

## 1 РЕЗЮМЕ

### Цель этого отчёта

Полевые работники программы WUFMAS собирали данные зимой 1996/97 года и на протяжении всего летнего сезона 1997 года. В этом отчёте упор сделан на обобщение этих данных. Проведение детального анализа собранных данных и выдача рекомендаций по улучшению сельхозпроизводства в пяти республиках не входили в задачи этого отчёта. Тем не менее, в Разделе 4 настоящего отчёта сделана интерпретация некоторых данных и сделаны кое-какие рекомендации. Ожидается, что специалисты заинтересованных министерств, ведомств, проектных и научно-исследовательских институтов будут использовать базу данных как дополнительный источник информации при проведении специальных исследований с целью выдачи правительствам рекомендаций по разработке стратегии развития сельского хозяйства (см. Вступительный отчёт, Пункт 7, форма 1.5, Модуль 2b).

### Логическое обоснование и предпосылки программы WUFMAS

“Нормы” в западном понимании являются даже не рекомендациями, а средними или методическими величинами, которые определяются в результате изучения того, как фермеры используют имеющиеся у них ресурсы в условиях, когда каждый может использовать эти ресурсы по своему усмотрению. В проекте WARMAP для расчёта валовой прибыли от производства сельхозкультур (мера экономической успешности производства) первоначально использовались официальные данные, “нормативные” величины советского периода, но полученные результаты были в основном отрицательными или нереалистичными. “Нормативные” величины были инструкциями для работников хозяйств в достижении ими максимально возможных урожаев сельхозкультур, но в настоящий момент они в большой степени неприемлемы, поскольку в хозяйствах испытывается недостаток ресурсов для следования этим нормам в полной мере, кроме того они не приемлемы в свободных рыночных условиях и в основном они не обеспечивают устойчивого развития хозяйства. Изучения, проведённые в 1995 году в хозяйствах Центральной Азии выявили, что использование ресурсов в значительной степени не соответствует “нормативным величинам”. Это сделало объективное изучение фактического использования ресурсов в хозяйствах особенно настоятельным.

### Методика и характеристики хозяйств

По программе (WUFMAS) Водопользование и сельскохозяйственное производство в республиках Центральной Азии в 1996 было начато систематическое измерение использования факторов производства и выхода продукции на опытных полях в 36 опытных хозяйствах, которые располагались по всему бассейну Аральского моря согласно распределения орошаемых земель. В 1997 году из-за бюджетных ограничений количество опытных хозяйств было сокращено до 22. Данные по хозяйству в целом собираются раз в год и ежемесячно по отчётам хозяйств. Техники измеряют и записывают фактическое использование всех факторов производства по каждому из 10 опытных полей в каждом опытном хозяйстве. На каждом опытном поле были намечены пять опытных участков, на которых проводятся агрономические измерения (включая собранный с этих участков урожай). Также записываются данные о собранном урожае со всего поля по записям, которые ведутся в хозяйстве. Все эти данные записываются в специальный комплект таблиц с помощью кодов, которыми обозначаются использованные материалы, машины и механизмы, операции на культурах и собранная продукция. На каждом поле были проведены почвенные изыскания и периодически отбирались образцы почвы, пробы оросительной,



дренажной и грунтовой воды отправлялись с этих полей на анализ в лабораторию САНИИРИ. С ближайших к хозяйствам метеостанций собирались среднемесячные климатические данные, а данные по испарению с испарителя и по осадкам измерялись техниками непосредственно в хозяйствах. Заполненные таблицы ежемесячно представлялись в центральный офис проекта для ввода данных в базу данных WUFMAS в среде MS Access. Эта база данных в настоящий момент имеет большой объём информации по сельхозпроизводству и является полезным инструментом для планирования на уровне хозяйств и на национальных уровнях, а также для развития частного коммерческого сектора. В этом отчёте представлено обобщение и анализ некоторых из имеющихся данных.

Когда в 1995 году для изучения отбирались хозяйства, они по статусу были или колхозами, или совхозами и хотя с тех пор земли этих хозяйств частично были разделены на малые частные участки, они остались в качестве хозяйственных единиц и в основном сбор данных по программе WUFMAS проводился на опытных полях этих хозяйственных единиц. Средняя валовая площадь опытных хозяйств составляет 7726 га, при этом площади хозяйств немного больше средних в Казахстане и Киргизстане и меньше – в Таджикистане и Туркменистане. Доля орошаемых площадей в хозяйствах изменяется значительно, от 93 процентов в Туркменистане до 26 процентов в Киргизстане, где большая часть земель используется под пастбища и богарные культуры. Орошаемая площадь нетто составляет в среднем примерно 80 процентов от орошаемой площади брутто хозяйств, изменяясь в диапазоне от 65 до 94 процентов в Казахстане и Киргизстане соответственно. Большинство опытных полей имеют площади 5 – 10 га, с уклонами поверхности земли в пределах 0.05 – 0.5 процента и с дренированностью от хорошей до плохой.

