

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.И. СКРЯБИНА  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ  
БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ**

Межведомственный диссертационный совет Д 06.17.545

На правах рукописи  
УДК 631.67:633.511

**НАСРУЛЛОЕВ АКМАЛДЖОН АБДУЛЛОЕВИЧ  
ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ПИТАНИЯ И ОРОШЕНИЯ  
ХЛОПЧАТНИКА ПРИ ПЛАНИРОВКЕ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ  
СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ**

06.01.04 - агрохимия

**Автореферат**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Бишкек – 2017

Работа выполнена в Согдийской опытной почвенно-мелиоративной станции Института почвоведения Таджикской академии сельскохозяйственных наук.

- Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук,  
член-корреспондент ТАСХН  
Сангинов Сангинбой Раджабович
- Официальные оппоненты:** доктор сельскохозяйственных наук,  
доцент Дуйшембиев Нурдин
- кандидат сельскохозяйственных наук  
Ботуров Усмонкул
- Ведущая организация:** Таджикский аграрный университет  
имени Ш. Шотемура, г. Душанбе

Защита состоится **«9» ноября 2017 года в 14:00 часов** на заседании межведомственного диссертационного совета Д 06.17.545 при Кыргызском национальном аграрном университете им. К.И. Скрябина и Биолого-почвенном институте НАН Кыргызской Республики по адресу: 720044, г. Бишкек, ул. О. Медерова, 68.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина по адресу: г. Бишкек, ул. О. Медерова, 68 и на сайте [www.knau.kg](http://www.knau.kg).

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 года.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент

К. Б. Мамбетов

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы диссертации.** Сельское хозяйство Таджикистана с переходом на рыночные отношения переживало кризисные явления. Спад отрасли начался после 1990 года, и только с 2001 года наметились сдвиги роста сельскохозяйственного производства.

Хлопководство являлось одним из основных секторов развития экономики нашей республики, где до последнего времени более 60% дохода сельскохозяйственного сектора получали от хлопководства, но последние годы эта стратегическая отрасль аграрного сектора страны в связи с крайне низким уровнем производства также требует инновационных подходов развития (Д. Абидов, 1971).

Одним из наиболее важных приемов повышения продуктивности хлопчатника, является регулирование минерального питания растений посредством рационального применения минеральных и органических удобрений, оптимизации водного режима почвы (А. Мавлянов и соавт., 1981). Эффективное использование минеральных удобрений, получение высоких и устойчивых урожаев хлопка-сырца возможны при сочетании применения минеральных удобрений с навозом и другими видами органических удобрений, в которых содержатся все необходимые для растений питательные вещества (К. Негматова, 1970).

Установление закономерностей эффективности действия минеральных удобрений при планировке поля и водосберегающей технологии, оценка различных приёмов применения удобрений на этих фонах, а также разработка рекомендаций по наиболее эффективному использованию органических и минеральных удобрений являются одним из важных вопросов современного земледелия Северного Таджикистана.

В связи со снижением плодородия и продуктивности орошаемых земель, разработка оптимального режима минерального питания и воды на фоне планировки поля в условиях дефицита воды в Северном Таджикистане и дороговизны минеральных удобрений является наиболее актуальной.

**Связь темы диссертации с крупными научными программами и основными научно-исследовательскими работами, проводимыми научными учреждениями.** Научные исследования проведены в Согдийской опытной почвенно-мелиоративной станции института почвоведения по программе НИР 2006-2010.

**Цель исследования:** оптимизация минерального питания растений и обеспечение необходимого водного режима хлопчатника на фоне планировки поля и внедрение водосберегающей технологии полива на староорошаемых светлых сероземных почвах Северного Таджикистана.

### **Задачи исследования:**

1. Определение оптимального режима питания хлопчатника на фоне раздельного и совместного применения минеральных и органических удобрений, при применении планировки поля и нормированного водопользования.

2. Определение влияния планировки орошаемых земель и нормированного водопользования на эффективность применения органических и минеральных удобрений.

3. Изучение эффективности раздельного и совместного применения минеральных и органических удобрений на фоне нормированного полива хлопчатника при планировке почвы в условиях светлых сероземных почв Северного Таджикистана.

4. Изучение баланса элементов питания в системе почва-удобрение-урожай на фоне раздельного и совместного применения минеральных и органических удобрений, при применении планировки поля и нормированного водопользования.

5. Экономическая оценка эффективности применения минеральных и органических удобрений на фоне нормированного полива и планировки поля.

**Научная новизна полученных результатов.** Впервые на основе комплексных исследований взаимодействия почвы, воды и удобрений в зоне староорошаемых почв были установлены высокая агрохимическая и экономическая эффективность совместного внесения навоза и минеральных удобрений на фоне планировки почв и оптимизации водного режима почвы. Выявлено положительное воздействие планировки почв и нормированного полива на снижение ирригационной эрозии и потери элементов питания почвы и внесенных удобрений в течение вегетационного периода хлопчатника.

**Практическая значимость полученных результатов.** Результаты экспериментальных исследований послужат научной основой для разработки эффективных приемов повышения плодородия староорошаемых почв и продуктивности хлопчатника. Установлено, что определяющим условием получения высокой и устойчивой эффективности применения минеральных и органических удобрений на староорошаемых светлых сероземах является совместное применение минеральных и органических удобрений в сочетании с периодической планировкой почвы и нормированным поливом.

### **Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Способы оптимизации минерального питания хлопчатника при совместном внесении 40 т/га навоза совместно с  $N_{100}P_{70}K_{30}$  минеральных удобрений.

2. Пути улучшения агрохимических и агрофизических свойств староорошаемых почв.

3. Система комплексного управления агрохимических свойств и водного режима почвы при внесении удобрений, нормированном поливе и планировке.

4. Способ снижения ирригационной эрозии орошаемых почв.

5. Система комплексного регулирования факторов повышения плодородия почв и урожайности хлопчатника.

**Личный вклад соискателя** заключается в проведении полевых и лабораторных исследований, а также обобщение материалов научных исследований, их апробация и написание диссертационной работы.

