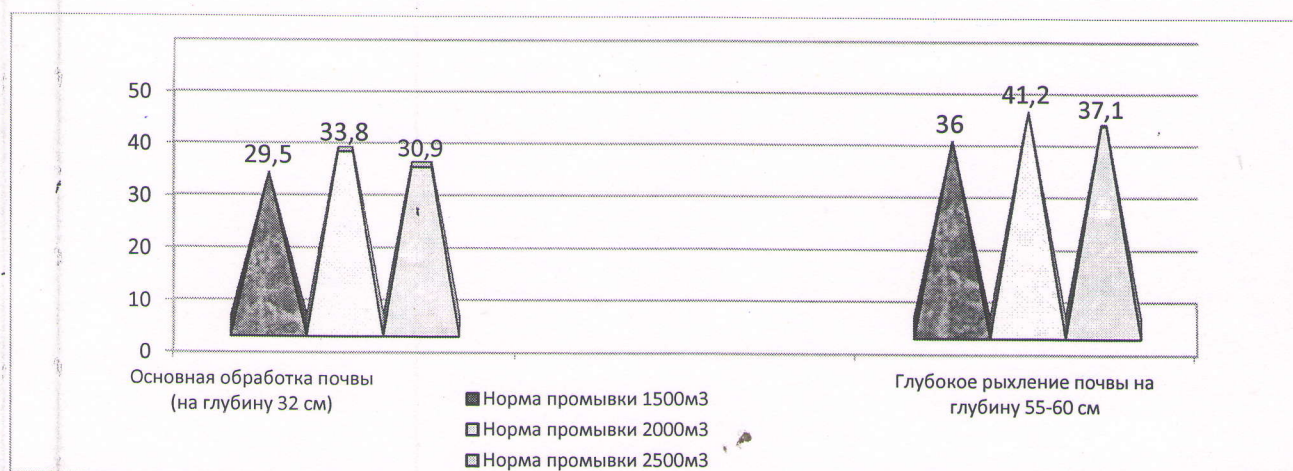


Рисунок – Сравнительные показатели урожайности хлопчатника, ц/га

Следовательно, промывка почвы на варианте глубокого рыхления, позволяет снизить объем промывной воды в среднем на 20% (с 2,5 до 2 тыс. м³/га) при сохранении оптимального опреснения корнеобитаемого слоя почвы. При этом последствие глубокого рыхления в улучшении солевого режима почв и повышении урожая проявляется не менее чем в течение 3-х лет.

Глубокорыхлители разрушают плужную подошву почвы, образовавшуюся в результате ежегодной вспашки земель, после разрушения плужной подошвы улучшается аэрация, физические свойства почвы, повышается водопроницаемость, уменьшается объемный вес, в результате корневая система сельскохозяйственных растений развивается хорошо, увеличивается урожайность, улучшается качество продукции.

Сроки мероприятий и эффективность технологии

Оптимальными сроками проведения глубокого рыхления для сероземной почвы является октябрь и ноябрь месяцы. В это время почва имеет низкую влажность и хорошо крошится. Для получения эффективного разрыхления влажность почвы должна быть меньше нижнего предела пластичности. При высокой влажности во время рыхления образуются глыбы или остаются только щели в местах прохода стоек рыхлителя.

1. После уборки урожая сельскохозяйственных культур, проведение глубокой обработки почвы на глубину 55-60 см.

2. После проведение глубокой обработки почвы проводится внесение минеральных или органических удобрений.

3. После внесение минеральных или органических удобрений, проведение основной обработки почвы (вспашка) на глубину 40 см

Периодичность проведения технологии глубокой обработки почвы на сероземных почвах проводятся через 3-4 года.

Глубокорыхлители разрушают плужную подошву почвы, образовавшуюся в результате ежегодной вспашки земель, после разрушения плужной подошвы улучшается аэрация, физические свойства почвы, повышается водопроницаемость, уменьшается объемный вес, в результате корневая система сельскохозяйственных растений развивается хорошо, увеличивается урожайность, улучшается качество продукции.

Предлагаемая технология глубокого рыхления почвы эффективна после уборки хлопчатника, кукурузы, зерновых и других пропашных культур на орошаемом земледелии.

Экономическая эффективность глубокого рыхления почвы по сравнению с обычной вспашкой составляют: Экономия горюче-смазочных материалов – 40 %. Производительность труда больше на 40 %. Уменьшение плотности почвы на 13-15%. Вымыв вредных солей, повышается на 18-20%. Экономия минеральных удобрений на 20-25%. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур на 16-18%.

3. Новая технология – лазерное планирование почвы

В условиях прогрессирующей дегумификации и деградации почв необходима разработка технологии по сохранению и повышению плодородия сельскохозяйственных угодий на основе рекультивации и приемов агромелиорации деградированных земель и дальнейшее внедрение водо-ресурсосберегающих инноваций в практику земле- и водопользования.

Применение метода лазерной планировки сельскохозяйственных земель является одной из таких технологий. В условиях дефицита водных ресурсов Туркестанской области, технология лазерной планировки земель подразумевает не только выравнивание верхнего слоя почвы, но и более эффективное использование водных и земельных ресурсов.

Ее легко внедрить, что позволит повысить эффективность водопользования, водосбережения и водораспределения. К тому же эта технология способствует получению высоких урожаев сельскохозяйственных культур и экологичному сельскохозяйственному производству. В настоящее время она апробирована и адаптирована для условий Туркестанской области.