Общая средняя интенсивность земледелия составила 108 процентов, что указывает на небольшое количество опытных полей в Казахстане, Таджикистане и Узбекистане, на которых выращивались за сезон по две культуры. В структуре посевов преобладают средневолокнистый хлопчатник и озимая пшеница. Хлопчатник занимает от 31 процента площадей в Киргизстане до 49 процентов в Узбекистане. Озимая пшеница занимает от 4 процентов площадей в Казахстане до 38 процентов – в Туркменистане. Рис и кормовые культуры имеют важное значение в структуре посевов Казахстана (29 и 30 процентов соответственно), а в общем среднем эти культуры занимают всего 11 и 13 процентов земель соответственно. Другие культуры являются не столь важными в смысле занимаемых площадей, за исключением садов и виноградников, которые в общем среднем занимают 6 процентов площадей, но в опытных хозяйствах Таджикистана сады занимают 32 процента площадей. В республиках с либерализованной экономикой количество рабочих в хозяйствах снизилось в 1997 году по сравнению с 1996 годом, а в Туркменистане и Узбекистане их количество возросло.

### **Климат и эвапотранспирация**

Среднемесячные климатические данные собирались за каждый предыдущий месяц с метеостанций, расположенных вблизи каждой из пар хозяйств, но в некоторых случаях эти данные заменялись данными, полученными из Главгидромета. Январь обычно является самым холодным месяцем года, но зима 1996-97 года была заметно теплее по сравнению со среднемноголетними данными. Минимальные среднемесячные температуры, наблюдавшиеся в хозяйствах, расположенных на обширной территории от юга Казахстана до юга Узбекистана, находились в пределах от  $-7.6$  до  $7.4^{\circ}\text{C}$ . Самые высокие температуры наблюдаются в июле. Наибольшая максимальная среднемесячная температура в июле в хозяйствах, расположенных от Киргизстана и до Узбекистана находилась в пределах от  $26.7$  до  $32.4^{\circ}\text{C}$ . Лето 1997 года было жарче



обычного по сравнению со среднемноголетними данными.. Зима была заметно более влажной, а лето более сухим по сравнению со среднестатистическим. Относительная влажность воздуха зимой находилась в пределах от 64 до 82 процентов в хозяйствах Казахстана и на юге Узбекистана в зависимости от температуры, а в июле её величина в этих же хозяйствах была от 21 до 49 процентов. Ветра были в основном слабые до умеренных в диапазоне от 52 до 458 км/сутки. Наибольшие изменения ветра наблюдались в Казахстане, при этом с января по май наблюдался период наибольшей ветровой активности, Изменение величин солнечной радиации определяется в основном длиной дня с минимальными величинами радиации в середине зимы. Самая низкая величина солнечной радиации в 5.8 Мj/м<sup>2</sup>/день наблюдалась в Киргизстане, а самая большая – 30.2 Мj/м<sup>2</sup>/день наблюдалась в центральной части Узбекистана в середине лета. Наибольшее количество осадков выпало в марте и апреле, а зима 1996/97 годов была более сухая и начало лета было более влажным по сравнению со среднемноголетними данными. В мае 1997 года нормы осадков находились в широких пределах от 90 мм в хозяйствах Киргизстана до 12 мм в одном из хозяйств Узбекистана, а сентябрь был очень сухим и осадков почти не было.

По климатическим данным с помощью программы CROPWAT (ФАО, 1997 год) рассчитывалась величина эвапотранспирации эталонной культуры (ЕТо). В среднем в середине зимы величина ЕТо была равна примерно 1 мм/сутки, возрастая в июле до 7.4 мм/сутки, и эти их величины за оба периода были больше по сравнению со средними величинами. Величины осадков и испарения с испарителя записывались ежедневно в каждом хозяйстве, но рассчитанные по этим данным величины ЕТо в некоторых случаях вызывают сомнения из-за использованных при этих расчётах полевыми работниками величин коэффициента испарителя. К определению этого коэффициента надо подходить более внимательно.

### **Почвенные ресурсы, засоление, плодородие и использование удобрений**

Было произведено описание почвенных профилей на опытных полях и сделаны измерения некоторых параметров непосредственно в поле, образцы почвы были проанализированы в лаборатории САНИИРИ с помощью ряда местных и международных способов.

По местной методике критерии классификации почвы по мехсоставу отличаются от международных критериев, особенно в отношении местной фракции “физическая глина” (частицы < 0.01 мм), в которую включена большая часть фракции пыли. Поэтому невозможно напрямую увязать классы почвы по местной и по международной классификации. Согласно критериям Бюро Мелиорации США, 74 процента проанализированных образцов содержали от 10 до 30 процентов илистых частиц, 62 процента образцов содержали более 50 процентов фракций пыли и 69 процентов образцов содержали менее 30 процентов фракций песка. По международной классификации, только 7 процентов образцов почвы относились к глинам и к пылеватым глинам и один процент образцов относился к песчаным почвам, а 92 процента образцов почв относились к различным суглинкам, главным образом пылеватые суглинки. В противоположность этому, по системе классификации Качинского 73 процента образцов относились к суглинкам, 17 процентов – к глинистым почвам и 10 процентов – к песчаным почвам. Примерно 56 процентов опытных полей имели однородный мехсостав в верхнем слое почвы, толщиной 1 метр, но доля таких полей была намного меньше в Кызыл-Ординской и Марыйской областях и в Каракалпакстане из-за аллювиального происхождения почв.