**Апробация результатов исследований.** Результаты диссертационной работы доложены на: конференции Кыргызско-Турецкого университета «Манас» (Бишкек, 2013); научно-практической конференции Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемурова (Душанбе, 2014, 2015, 2016); научно-практической конференции Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина (Бишкек, 2017).

**Полнота отражения результатов диссертации в публикациях.** По теме диссертационной работы опубликовано 7 научных работ, представленных в сборниках научных трудов, материалах научных конференций Кыргызстана и Таджикистана.

**Структура и объём диссертации.** Диссертационная работа изложена на 128 страницах компьютерного текста и состоит из: введения, 4 глав, выводов, предложение производству, списка использованной литературы, включающего 159 наименований, в том числе 10 иностранных. Приложение включает 12 таблицы. Работа иллюстрирована 21 таблицами и 5 рисунками.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования, изложены его цель и задачи, новизна работы, практическая значимость и основные положения диссертации выносимые на защиты.

**Глава 1. Обзор литературы** является обзором литературы – в ней дается краткая история хлопчатника и ее современное состояние, число работ посвященных изучению и применению удобрений под хлопчатник.

**Глава 2. Материал и методы исследований.** Исследования по установлению оптимальных параметров элементов питания в почве и техники полива хлопчатника при планировке поля проводились в полевых

опытах на староорошаемых светлых сероземах дехканского хозяйства «Худгиф» Джаббар Расуловского района Согдийской области в 2006-2008 гг.

Для решения поставленных задач был заложен полевой опыт по следующей схеме:

#### Варианты

- 1 Контроль
- 2  $N_{100}P_{70}K_{30}$  +традиционный полив без планировки
- 3  $N_{100}P_{70}K_{30}$  +традиционный полив с планировкой
- 4  $N_{100}P_{70}K_{30}$  +нормированный полив без планировки
- 5  $N_{100}P_{70}K_{30}$  +нормированный полив с планировкой
- 6  $N_{200}P_{140}K_{60}$  +традиционный полив без планировки
- 7  $N_{200}P_{140}K_{60}$  +традиционный полив с планировкой
- 8  $N_{200}P_{140}K_{60}$  +нормированный полив без планировки
- 9  $N_{200}P_{140}K_{60}$  +нормированный полив с планировкой
- 10  $N_{100}P_{70}K_{30} +40$  т/га навоза+ традиционный полив без планировки
- 11  $N_{100}P_{70}K_{30} +40$  т/га навоза+ традиционный полив с планировкой
- 12  $N_{100}P_{70}K_{30} +40$  т/га навоза+ нормированный полив без планировки
- 13  $N_{100}P_{70}K_{30} +40$  т/га навоза+нормированный полив с планировкой

Минеральные и органические удобрения по вариантам опыта вносились дробно согласно рекомендациям распределения удобрений при возделывании хлопчатника (табл.1).

Таблица 1 - Норма применения удобрений и их сроки внесения

Варианты опыта	Внесение мин. удоб. кг/га			Перед посевом	Подкормка					
	Р	К	навоз		I	II		III		
				N	N	N	P	N	P	K
Контроль										
$N_{100}P_{70}K_{30}$	70	30	-	20	25	30	-	25	-	-
$N_{200}P_{140}K_{60}$	70	30	-	40	50	60	35	50	35	30
$N_{100}P_{70}K_{30} + 40$ т/га навоз	70	30	40	20	25	30	-	25	-	-

Общая площадь делянки  $72 \text{ м}^2$ , учетной -  $48 \text{ м}^2$ . Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое.

Для определения исходной почвенно – агрохимической характеристики почвы опытного участка были заложены 10 почвенных разрезов, где по генетическим горизонтам взяты почвенные образцы. В динамике до посева хлопчатника, перед подкормками и в конце опыта, были взяты со всех вариантов с глубины 0-30

(смешанных); 30-50; 50-75 и 75-100 см (индивидуальных) образцы почв. В образцах почв, взятых по генетическим горизонтам определялись: гумус по Тюрину, общий азот по Кельдалю; объемная масса, удельная масса и порозность по Качинскому (1958), аммонийный азот с помощью реактива Несслера; нитратный азот по Грандвальд Ляжу, содержание подвижного фосфора по Мачигину, обменного калия по Протасову. Перед каждым поливом хлопчатника в пробах оросительной воды (1-1,5л.) определялось количество взвешенных частиц разностным методом по сравнению с дистиллированной водой. В наносе определено содержание гумуса и доступных форм питательных веществ.

Фенологические наблюдения хлопчатника проводились по методу Союз НИХИ (1963), учету подвергались по 25 растений в фазах 3-4 настоящих листьев, бутонизации, цветения и созревания. Также определили вес сырца 50 коробочек в фазу полного созревания.

Учет урожая хлопка-сырца проводился путем ручного сбора по всем срокам уборки.

Полученные урожайные данные полевого опыта обрабатывались статистической методикой Доспехова Б. А. (1985), экономическая и энергетическая эффективность вариантов опыта определялись по Инструкции Союзсельхозхимии (1987).

### **Глава 3. Результаты исследований**

#### **3.1. Влияние совместного применения минеральных и органических удобрений на агрохимические свойства почвы при нормированном орошении и планировки поля**

Азот является чрезвычайно важным элементом в питании растений. Известный химик Антуан Лоран Лавуазье сказал однажды, что слово "азот" означает "нежизненный", то есть не поддерживает горения и дыхания. Известно, что азот инертен, т.е. трудно вступает в реакцию с другими элементами и даже с кислородом.