Лазерная планировка земель позволяет более эффективно использовать водные и земельные ресурсы, а также минеральные удобрения.

В текущей ситуации при орошении полей, на неровных и высоких участках растения засыхают из-за недостатка воды. А на пониженных - гибнут от вымочки из-за застоя воды и неблагоприятных для растений и почв анаэробных условий. Все это в конечном итоге приводит к снижению урожайности. Площадь участков с буграми и низинами может достигать до 40% от общей площади.

Качественно спланированное поле позволяет своевременно проводить вспашку, посев и внесение удобрений, выдержать необходимую глубину заделки семян и удобрений, создать оптимальный питательный и водный режим почвы.

Еще одно преимущество технологии лазерного планирования заключается в следующем. В настоящее время, на участке в 1 га проводится не менее 5-6 поливных чеков на промывку засоленной почвы. А это большие затраты. При технологии лазерной планировки почвы на 2,0-2,5 га проводится всего один поливной чек.

Под лазерной планировкой подразумевается метод выравнивания земли с помощью лазерной установки с использованием специального оборудования, когда разница неровностей

поверхности поля составляет всего ± 3 см и меньше, тогда как при традиционном способе неровности поля могут колебаться значительно выше.

Этапы мероприятия.

1. Проведение основной обработки почвы (вспашка) на глубину 40-45 см.
 2. После того, как вспаханная земля хорошо устроится, берут 1 чек на 2,0 - 2,5 га обрабатываемой земли.
 3. Сначала выравнивается площадь, начинающаяся с площади первичного орошения.
 4. Проводится тщательное лазерное выравнивание земли на площади 2,0-2,5 га.
 5. После выравнивания 2,0-2,5 га земли выравнивают следующие 2,0-2,5 га земли.
 6. После проведения планировки проводится промывка почв с поливной нормой в пределах 2000 -2200 м³/га.
 7. Сначала промывается площадь, начинающаяся с площади первичного планирования.
- Периодичность проведения капитальной планировки составляет 3-5 лет.

Показатели экономической эффективности применения технологии лазерной планировки земель (на 1,0 га)

| Показатели | Традиционная технология | Лазерная планировка почвы | Отклонение | |
|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------|--------|
| | | | кол-во | % |
| Хлопчатник | | | | |
| Всего затрат, тыс. тенге | 360,0 | 380,0 | 20,0 | 5,3 |
| Расход воды, м ³ | 4500 | 3000 | - 1500 | (33,3) |
| Урожайность, ц/га | 26,1 | 33,0 | 6,9 | 20,9 |
| Прибыль от продажи тыс. тенге | 783,0 | 990,0 | 20,7 | 20,9 |
| Чистая прибыль, тыс. тенге | 423,0 | 610,0 | 187,0 | 30,6 |
| Рентабельность, % | 120,8 | 173,6 | 52,8 | 30,4 |

Анализ результатов, полученных в ходе проведения исследования на экспериментальном поле СХОС хлопководства и бахчеводства, выявлены следующие преимущества данной технологии по сравнению с традиционным способом: экономия оросительной воды на 33,3%, снижение засоления почвы - 30,0%, равномерное увлажнение почвы, равномерное всхожесть семян, сокращение времени полива, рабочей силы и энергозатрат, равномерное появление всходов; повышение урожая хлопка-сырца на 6,9 ц/га, дополнительная прибыль за счет повышения урожайности культур на 30,6% и рентабельность составляет 173,6%.

Оросительная вода в южном Казахстане обычно используется для промывки почвы и вегетационный полив по бороздам на посевах хлопчатника. Поэтому, эффективность использования зависит от однородности поверхности поля. Лазерная планировка позволяет достичь подобной однородной микро топографии, и выгодна для выращивания всех сельскохозяйственных культур.

Повышение урожайности вследствие проведения лазерного планирования земель позволит получить дополнительную прибыль как на уровне хозяйства, так на уровне региона. Кроме экономической эффективности применение лазерного планирования земель позволит сэкономить большой объем воды.

На спланированных полях можно проводить равномерную промывку земель при расходах воды в полтора раза меньше, чем на участках без планировки. Чрезмерные нормы промывки приводят к резкому подъему грунтовых вод и засолению земель. Планировка позволяет также устранить неравномерность увлажнения среднесоленых сероземных почв.

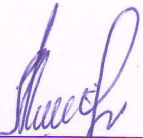
Анализ эффективности применения данной технологии показывает, что применение данной инновации является самоокупаемым и рентабельным мероприятием.

Поэтому инновационный способ лазерной планировки орошаемых земель в условиях нарастающего дефицита поливной воды должна стать обязательным и регулярным мероприятием при орошении земель. При правильной организации планировочных работ затраты на их проведение всегда окупаются за счет получения высоких и стабильных урожаев и значительной экономии поливной воды.

Технология лазерной планировки земель является очень важным мероприятием в условиях интенсивного земледелия, особенно в местах, где орошаемые земли подвержены вторичному засолению почв.

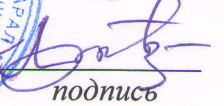
Председатель правления
ТОО «Сельскохозяйственная
опытная станция хлопководства и
бахчеводства»




печать, подпись

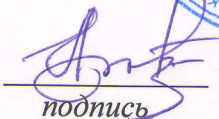
А.К. Костаков

Руководитель ЦРЗ «Макта»


подпись

А.М. Тагаев

Эксперт


подпись

А.М. Тагаев