Вопросы уплотнения почвы и образования плужной подошвы заслуживают большего внимания, поскольку они оказывают значительное влияние на урожаи в результате



ограничения роста корней и повышают вред, наносимый урожаю из-за водного стресса культуры. 36 процентов образцов почвы имели объёмную массу более  $1.5 \text{ г/см}^3$ , величина, которая является порогом для серьёзных потерь урожаев. По оценкам общие средние потери урожаев из-за уплотнения почвы составляют примерно 25 процентов, но не ясно до какой степени можно улучшить ситуацию и поднять урожаи. Измерения, проделанные с помощью пенетрометра выявили, что уплотнённые слои на глубине примерно 35 см вызваны несвоевременной обработкой земли перед севом и несвоевременным проведением других механизированных операций при выращивании сельхозкультур. Уплотнённые слои имеют широкое распространение, особенно в центральных районах бассейна Аральского моря ( $> 60$  процентов полей). В общем примерно 40 процентов полей имели такие проблемы, что оказывает значительное влияние на графики орошения.

Содержание влаги в почве, доступной для сельхозкультуры (AWC) определяется различными методами по местной и международной методике. Этот параметр является необходимым для составления графиков орошения по методике ФАО и его измерения обходятся дорого, поэтому было бы полезно иметь модель, по которой можно определять эту величину на основании имеющихся данных почвенных изысканий. Содержание влаги в образцах почвы измерялось с помощью международной методики на мембранном прессовом аппарате, а содержание доступной почвенной влаги определялось по разнице между содержанием влаги в почве при предельной полевой влагоёмкости и влажностью устойчивого завядания (при величинах  $pF$  2.0 – 4.2). Эта величина изменялась от 15.2 до 16.0 процентов (по объёму) для диапазона почв по мехсоставу от суглинков до пылеватых суглинков и далее до пылевато-иловатых суглинков, которые являются наиболее распространёнными классами почв по мехсоставу в проанализированных образцах почвы. Эта величина AWC в отдельных образцах почвы находилась в пределах от  $< 10$  до  $> 21$  процента, при этом 74 процента образцов имели содержание доступной влаги AWC в диапазоне от 13 до 19 процентов. Вычисление содержания доступной влаги в почве на основе процентного содержания одних только фракций ила или использование более сложной модели с учётом засоленности, величины  $pH$ , содержания фракций пыли, ила и объёмной массы даёт ненадёжные результаты. Рекомендуются дальнейшая работа в этом направлении.

Засоление почв является одной из основных проблем в Центральной Азии, где более половины всех орошаемых земель считаются засоленными. Обычно, мерой засоления является общее содержание растворимых солей в почве, но в некоторых районах в качестве индекса засоленности применяется содержание одних только хлоридов и "токсичных солей". В большинстве районов хлориды не являются важными ионами, поэтому содержание "токсичных солей" является более важным по сравнению с другими показателями, так как этот показатель учитывает содержание растворимого сульфата кальция, преобладающей соли в большинстве районов. Измерение засоления почвы на постоянной основе является неудобным и дорогим способом, поэтому в проекте было проведено изучение использования замены этого способа на более широко распространённый в международной практике метод, которым является измерение электропроводности почвенной суспензии,  $EC_{(1:5)}$ . Ввиду возможности проведения этих измерений непосредственно в поле при помощи портативного прибора для измерения электропроводности, этот метод является быстрым и удобным, но недостатком этого метода является необходимость пользоваться переводным коэффициентом для перевода показаний прибора в эквивалентную величину  $EC_e$  насыщенного экстракта, на которой основываются критерии для определения засоленности почвы. Используемый в международной практике коэффициент 6.4 здесь не подходит из-за того, что электропроводность сульфата



кальция ограничивается величиной в 2.2 децисименса/м. В лаборатории были получены переводные коэффициенты, величины которых находятся в пределах от <2 до >4 и самое лучшее совпадение результатов между результатами определения засоленности почвы по методу “токсичных солей” и методу ЕСе было получено при использовании средней величины коэффициента, равной 3.5, но рекомендуется проводить дальнейшие работы в этом направлении. На основе этой классификации только 5 процентов образцов почвы можно отнести к сильно засоленным, 9 процентов - к умеренно засоленным и 29 процентов - к слабо засоленным. Ввиду того, что опытные поля программы WUFMAS могут быть расположены не на самых засоленных почвах региона, проблема засоления почв не кажется настолько серьёзной, как это обычно принято считать. Тем не менее, существуют некоторые доказательства того, что степень засоленности почв может повышаться из-за прихода в негодность дренажных систем, неадекватных промывок и использования для орошения воды плохого качества. Сравнение результатов анализов всего только по двум годам имеет элемент случайности, но засоление почв на опытных полях за два года (по данным измерения электропроводимости) увеличилось в среднем на 51 процент, а местами и намного больше.