Это свойство азота дорого обходится человечеству, поскольку требует значительных затрат для создания жизненно необходимых соединений, инертность азота предотвращает его взаимодействие с кислородом в атмосфере, где его содержание составляет 75,6%, что спасает флору и фауну планеты от кислотных дождей. Академик Д. М. Прянишников открыл теорию азотного питания, азот атмосферы и водород природного газа стали основой синтеза аммиака, из которого производят азотную кислоту, а в дальнейшем из этих двух веществ - производят селитру и другие азотные удобрения. Результаты исследований показывают, что содержание нитратного азота в фазе

бутонизация на неудобренном варианте в слое 0-30см составило 16,2 мг/кг и в слое 30-50см 14,7 мг/кг почвы (табл. 2). При применении 100 и 200 кг/га азотных удобрений с применением планировки содержание нитратного азота в полуметровом слое почвы увеличилось на 14-28 мг/кг почвы соответственно. В фазу цветения и созревания хлопчатника содержание нитратного азота примерно в 2 раза уменьшилось по сравнению с фазой бутонизации на всех вариантах опыта.

Таблица 2 - Содержание нитратного азота в почве опытного участка в основные периоды развития хлопчатника, (мг/кг почвы, среднее 2006-2008)

	Варианты	Глубина, см	Фаза развития хлопчатника		
			Бутонизация	Цветение	Созревание
1	Контроль	0-30	16,2	6,7	-
		30-50	14,7	6,7	-
2	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +традиционный полив без планировки	0-30	29,8	16,8	11,4
		30-50	15,9	10,4	4,6
3	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +традиционный полив с планировкой	0-30	12,6	17	11,4
		30-50	5,1	10,9	5,51
4	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +нормированный полив без планировки	0-30	29,8	17,1	12,1
		30-50	15,9	10,0	5,1
5	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +нормированный полив с планировкой	0-30	13,4	27,1	12,1
		30-50	5,3	10,7	5,25
6	N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>60</sub> +традиционный полив без планировки	0-30	31,3	29,0	13,4
		30-50	16,8	8,1	7,1
7	N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>60</sub> +традиционный полив с планировкой	0-30	13,1	29,4	13,1
		30-50	5,6	7,9	6,9
8	N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>60</sub> +нормированный полив без планировки	0-30	31,3	29,6	13,3
		30-50	16,8	9,9	5
9	N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>60</sub> +нормированный полив с планировкой	0-30	14,6	30,2	14,6
		30-50	6,3	10,4	5,45
10	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +40т/га навоза + традиционный полив без планировки	0-30	29,3	30,1	16
		30-50	16,5	15,2	6,5
11	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +40т/га навоза+ традиционный полив с планировкой	0-30	15,7	30,1	16
		30-50	6,7	15,8	6,5
12	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +40 т/га навоза+ нормированный полив без планировки	0-30	29,3	34,4	15,9
		30-50	16,5	20,1	5,5
13	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +40 т/га навоза+ нормированный полив с	0-30	16,7	35,6	16,45
		30-50	6,1	20,1	6,1



Такое существенное снижение содержания нитратов в почве, прежде всего, объясняется поглощением их растениями. Нашими исследованиями выявлено, что сезонные изменения содержания минерального азота в светлой сероземной почве под хлопчатником носят однонаправленный характер: весенне-летний максимум и минимальное его количество зимой. Наибольшее содержание нитратного азота в почве во все фазы наблюдения отмечено в вариантах совместного внесения навоза и минеральных удобрений. Согласно нашим исследованиям, азотные удобрения усиливают процессы образования и накопления нитратного азота в почве. При внесении навоза в почву вместе с минеральным азотом и энергетическим материалом, необходимым для жизнедеятельности микроорганизмов, поступает дополнительное количество микрофлоры, которая использует частично минеральный азот почвы, сдерживает мобилизационную способность почвы в первый период взаимодействия и снижает запасы нитратов самой почвы. В фазе цветения содержание нитратного азота на удобренных вариантах увеличивается за счет внесения удобрений во время вегетации растений и снижается в период созревания за счет их потребления растениями, а также вследствие их восстановления и смыва. К фазе созревания их содержание достигло минимальных значений.

Решающую роль в накоплении нитратного азота в почве в период вегетации хлопчатника оказало внесение удобрений. Необходимо отметить, что при применении планировки почвы на всех вариантах опыта наблюдалось некоторое снижение содержания нитратного азота в фазе бутонизации и увеличение в период цветения. Результаты наших исследований показали, что при внесении азотных удобрений в норме 100 кг/га в сочетании с органическими удобрениями содержание нитратного азота в почве увеличилось в два раза. Традиционный и нормированный полив не оказали существенного влияния на содержание нитратного азота в почве.

Таким образом, совместное использование органо-минеральных удобрений при нормированном поливе с применением планировки поля повышает содержание нитратного азота в слое почвы 0-30 см на 20,2-23,1%. Динамика запасов минерального азота показали, что доля нитратного азота в пахотном и метровом горизонте весной составляла 37-40%, к осени соотношение нитратного и аммонийного азота изменяется в сторону уменьшения доли  $N-NO_3$  до 20-22%. Сезонные изменения содержания нитратного азота в пахотном слое носят однонаправленный характер: весенний максимум и минимум к периоду уборки хлопчатника.

Снижение происходит в 2,5 раза относительно наибольшего его накопления весной.

Такие же закономерности изменения в динамике содержания подвижного фосфора и обменного калия нами выявлены в период проведения исследований.

### **3.6. Влияние норм удобрений, планировки и режима орошения на урожайность хлопчатника.**

Изучение продуктивности хлопчатника на фоне различных норм удобрений, планировки почв и два типа режима орошения позволяет проанализировать действие удобрений и других агротехнических приемов воспроизводства плодородия почв и удобрений отдельно и при различном их сочетании. Применение удобрения и различные методы полива без и с применением планировки существенно увеличило урожайность хлопка-сырца по сравнению с неудобренным вариантом (табл. 3). При внесении  $N_{100} P_{70} K_{30}$  имеется существенная прибавка 12,9 ц/га урожая при применении планировки с использованием традиционного способа полива по сравнению с контролем. На фоне  $N_{100} P_{70} K_{30}$  при нормированном поливе и применении планировки почвы также существенно повысился урожай хлопка сырца - без планировки уровень урожая составил 33,6 ц/га, с планировкой нами получена прибавка 4,7 ц/га. При сравнении вариантов, где был применен традиционный полив с планировкой и с применением  $N_{100} P_{70} K_{30}$  выявлено, что за счет полива и планировки нами получена прибавка 1,5 ц/га, что незначительно, то есть на фоне планировки разница в урожайности между традиционным и нормированным поливом незначительна. Необходимо отметить, что при внесении двойной нормы удобрений  $N_{200} P_{140} K_{60}$  с применением планировки и нормированным поливом, нами получена существенная разница в урожае 15,5 ц/га по сравнению с вариантом, где использовался традиционный полив без планировки с применением  $N_{100} P_{70} K_{30}$ . При других способах полива и планировки с применением  $N_{200} P_{140} K_{60}$  по сравнению с  $N_{100} P_{70} K_{30}$  нами не выявлены существенные различия в урожайности. Максимальная урожайность хлопка-сырца 43,4 получена в варианте  $N_{100} P_{70} K_{30}$  при совместном внесении 40 т/га навоза, с нормированным поливом и планировкой поля, что на 28,2 ц/га больше урожайности на контроле, на 5,1 ц/га выше варианта с применением  $N_{100} P_{70} K_{30}$  и на 4,0 ц/га выше варианта с внесением двойной нормы  $N_{200} P_{140} K_{60}$ . Максимальная эффективность планировки и нормированного полива также установлена на вариантах совместного внесения минеральных и органических удобрений.

Выявлено, что при раздельном внесении удобрений в норме  $N_{100}P_{70}K_{30}$  и применении двойной  $N_{200}P_{140}K_{60}$  нормы на фоне традиционного и нормированного полива с применением планировки, прибавка урожая составила 17,9-20,6 ц/га. В варианте с применением  $N_{100}P_{70}K_{30}$  при использовании планировки поля прибавка урожая хлопка-сырца составила 8,75 ц/га, при применении двойной нормы минеральных удобрений этот показатель снизился на 34%, хотя эффективность оптимизации водного режима на фоне планировки от применения двойной нормы минеральных удобрений увеличилась почти в два раза.

Таблица 3 - Влияние норм удобрений и режима орошения на урожайность хлопчатника при планировке поля, среднее за три года

	Варианты	В среднем, ц/га	Прибавка, ц/га		
			удобрений	планировка	полив
1	Контроль	15,2			
2	$N_{100}P_{70}K_{30}$ +традиционный полив без планировки	23,9	8,7		
3	$N_{100}P_{70}K_{30}$ +традиционный полив с планировкой	36,8	21,6	12,9	
4	$N_{100}P_{70}K_{30}$ +нормированный полив без планировки	33,6	18,4		5,6
5	$N_{100}P_{70}K_{30}$ +нормированный полив с планировкой	38,3	23,0	4,6	
6	$N_{200}P_{140}K_{60}$ +традиционный полив без планировки	31,5	16,3		
7	$N_{200}P_{140}K_{60}$ +традиционный полив с планировкой	38,1	22,9	6,6	
8	$N_{200}P_{140}K_{60}$ +нормированный полив без планировки	34,3	19,1		2,1
9	$N_{200}P_{140}K_{60}$ +нормированный полив с планировкой	39,4	24,2	5,1	
10	$N_{100}P_{70}K_{30}$ +40 т/га навоза+ традиционный полив без планировки	30,4	15,2		
11	$N_{100}P_{70}K_{30}$ +40 т/га навоза+ традиционный полив с планировкой	41,5	26,3	11,1	
12	$N_{100}P_{70}K_{30}$ +40 т/га навоза+ нормированный полив без планировки	36,3	21,0		3,9
13	$N_{100}P_{70}K_{30}$ +40 т/га навоза+ нормированный полив с	43,4	28,2	7,2	

	планировкой				
--	-------------	--	--	--	--

Математическая обработка урожайных данных свидетельствует о том, что по сравнению с абсолютным контролем разница между вариантами существенна на 5% - ном уровне значимости ( $HCp_{0,95}=1,59$  ц/га), т.е. все различия по урожайности статистически достоверны.

### **3.8. Содержание азота, фосфора и калия в органах хлопчатника и вынос элементов питания**

Определение содержания основных элементов питания в урожае, общего их выноса позволяет рассчитать основные показатели эффективности применения органических и минеральных удобрений для разработки системы удобрений различных сельскохозяйственных культур.

Согласно проведенным исследованиям, в среднем за три года в органах хлопчатника при выращивании без удобрений содержалось в сухом веществе 1,08% N; 0,31%  $P_2O_5$ ; 1,18%  $K_2O$ . Внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{100}P_{70}K_{30}$  способствовало незначительному увеличению содержания элементов питания в органах хлопчатника. На этом варианте при традиционном и нормированном поливе с проведением планировки содержание питательных веществ увеличилась на 0,50- 1,15%. Максимальное содержание элементов питания отмечается на вариантах с внесением  $N_{100}P_{70}K_{30}$  совместно с 40 т/га навоза. Необходимо отметить, что на вариантах совместного применения органических и минеральных удобрений произошло увеличение содержания всех элементов питания как в вегетативных, так и в генеративных органах. В среднем, за годы проведения исследований на варианте без применения удобрений с урожаем вынесено 72,5 кг азота, 20,8 кг фосфора и 79,2 кг калия (табл. 4).

Внесение минеральных удобрений  $N_{100}P_{70}K_{30}$  на фоне традиционного полива без планировки в среднем за три года способствовало увеличению общего выноса азота – на 55,7, фосфора – на 12,3 и калия – на 67,2 кг/га. Внесение двойной нормы удобрений  $N_{200}P_{140}K_{60}$  на фоне традиционного полива без планировки в среднем за три года способствовало увеличению общего выноса азота и фосфора на 102,1 и 23,5 кг/га соответственно. Удельный вынос на одну тонну хлопка-сырца составил: азот – 24,8, фосфор – 10,8, калий – 24,6 кг. Максимальное количество выноса азота урожаем хлопка-сырца отмечено на варианте совместного внесения минеральных удобрений  $N_{100}P_{70}K_{30}$  и навоза, на фоне нормированного полива с применением планировки поля. На этом варианте вынос азота

был на 106,4 кг, фосфора - на 33,5 и калия - на 118,4 кг выше по сравнению с контролем.