По критериям ФАО, расчётное влияние засоленности на урожайность сельхозкультур не является серьёзным, так как в самом худшем случае в Каракалпакстане снижение урожайности риса в среднем составляет 8 процентов. На большинстве опытных полей по существу даже невозможно определить значимые потери урожаев от засоления, но на некоторых полях эти потери могут составлять до 50 процентов потенциального урожая. Влияние засоленности на хлопчатник трудно оценить, поскольку по мере роста растение хлопчатника становится более устойчивым к соли, но оно является чувствительным к засолению на ранних стадиях развития. Не наблюдалось скольнибудь заметных потерь урожаев, даже при максимальных степенях засоленности почвы, которые встречаются в регионе (с величиной ЕСе в середине сезона равной 12 децисименсов/м), за исключением двух засоленных полей, которые были заброшены из-за гибели всходов.

Содержание органического вещества в почвах в основном от низкого до очень низкого (< 0.5 процента), но оно немного выше на землях, расположенных в дельтах рек, и хотя содержание органического вещества является важным для плодородия почв, нереалистично в местных условиях значительно повысить его содержание. Несмотря на продолжающееся внесение азотных удобрений большими нормами под хлопчатник, особенно в Узбекистане, большая часть азота удерживается в почве в органической форме, так как уровни содержания минерального азота N и соотношения C : N минеральному являются низкими. Уровни содержания доступного фосфора являются сравнительно высокими, несмотря на благоприятные условия в почве для фиксации фосфора (изобилие Са и высокий водородный показатель рН, с величинами в основном между 7.5 и 8.3) и на низкие в настоящее время фактические нормы внесения фосфорных удобрений. Одна треть от общего количества образцов почвы по содержанию доступного фосфора относилась к классу с “высоким” содержанием фосфора, что по всей вероятности является результатом внесения фосфора большими нормами в прошлом, и только в 13 процентах образцов наблюдался явный дефицит фосфора. Имеется масса свидетельств, что содержание фосфора Р в почве снижается и в 1997 году количество полей, которые относились к классу с “высоким” содержанием фосфора, значительно уменьшилось по сравнению с 1996 годом. Подробный анализ содержания обменного калия был проведён только на некоторых образцах почвы и только в 16 процентах из них наблюдался явный дефицит калия. Хлопчатник является большим потребителем калия и на основании этих анализов



можно ожидать, что по крайней мере на 26 процентах полей недостаток калия приведёт к снижению урожая.

Использование удобрений в основном составляет только малую долю от бывших "норм" по их внесению, но при этом меньше всего испытывается недостаток в азотных удобрениях для хлопчатника, особенно в Узбекистане. В наличии имеются несколько типов азотных удобрений, но поскольку большинство региональных мощностей по производству этих удобрений сосредоточено в Узбекистане, не удивительно, что и большая часть их остаётся для потребления здесь же. Значительные субсидии предоставляются для цен на удобрения местного производства по сравнению с ценами на эти же удобрения по импортным паритетным ценам. При этом цены на мочевины, диаммоний фосфат и хлористый калий составляют соответственно примерно 30, 60 и 50 процентов от их экономической цены на границе хозяйства. Это скорее всего может являться следствием субсидирования энергоносителей и низких амортизационных отчислений на износ зданий и оборудования, а не преднамеренной политики субсидирования производства удобрений.

В среднем под хлопчатник вносилось от 46 до 142кг азота на гектар, что составляет от 21 до 60 процентов от норм, соответственно в Казахстане и Узбекистане. Средние величины урожая хлопка в Казахстане превышали урожай хлопка в Узбекистане, поэтому эти 142кг азота на гектар вероятно не являются фактором, существенно влияющим на урожайность хлопчатника, и следовательно фактические нормы его внесения можно было бы снизить при текущем уровне урожайности. Сравнительно много азота вносится под озимую пшеницу в Туркменистане и Узбекистане, что поднимает общую среднюю величину его внесения до 78кг N/га или 52 процента от норм. Фактическая норма внесения этого удобрения в Узбекистане в два раза превышает норму его внесения в Киргизстане, давая при этом в среднем меньшие урожаи, что указывает на возможность снижения норм его внесения для такого уровня продуктивности. За исключением хлопчатника и пшеницы в Узбекистане, где под эти культуры вносилось 18 и 26 кг фосфора на гектар, или 26 и 58 процентов от нормативных величин соответственно, очень мало орошаемых площадей в других республиках получали столько же фосфорных удобрений или получали их вообще. В течение нескольких лет в республиках Центральной Азии калийные удобрения почти не вносились и возможно по этой причине было потеряно значительное количество продукции.