Таким образом, совместное применение минеральных удобрений и навоза благоприятно действовало на накопление и вынос азота, фосфора и калия растением хлопчатника в условиях Северного Таджикистана.

Таблица 4 - Содержание питательных элементов в надземных органах хлопчатника, %

Варианты опыта	Листья			Стебли			Створки			Целое растение		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Контроль	1,8	0,4	0,98	0,54	0,49	1,12	1,21	0,29	2,8	1,08	0,32	1,18
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +традиционный полив без планировки	2,01	0,43	1,1	0,68	0,21	1,15	1,29	0,35	3,1	1,55	0,40	1,50
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +традиционный полив с планировкой	2,01	0,44	1,12	0,7	0,21	1,14	1,3	0,35	3,18	1,46	0,61	2,25
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +нормированный полив без планировки	2,1	0,48	1,34	0,75	0,25	1,32	1,37	0,38	3,22	1,67	0,55	2,04
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +нормированный полив с планировкой	2,1	0,5	1,4	0,78	0,26	1,34	1,65	0,43	3,4	1,72	0,61	2,27
N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>60</sub> +традиционный полив без планировки	2,21	0,51	1,39	0,8	0,32	1,41	1,33	0,42	3,3	1,89	0,48	1,77
N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>60</sub> +традиционный полив с планировкой	2,21	0,51	1,4	0,75	0,3	1,45	1,66	0,46	3,4	1,78	0,57	2,11
N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>60</sub> +нормированный полив без планировки	2,20	0,6	1,41	0,76	0,25	1,5	1,66	0,47	3,43	1,81	0,49	1,84
N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>60</sub> +нормированный полив с планировкой	2,22	0,6	1,43	0,8	0,31	1,5	1,69	0,48	3,45	1,81	0,56	2,07
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +40 т/га навоза+традиционный полив без планировки	2,03	0,46	1,15	0,71	0,23	1,17	1,31	0,34	3,2	1,72	0,49	1,83
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +40 т/га навоза+традиционный полив с планировкой	2,04	0,48	1,19	0,74	0,24	1,2	1,33	0,35	3,22	1,89	0,64	2,37
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +40 т/га навоза+нормированный полив без планировки	2,18	0,51	1,4	0,77	0,24	1,24	1,38	0,4	3,22	1,78	0,55	2,04
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +40 т/га навоза+нормированный полив с планировкой	2,5	0,52	1,45	0,81	0,27	1,36	1,69	0,42	3,45	1,85	0,62	2,31

Таблица 5 - Вынос элементов питания хлопчатником (среднее за три года)

Варианты опыта	Средний вес одного растения, г	Густота стояния перед уборкой, тыс. растений	Среднее содержание элементов питания, %			Вынос элементов питания надземными органами хлопчатника, кг		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Контроль	78,1	86	1,08	0,31	1,18	72,5	20,8	79,2
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +традиционный полив без планировки	96,2	86	1,55	0,40	1,77	128,2	33,1	146,4
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +традиционный полив с планировкой	99	86	1,46	0,41	2,27	124,3	34,9	193,3
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +нормированный полив без планировки	99,4	86	1,67	0,45	2,00	142,8	38,5	171,0
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +нормированный полив с планировкой	101,8	86	1,72	0,41	2,27	87,5	35,9	198,7
N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>60</sub> +традиционный полив без планировки	107,4	86	1,89	0,48	1,77	174,6	44,3	163,5
N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>60</sub> +традиционный полив с планировкой	109	86	1,78	0,55	2,00	166,9	51,6	187,5
N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>60</sub> +нормированный полив без планировки	112,9	86	1,81	0,48	1,77	175,7	46,6	171,9
N <sub>200</sub> P <sub>140</sub> K <sub>60</sub> +нормированный полив с планировкой	114,9	86	1,81	0,55	2,00	178,9	54,3	197,6
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +40 т/га навоза+традиционный полив без планировки	100,5	86	1,72	0,45	1,83	148,7	38,9	158,2
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +40 т/га навоза+традиционный полив с планировкой	105,8	86	1,89	0,55	2,27	172,0	50,0	206,5
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +40 т/га навоза+нормированный полив без планировки	107,8	86	1,78	0,55	2,27	165,0	51,0	210,4
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub> +40 т/га навоза+нормированный полив с планировкой	113,8	86	1,85	0,55	2,00	181,1	53,8	195,7

### 3.9. Баланс элементов питания в системе почва-удобрений урожай в условиях Северного Таджикистана

Систематическое применение минеральных и органических удобрений является фактором воздействия человека на производительную способность почвы посредством улучшения ее свойств и увеличения запасов легкодоступных питательных веществ. Направление и интенсивность изменения отдельных показателей плодородия почвы зависят от почвенно-климатических условий, видов, норм удобрений и длительности их применения, биологических особенностей возделываемых культур и многих других факторов. Наши исследования дополняют имеющуюся научную информацию по изменению основных агрохимических показателей светлых сероземных почв Северного Таджикистана и показывают их взаимосвязь с урожайностью и применением удобрений. Одним из объективных показателей для прогнозирования изменений обеспеченности почвы питательными элементами является определение баланса основных элементов питания в почве. Он служит научной основой для составления правильной системы удобрения: остро выраженный дефицитный баланс азота, фосфора и калия в почвах несовместим с задачей неуклонного поднятия их плодородия и увеличения урожаев растений. Изучением данного вопроса занимались многие исследователи, однако его нельзя считать достаточно решенным. Имеет значение определение баланса питательных веществ применительно к отдельным культурам, севообороту, земледелию отдельных зон и провинций. Д.Н. Прянишников в результате всестороннего изучения баланса азота, фосфора и калия в земледелии России определил, что низкие урожаи предвоенных лет были обусловлены длительной и глубокой дефицитностью баланса основных питательных веществ. По его расчетам, для устойчивого повышения урожаев продовольственных, технических и кормовых культур необходимо перестроить баланс питательных веществ в почве и добиться возмещения фосфора на 100 % и более, а вынос азота и калия возмещать на 75-80 %. По балансу питательных веществ на орошаемых сероземно-луговых и каштановых почвах известны работы таких исследователей, как Дашевский Л.И. (1968), Кузнецов Н.И., Кормилина Е.Г. (1977), Закиров Т.О., Валиев и др. (1980), Пономарева А.Т. (1970, 1978, 1981). Эти и другие опубликованные работы по балансу питательных веществ имеют большую практическую ценность для той зоны, которую они отражают и показывают, на каком уровне должно быть применение удобрений, чтобы получать гарантированно высокую планируемую урожайность.