### **Водные ресурсы, водопользование и цены на воду**

Изучение управления каналами не входит в техническое задание по программе WUFMAS, но вместе с тем ежемесячно по данным хозяйства записывалось количество воды, поданное во всё хозяйство и как эта вода была использована. Затем по каждому хозяйству составлялся примерный баланс использованной воды на поливы и воды, ушедшей на потери, делая при этом оценки величины КПД работы системы каналов. Примерно 37 процентов воды от общего водозабора в голове теряется в каналах при доставке воды к границам поля, причём самая большая величина этих потерь обусловленных техническим состоянием транспортирующих каналов имеет место в Туркменистане, а самая малая - в Узбекистане. Эти потери могут быть снижены только в результате огромных инвестиций капитала. Как результат плохой организации водопользования на внутрихозяйственном уровне теряется ещё 23 процента воды от общего водозабора в голове канала, но эта оценка колеблется от 5 до 29 процентов для хозяйств Таджикистана и Узбекистана соответственно. В результате плохой организации проведения поливов поля теряется ещё 21 процент воды. Величина этих потерь изменяется от 14 процентов в Казахстане до 37 процентов в Таджикистане. В общем среднем только примерно 20 процентов от общего количества воды, забранной



в голове канала, удерживается корнеобитаемой зоной для использования культурой. Эта величина изменяется от 16 процентов в Киргизстане до 26 процентов в Туркменистане.

Наблюдается значительная разница по количеству используемой воды для орошения сельхозкультур между различными районами и между хозяйствами. Для хлопчатника диапазон количества используемой воды находится в пределах от 5.7 до 14.0 тыс. м<sup>3</sup>/га в Казахстане и Таджикистане соответственно, а доля воды, используемой на промывки изменяется от 80 процентов до нуля соответственно. В среднем для выращивания хлопчатника используется примерно 7 тыс. м<sup>3</sup>/га, включая использование воды на промывки, что примерно равно расчётной величине эвапотранспирации за сезон (ЕТс). КПД полива поля намного меньше 100 процентов, поэтому в некоторых районах в результате подъёма уровня грунтовых вод культуры получают дополнительно воду в результате капиллярного поднятия влаги в корнеобитаемую зону, а в других районах в результате нехватки воды сельхозкультуры страдают из-за длинных интервалов между поливами, что вызывает водный стресс и потери урожая. Картина с орошением пшеницы примерно такая же, при этом общее среднее количество используемой при выращивании пшеницы воды составляет 4.7 тыс. м<sup>3</sup>/га, что не намного больше её потребностей на эвапотранспирацию.

В четырёх опытных хозяйствах Казахстана на промывки в среднем было использовано по 4.6 тыс. м<sup>3</sup>/га воды. Средняя глубина корней хлопчатника составляет всего примерно 0.7 м, поэтому большая часть промывной воды не удерживается в корнеобитаемой зоне, а просачивается в грунтовые воды, поднимая тем самым их уровень каждый год до 1.7 метра от поверхности земли. Поскольку боковая отточность в основном слабая, чрезмерное использование воды на промывки поддерживает высокий уровень стояния грунтовых вод и вызывает вторичное засоление, то есть вызывает ту самую проблему, с которой промывки призваны бороться. Точно также, выращивание риса не столько помогает бороться с засолением, сколько вызывает его.

На менее чем 74 процентах опытных полей уровень залегания грунтовых вод был менее 3-х метров от поверхности земли, и в некоторых районах грунтовая вода была сильно минерализованной. Суточная подпитка корнеобитаемой зоны с такой глубины в почвах Центральной Азии, которые в основном являются пылеватыми, довольно значительная и сильно влияет на графики орошения. Для оценки этой подпитки существует несколько моделей, но результаты расчётов по местным моделям и по международным значительно отличаются, поэтому рекомендуется проводить дальнейшие работы в этом направлении. По последней скорректированной модели Харченко общая средняя величина подпитки получилась 1.5 мм в сутки, что эквивалентно примерно 2.2 тыс. м<sup>3</sup>/га в течение вегетационного периода хлопчатника. Эта величина несколько больше в Туркменистане и Узбекистане, а в опытных хозяйствах Таджикистана и Киргизстана, расположенных вне зоны влияния грунтовых вод, капиллярной подпитки корнеобитаемой зоны вообще не наблюдается.

Согласно принятого в международной практике определения КПД использования воды (Еа) непосредственно на поле, повторное использование, профильтровавшейся ниже корнеобитаемой зоны, воды не учитывается, но при этом необходимо учитывать подпитку из грунтовых вод. Измеренные величины КПД полива опытных полей были намного меньше нормативных величин и это должно быть предметом пристального внимания, потому что избыточное орошение, как и промывки, повышает уровни грунтовых вод и наносит большой ущерб. На основании расчётных величин эвапотранспирации культуры и общего количества воды, использованного за сезон на поливы полей хлопчатника, общая средняя величина КПД (Еа) составляла всего



примерно 39 процентов, изменяясь в диапазоне от 70 процентов в Казахстане до 27 процентов в Киргизстане и Таджикистане. На опытных полях представлено большинство комбинаций уклонов и скоростей инфильтрации, а самая большая группа полей (46 процентов от общего количества опытных полей) имеет суглинистые почвы с малыми и очень малыми уклонами поверхности земли. Всего только 11 процентов полей имело длину борозд больше рекомендуемой по местной методике Лактаева. Поэтому, основные потери воды в поле происходят в результате холостого сброса воды из каналов и из борозд, из-за слишком большой продолжительности поливов и подачи неправильных расходов воды в борозду. Причины этого по видимому кроются в отсутствии координации в водопользовании, недостаточной пропускной способности системы каналов из-за плохого технического состояния и в отсутствии заинтересованности у эксплуатационного персонала каналов и у поливальщиков добиваться улучшений.

До последнего времени в Центральной Азии за использование воды для орошения плата не взималась. Сейчас во всех республиках, за исключением Туркменистана, введена номинальная плата за воду, величина которой изменяется от 0.65 доллара в Таджикистане до 2.12 доллара за тысячу кубометров в Казахстане. В Узбекистане плата за воду взимается вместе с другими налогами, которые должны выплачиваться хозяйствами и редко когда за использование воды плату вносит лицо, непосредственно ответственное за использование воды. Эти финансовые цены на воду являются очень малыми по сравнению с платой за воду в некоторых других странах и составляют всего только примерно 10 процентов от экономической стоимости воды, которая была определена в проекте WARMAP в 1995 году на основании только затрат на ремонт и эксплуатацию ирригационных систем и на восстановление основных фондов.

В среднем за сезон хлопчатник и озимая пшеница поливались 3.4 и 3.7 раза соответственно (не считая промывок), но число поливов значительно отличалось между хозяйствами. Так, сельхозкультуры в Казахстане в основном поливались один раз, а в Таджикистане хлопчатник поливался 7 раз, потому что в хозяйствах Казахстана уровни залегания грунтовых вод высокие, а в хозяйствах Таджикистана при глубоком залегании уровней грунтовых вод поверхности поливных участков имеют очень большие уклоны на фоне почв грубого мехсостава. Потребности хлопчатника на эвапотранспирацию намного превышают потребности пшеницы, указывая тем самым на то, что несмотря на подпитку из грунтовых вод на полях многих хозяйств, имеется много случаев, когда хлопчатник испытывал водный стресс в результате слишком длинных интервалов между поливами. Расчёты позволяют предположить, что на землях, где нет подпитки из грунтовых вод, для хлопчатника требуется проводить 6-14 поливов, следовательно примерно 40 процентов урожая хлопка теряется в таких хозяйствах из-за водного стресса.

Компенсировав потери воды при проведении поливов культур, редкие поливы приводят в результате к использованию такого общего количества воды, которое примерно равно фактическим потребностям на эвапотранспирацию. Хотя величина потенциальной эвапотранспирации ( $E_{T\text{потенц}}$ ) хлопчатника составляет примерно 7.2 тыс. м<sup>3</sup>/га, закрытие пор листьев в течение периодов водного стресса снижает величину фактической эвапотранспирации ( $E_{T\text{факт}}$ ) в среднем до 5.7 тыс. м<sup>3</sup>/га, или до 79 процентов от её потенциальной величины. Это соотношение для хлопчатника изменяется в пределах от 95 процентов в хозяйствах Киргизстана до 56 процентов на песчаных почвах в хозяйствах Таджикистана, где культуры испытывали самый большой водный стресс. Грунтовые воды и водный стресс оказывают заметное влияние на продуктивность воды. Так в Казахстане на каждую использованную тысячу





кубометров воды было произведено 2.33 тонны хлопка сырца или 1.53 тонны пшеницы, для сравнения в Таджикистане на каждую тысячу кубометров воды было произведено всего 0.13 тонны хлопка, а в Туркменистане – 0.23 тонны пшеницы.