Внесение калийных удобрений в норме 60 кг/га в условиях староорошаемых светлых сероземных почв не обеспечило положительного баланса калия, однако способствует мобилизации запасов природного почвенного калия и увеличению содержания

различных его форм. В отличие от азота и фосфора в земледелии Таджикистана наиболее дефицитным остается именно баланс калия. Это прежде всего связано с тем, что расходные статьи баланса калия существенно превосходят приходные. Но отсутствие роста урожайности нельзя связывать только с отрицательным балансом калия, по нашему мнению, это не является основной сдерживающей причиной роста урожайности (рис. 1).

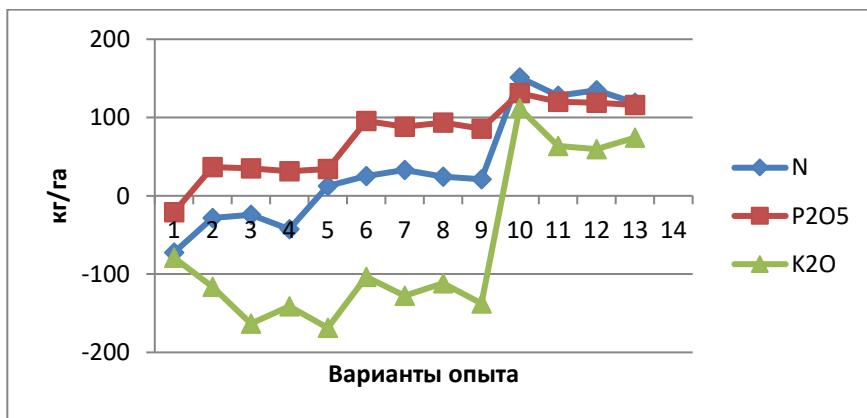


Рис. 1. Баланс элементов питания хлопчатника в системе почва-удобрение-урожай.

#### **Глава 4. Экономическая эффективность применения органических и минеральных удобрений на фоне планировки и полива хлопчатника.**

Анализ экономической эффективности применения различных систем удобрения под хлопчатник показал, что наименьшая стоимость уровня чистого дохода, отмечается на контрольном варианте без применения удобрений – 2192 сом/га. На вариантах, где применялась различная агротехника на фоне  $N_{100}P_{70}K_{30}$ , она колебалась от 3007 до 6750 сом./га. Проведение планировки поля на фоне традиционного полива оказало положительное влияние на стоимость произведенной продукции и размеры чистого дохода. Чистый доход на данном варианте по сравнению с вариантом без применения планировки увеличился на 3015 сомони или почти в два раза, а при нормированном поливе применение планировки поля привела к увеличению чистого дохода на 8,2%. Почти такая закономерность отмечается на варианте с внесением двойной нормой минеральных удобрений -  $N_{200}P_{140}K_{60}$ .



Максимальная стоимость произведенной продукции отмечается на варианте совместного использования органо-минеральной системы удобрения -13540 сом./га, что выше с вариантом  $N_{100}P_{70}K_{30}$  на 14% выше двойной нормы минеральных удобрений.

Наибольшая рентабельность получена на варианте совместного внесения  $N_{100}P_{70}K_{30}$  и 40 т/га навоза на фоне нормированного полива с планировкой–150%. На варианте с применением органо-минеральной системы уровень рентабельности был 48-88%, что ниже отдельного внесения одних минеральных удобрений на 20-62%. Это связано с резким ростом цены на органические удобрения и расходы, необходимые для подготовки и внесения удобрений в почву.

## ВЫВОДЫ

1. Выявлено, что применение полного минерального удобрения в сочетании с периодической планировкой, нормированным поливом и применением навоза под хлопчатником является высокоэффективным способом оптимизации азотного режима почвы. Содержание нитратного азота в почве на варианте  $N_{100}P_{70}K_{30} + 40$  т/га навоза на фоне нормированного полива с планировкой увеличился на 20-23%, по сравнению с контролем. Установлено, что эффективность совместного применения минеральных и органических удобрений на фоне планировки и нормированного полива находилась в достаточно тесной зависимости от содержания минерального азота в почве ( $r=0,92$ ) в течение вегетационного периода, особенно в период максимального поглощения элементов питания хлопчатника.

2. Выявлено, что при отдельном внесении полной -  $N_{100}P_{70}K_{30}$  и двойной  $N_{200}P_{140}K_{60}$  нормы минеральных удобрений на фоне традиционного и нормированного полива с применением планировки прибавка от применения удобрений составили 17,9 - 20,6 ц/га. От применения планировки прибавка урожая хлопка-сырца при внесении  $N_{100}P_{70}K_{30}$  составила 8,75 ц/га, при увеличении нормы минеральных удобрений в два раза влияние применения планировки снизилось на 34%.

3. Установлено, что в варианте  $N_{100}P_{70}K_{30}$  при совместном внесении 40 т/га навоза, с нормированным поливом и планировкой поля способствовало получению 43,4 ц/га, что на 28, 2 ц/га больше урожайности на контроле, на 5,1 ц/га выше варианта с применением  $N_{100}P_{70}K_{30}$  и на 4,0 ц/га выше варианта с внесением двойной нормы  $N_{200}P_{140}K_{60}$ .

4. Установлено, что в варианте  $N_{100}P_{70}K_{30}$  при совместном внесении 40 т/га навоза, с нормированным поливом и планировкой поля баланс

азота, фосфора и калия в системе почва - растение и урожай были положительными. Баланс калия на всех вариантах раздельного внесения минеральных удобрений был отрицательным.