Согласно местным критериям оросительная вода имеет большую минерализацию и представляет большую опасность для засоления земель по сравнению с оценкой этой опасности по международным критериям ( $EC_{\text{воды}}$ , содержание хлоридов и SAR - соотношение натрия в поглощающем комплексе почвы). Оросительная вода образуется в результате таяния снегов и ледников и согласно критериям ФАО её качество в основном является хорошим, но сброс в реки дренажных вод ухудшает качество воды в нижнем течении рек летом, кроме того в районах нехватки воды для орошения используется дренажная и грунтовая вода. Поэтому минерализация оросительной воды снижается с увеличением высоты над уровнем моря и самое лучшее качество оросительной воды наблюдается в Киргизстане, а самое худшее – в низовьях Амударьи. В оросительной воде во всех республиках, за исключением Таджикистана, преобладает содержание катионов кальция и магния, а содержание калия очень низкое повсеместно. Везде сульфаты являются преобладающими анионами и только в 2-3 процентах проб воды, в основном из Узбекистана, были отнесены к классу опасных по содержанию в них хлоридов. Хотя все пробы воды имели щелочную реакцию, уровни содержания бикарбонатов были не слишком высокими, за исключением некоторых проб из Казахстана в 1996 году, которые были умеренно опасными по степени их содержания. В десяти пробах воды из Узбекистана в маловодный 1996 год уровни опасности осолонцевания почв при орошении были серьезными, а в 1997 году этого не наблюдалась, что указывает на значительное изменение уровней опасности осолонцевания по годам. Большинство проб дренажной и грунтовой воды имели высокие уровни минерализации со значительным содержанием натрия, в основном в виде сульфатов натрия, а в хозяйствах Туркменистана в виде хлоридов натрия. В результате использования на некоторых опытных полях в хозяйствах Узбекистана дренажной воды на орошение с величиной электропроводимости  $EC_{\text{воды}} = 2$  децисименса/м, засоленность пахотного слоя почвы за период с 1996 по 1997 год увеличилась более чем вдвое.

### **Агрономические данные**

Все опытные хозяйства распределены между шестью агро-климатическими зонами и записи данных о развитии растений хлопчатника были обобщены по этому принципу. Густота стояния растений хлопчатника была более 200000 на гектар сразу после появления всходов, а после прореживания и гибели растений от корневой гнили густота стояния растений стабилизируется в диапазоне от 80 до 120 тысяч растений на гектар. При междурядьях главным образом 0.9 м такая густота стояния растений по международным стандартам является очень высокой, но это делается преднамеренно для максимизации урожая в условиях, когда период вегетативного роста с начала июня и по сентябрь является очень коротким для выращивания хлопчатника. Глубина корней почти точно отражает высоту растения, при этом развитие растения в высоту слегка отстаёт от развития корней в мае и июне, достигая равенства в начале июля и затем слегка опережая рост корней до того момента, когда чеканка ограничит развитие растений в высоту. Исключением являются хозяйства Таджикистана с почвами грубого мехсостава и глубоким залеганием уровней грунтовых вод. Здесь корни были глубже примерно на 50 процентов по сравнению с высотой растений. Эти наблюдения являются очень важным, так как глубина корней используется для расчётов оптимальных графиков орошения, а они существенно зависят от фактической глубины корнеобитаемой зоны.



Начало быстрого вегетативного роста растений хлопчатника задерживается из-за холодных ночей. Более тёплая весна в южной зоне способствует более быстрому развитию хлопчатника начиная с первых чисел июня, а на землях, расположенных на более северных широтах начало быстрого развития хлопчатника задерживается до начала июля и здесь растения продолжают расти до конца августа. В южных районах, где хлопчатник развивается более быстро, цветение начинается в начале июня, но на большинстве площадей цветение хлопчатника начинается в конце июня, достигая пика цветения к концу июля. Резкое снижение температур начиная с сентября ограничивает развитие более поздно сформировавшихся коробочек, поэтому наибольший вклад в общий урожай хлопка дают первые коробочки, которые имеют больший вес и волокно более высокого качества. К концу октября количество открытых коробочек достигает в среднем 7-ми на одно растение, таким образом, при густоте стояния растений равной 110000 штук на гектар и при среднем весе одной коробочки 3.3 грамма, средняя величина урожая по опытным участкам опытных полей была зарегистрирована на уровне 2.5 тонны с гектара.

### **Сорняки, вредители, заболевания и меры борьбы с ними**

В очень редких случаях для борьбы с сорняками, вредителями и заболеваниями растений применялись агро-химикаты. В начале сезона количество сорняков почти равно количеству семян хлопчатника, но уже к началу июня, только за исключением некоторых полей, все сорняки прополоты вручную и междурядными культиваторами и их количество на полях в основном составляет менее одного процента от количества растений хлопчатника. На ранних стадиях развития подавление хлопчатника сорняками может нанести больший ущерб урожаю, но только на некоторых полях наблюдались потери урожая из-за того, что к началу июня сорняки не были прополоты.