5. Совместное применение органических и минеральных удобрений с нормированным поливом и планировкой поля оказывало заметное влияние на экономическую эффективность производства хлопка-сырца. Установлено, что при совместном внесении  $N_{100}P_{70}K_{30}$  и 40 т/га навоза, с нормированным поливом и планировкой поля обеспечивает получение более высокой эффективности и устойчивой рентабельности. Максимальная стоимость произведенной продукции отмечается при совместном использовании органо-минеральной системы удобрения - 13540 сомони/га, что на 14% выше двойной нормы минеральных удобрений.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

На староорошаемом светлом сероземе Северного Таджикистана для получения урожайности хлопчатника на уровне 43,4 ц с 1 га и улучшения почвенного плодородия рекомендуется применять  $N_{100}P_{70}K_{30}$  при совместном внесении 40 т/га навоза, с нормированным поливом и планировкой поля. Целесообразно проводить планировку поля лазерным планировщиком, что обеспечивает более равномерное распределение по поверхности и повышает эффективность применяемых удобрений и поливной воды.

## **СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. **Nasrulloev, A. A.** Improving Productivity of Cotton by Combined Use of Mineral and Organic Fertilizers on the Planning Lands of the Sughd Oblast under the Varied Irrigation Techniques / A. A. Nasrulloev, S.R. Sanginov // Soil- Water Journal. - 2013. - Vol. 2, № 2(2). - P. 1399-1406.

2. **Насруллоев, А. А.** Влияние совместного применения минеральных и органических удобрений, нормы полива и планировки на урожайность хлопчатника в светлых сероземах Согдийской области [Текст] / А. А. Насруллоев, С. Р. Сангинов // Кишоварз. - Душанбе, 2014. - №4 (64). - С. 70-72.

3. **Насруллоев, А. А.** Динамика минерализации поливных вод и влияние их на деградации орошаемых почв [Текст] /А. А. Насруллоев, Х. У. Юлдашев // Кишоварз. Душанбе, 2015. - №4 (68). - С. 14-16.

4. **Насруллоев, А. А.** Методика назначения сроков полива хлопчатника на каменистых почвах Согдийской области [Текст] / А. А. Насруллоев, А. Д. Насруллоев // Кишоварз. - Душанбе, 2016. - №3 (71). - С. 25–27.

5. **Насруллоев, А. А.** Таназзулѳбии заминҳои шўри обѳришаванда ва рохҳои бехтар гардонидани онҳо дар вилояти Сугд [Текст] /А. А. Насруллоев, Х. Юлдашев, Э. Мўминов // Кишоварз. - Душанбе, 2016. - №3 (71). - С. 34-37.

6. **Насруллоев, А. А.** Продуктивность хлопчатника при совместном применении азотных удобрений с органическими удобрениями в светлых сероземах Северного Таджикистана [Текст] / А. А. Насруллоев, С. Р. Сангинов // Вестник Кыргызского национального аграрного университета. - Бишкек, 2016. - №5 (41). - С. 155-160.

7. **Насруллоев, А. А.** Действие органо-минеральных удобрений на вынос и баланс элементов питания на фоне планировки почв [Текст] /А. А. Насруллоев, С. Р. Сангинов // Вестник Кыргызского национального аграрного университета. - Бишкек, 2017. - №3 (44). - С. 68-72.

**Насруллоев Акмалджан Абдуллоевичтин “ Согдия облусунун шартында жерди тўзѳтүүдѳ пахтанын азыктануу режимин жана сугатын оптимизациялоо” деген темада 06. 01. 04 – агрохимия адистиги боюнча айыл чарба илимдеринин кандидаты деген илимий даражаны изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын кыскача**  
**КОРУТУНДУСУ**

**Негиги сѳздѳр:** жер семирткич, азык элементтери, ачык боз топурак, органикалык жана минералдык кўрдүүлүк, тўзѳтүү, сугат.

**Изилдѳѳнүн объектиси** болуп орточо булалуу пахта жана эски сугаттагы боз топурак эсептелет.

**Изилдѳѳнүн максаты:** ѳсүмдүктѳрдүн минералдык азыктануусун жана суу менен камсыз болуусун, жерди тўзѳтүүнүн фонунда Тўндүк Тажикстандын шартында оптимизациялоо.

**Изилдѳѳнүн ыкмалары:** талааны тўздѳѳ, сугат режиминин башкаруунун фонунда, пахтанын азыктануу режиминин оптималдуу параметрин изилдѳѳ иштери, 2006 – 2008 – жылдары Согдия облусунун Джаббар Расулов районундагы “Худгиф” дыйкан чарбасындагы тажрыйбасында жүргүзүлгѳн. Топурак, ѳсүмдүк жана жер семирткичтерди агрохимиялык анализдѳѳ жана кабыл алынган методика боюнча жүргүзүлдү.

**Алынган жыйынтыктар жана алардын илимий жаңычылыгы.** Биринчи жолу жерди түзөтүү жана топурактын суу режимин оптималдаштыруунун фонунда, топурак, суу жана семирткичтердин өз ара аракетинин негизинде эски сугат жер аймагында, кык менен минералдык семирткичтерди бирге колдонуунун жогорку агрохимиялык жана экономикалык эффективдүүлүгү айкындалда. Топуракты түздөө менен өлчөмдүү сугаттын ирригациялык эрозия менен андагы азык элементтеринин коромжу болуусуна жана вегетация мезгилинде колдонулган семирткичтердин оң таасири аныкталды.

Топуракты түздөтүү жана өлчөдүү сугаттын фонунда  $N_{100}P_{70}K_{30}$  жана 40 т/га кык менен бирге колдонуу пахтанын 43,4 ц/га түшүмүн алууга мүмкүндүк берди, кошумча түшүм бул вариантта 28,2 ц/га түздү, контролго салыштырганда жана  $N_{100}P_{70}K_{30}$  колдонгонго караганда 5,1 ц/га жана 4,0 ц/га жогору болду  $N_{200}P_{140}K_{60}$  вариантына салыштырганда өндүрүлгөн продукциянын максималдуу наркы органо – минералдык системаны бирге пайдаланууда белгиленди жана – 13540 сомони/га түздү. Бул болсо кадимки сугат менен жерди түзөтүүсүз айдоонун фонунда 14% жогору  $N_{200}P_{140}K_{60}$  кадимки сугат менен түзөтүүсүз айдоонун фонунда.

**Колдонуу боюнча сунуштамалар:** диссертациялык иштин натыйжалары Гафиров районунун он дыйкан чарбасында ишке киргизилди жана дыйкан чарбаларында, адистердин жардамы менен пайдаланылууда.

**Колдонуу аймагы:** агрохимия, топурак таануу жана айыл чарба өндүрүшү.

## RESUME

Thesis work of Nasrulloev Akmaljon Abdulloevich regarding:  
"Optimization of Nutrition Regime and Irrigation of Cotton in soil

**planning in conditions of Soghd region" for the Scientific Degree of the Candidate of Agricultural Sciences with a specialization in agrochemistry - 06.01.04**

**Key words:** fertilizer, elements of nutrition, light gray soil, organic and mineral, fertility, planning, irrigation.

**The target of the research** is a medium-fiber cotton and an old-irrigating light gray soil.

**Research objective:** optimization of mineral nutrition of the plants and sufficiency of water supply against soil planning in conditions of old-irrigating soils of Northern Tajikistan.

**Research Methods:** there were carried out research on setting optimal cotton nutrition parameters against the management of irrigation regime during the field planning in field experiments on the old irrigating lands of dekhkan farm "Khudgif" in Jabbor Rasulov district of Soghd region, in the period of 2006-2008 years. Agrochemical analyzes of soil, plants and fertilizers were carried out according the common methods.

**Obtained results and the novelty:** for the first time, on the basis of integrated researches of interaction between the soil, water and fertilizers in old – irrigating soil (land) zones were settled high agrochemical and economic efficiency by joint introduction of manure and mineral fertilizers against soil planning and optimization of water status of the soil.

It was revealed the positive effect of soil planning and normalized irrigation on the reduction of irrigation erosion and loss of soil nutrition elements and applied fertilizers during the vegetation period of the cotton.

It was established that the joint application of  $N_{100}P_{70}K_{30}$  with 40 t/ha of manure against normalized irrigation with soil planning contributed to the production of 43.4 c/ha of raw cotton and the yield promotion in this variant was 28.2 centner/ha in comparison with the control one and on 5.1 centners/hectare higher compared to the application of  $N_{100}P_{70}K_{30}$  and 4.0 centners per hectare in comparison with the variant of  $N_{200}P_{140}K_{60}$ .

The maximum cost of production is noted on the variants of joint application of organo-mineral fertilizer system of -13540 TJS/ha, which is higher than the ordinary dose of mineral fertilizers against the traditional irrigation without a planning by 14% higher than the double dose of mineral fertilizers against the traditional irrigation without planning.

**Recommendations for use:** the results of the research work are implemented in ten dekhkan farms of the district of B. Gafurov and are being used by dekhkan farms and farm specialists for nutrition control of plants and cotton irrigation in conditions of old-irrigating soils.

**Field of application:** agrochemistry, soil sciences and agricultural production.

## РЕЗЮМЕ

**диссертации Насруллоева Акмалджона Абдуллоевича на тему: «Оптимизация режима питания и орошения хлопчатника при планировке почвы в условиях Согдийской области» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – агрохимия**

**Ключевые слова:** удобрение, элементы питания, светлый серозем, органические и минеральные, плодородие, планировка, орошение

**Объектом исследования** является средневолокнистый хлопчатник и староорошаемый светлый серозем.

**Цель работы:** оптимизация минерального питания растений и водообеспеченности растений на фоне планировки почв в условиях староорошаемых почв Северного Таджикистана.

**Методы исследования:** исследования по установлению оптимальных параметров питания хлопчатника на фоне управления режима орошения при планировке поля проводилась в полевых опытах на староорошаемых светлых сероземных почвах дехканского хозяйства «Худгиф» Джаббар Расуловского района Согдийской области в период 2006-2008 гг. Агрохимические анализы почв, растений и удобрений проводились по общепринятой методике.

**Полученные результаты и их новизна.** Впервые на основе комплексных исследований взаимодействия почвы, воды и удобрений в зоне староорошаемых почв были установлены высокая агрохимическая и экономическая эффективность совместного внесения навоза и минеральных удобрений на фоне планировки почв и оптимизации водного режима почвы. Выявлено положительное воздействие планировки почв и нормированного полива на снижение ирригационной эрозии и потери элементов питания почвы и внесенных удобрений в течение вегетационного периода хлопчатника.

Установлено, что совместное применение  $N_{100}P_{70}K_{30}$  с 40 т/га навоза на фоне нормированного полива с применением планировки почвы способствовало получению максимального урожая хлопка-сырца, прибавка урожая на этом варианте составила 28,2 ц/га по сравнению с контролем, и на 5,1 ц/га по сравнению с применением  $N_{100}P_{70}K_{30}$ , и на 4,0 ц/га по сравнению с вариантом  $N_{200}P_{140}K_{60}$ . Максимальная стоимость произведенной продукции отмечается на варианте совместного использования органо-минеральной системы удобрения -13540 сомони/га,

что выше варианта  $N_{100}P_{70}K_{30}$  на 14% выше двойной нормы минеральных удобрений.

**Рекомендации по использованию:** результаты диссертационной работы внедрены в десяти дехканских хозяйств Б. Гафуровского района и используется дехканскими (фермерскими) хозяйствами и специалистами хозяйства для управления питанием растений и орошением хлопчатника в условиях староорошаемых почв.

**Область применения:** агрохимия, почвоведение и сельскохозяйственное производство.

Формат 60x84  $\frac{1}{16}$  бумага офсетная. Объем 1,5 печ. листа.  
Тираж 130 экз.

---

Отпечатано ОсОО «Кут-Бер» г. Бишкек, ул. Медерова, 68