Одиннадцать видов вредителей и три вида заболеваний было отмечено на хлопчатнике: наиболее распространёнными из них были хлопковая совка, паутинный клещ, тля, озимая совка и карадрина. Карадрина появляется в начале мая, причиняя довольно серьёзный ущерб культуре в июне, затем появляются озимая совка и тля и позднее появляются паутинный клещ и хлопковая совка. Первые признаки ущерба от хлопковой совки отмечаются в июне, затем интенсивность поражённости хлопковой совкой повышается, но её серьёзные уровни наблюдались только на 8 процентах наблюдаемых полей. Ущерб, причиняемый паутинным клещом и тлей в редких случаях был серьёзным. Гибель всходов от корневой гнили отмечалась повсеместно и была довольно значительной в период влажных и холодных погодных условий в мае, но сколько-нибудь значительного ущерба от вилта не наблюдалось. Тринадцать видов вредителей, четыре вида грибковых заболеваний и одно вирусное наблюдались на озимой пшенице, причём наиболее распространёнными были мучнистая роса, стеблевая гниль, трипс пшеничный, тля и пьявица. Некоторые вредители и стеблевая гниль появляются перед цветением, но большинство из вредителей и болезней появляется в апреле, с увеличением в некоторых случаях ущерба в мае до умеренно серьёзного уровня. Семнадцать видов насекомых вредителей было отмечено на люцерне, но не зарегистрировано случаев болезни этой культуры. Наиболее распространёнными вредителями люцерны были фитонемус, тля и люцерновый клоп, ущерб от которых был от умеренного до довольно серьёзного в течение большинства месяцев сезона. Там, где на люцерне появлялась карадрина, наблюдался умеренно сильный ущерб культуре, а на двух опытных полях в августе было отмечено появление хлопковой совки, которая причинила люцерне умеренный ущерб. Поэтому меры борьбы с хлопковой совкой на хлопчатнике необходимо распространить также на поля люцерны.



На опытных полях под хлопчатником гербициды не использовались. Общая средняя величина использования гербицидов на пшенице составила всего только 2 процента от нормативной величины и в основном они использовались в количестве 1.5 кг/га на нескольких опытных полях в Киргизстане при выращивании семенной пшеницы. Но примерно половина всех опытных полей под рисом обрабатывалась гербицидами при фактической норме их использования примерно 3 кг/га.

В общем среднем для обработки хлопчатника было использовано только 28 процентов от рекомендуемых норм применения инсектицидов. В Киргизстане все опытные поля хлопчатника были обработаны химикатами против вредителей в количестве в среднем 5.1 кг/га, но в других республиках доля обработанных химикатами полей была намного меньше и химикаты применялись в значительно меньших количествах. В Туркменистане инсектициды не применялись вообще. Инсектициды в редких случаях заменялись использованием средств биологической защиты растений при общих средних нормах их использования всего только 20 процентов от рекомендованных величин. Они применялись на всех опытных полях хлопчатника в Казахстане и на нескольких опытных полях хлопчатника в Узбекистане. На пшенице в Киргизстане использовалось небольшое количество инсектицидов, в среднем всего 6 процентов от норм их использования. Два из трёх опытных полей люцерны в Узбекистане опрыскивались инсектицидами, но использовались в малых количествах, что возможно говорит об их применении только на отдельных участках полей.

23 процента опытных полей хлопчатника в Киргизстане обрабатывались фунгицидами при средней фактической норме их применения 7 кг/га, и некоторое количество фунгицидов было использовано на пшенице, но общее количество их использования в процентном отношении к нормам было незначительным. В Казахстане на нескольких опытных хлопковых полях применялись регуляторы роста в среднем в количестве 2.1 кг/га. На всех опытных хлопковых полях в Казахстане и Киргизстане и на одной трети полей в Узбекистане для ускорения созревания и облегчения сбора урожая применялись дефолианты (хлорат магния) в количестве от 7 до 14 кг/га.

Большая часть агро-химикатов, используемых в регионе, выпускается без патентов и стоят недорого. Большинство международных фирм производителей агро-химикатов представлены на рынке региона, их современные препараты запатентованы и являются сравнительно дорогими. Объём их продаж в регионе в настоящее время незначителен.

### **Использование машин и механизмов, ручного труда и цены**

В прежние времена придерживались политики высокой степени механизации всех операций по выращиванию сельхозкультур, с большим количеством машин разнообразного типа, которые поставлялись в хозяйства в бывшем Советском Союзе. Всё это отражается в нормах использования машин и механизмов, которые по международным стандартам являются высокими. Отсутствие замены для старых, изношенных машин, нехватка топлива и запасных частей ограничивает общее среднее фактическое использование машин до примерно одной трети от рекомендуемых норм их использования и поэтому они стали намного ближе по величине к западным стандартам их использования. Нормы по использованию тракторов до некоторой степени изменяются по республикам и составляют примерно 53 и 30 час/га для хлопчатника и пшеницы соответственно. На практике в хозяйствах они используются примерно на 40 процентов от норм их использования на хлопчатнике, 30 процентов – на пшенице, 38 процентов – на люцерне и 19 процентов от норм на рисе.



Реальные финансовые эксплуатационные затраты тракторов и орудий могут быть больше, чем это принято считать. По расчётам средние почасовые эксплуатационные затраты на использование механизмов для подготовки земли к севу составляют 13 долларов, для подготовки семенного ложа, проведения операций по выращиванию культур и операций после сбора урожая – 8 долларов в час и 16 долларов в час за использования комбайнов для сбора урожая. Все эти затраты намного ниже международных из-за низкой цены на машины и механизмы на местном рынке, низкой условно начисляемой стоимости труда механизаторов и рабочих и изобретательности персонала при ремонте и техническом обслуживании машин.

В хозяйствах в основном не желают полностью реагировать на условия, возникшие в результате нехватки исправных машин и механизмов, главным образом из-за того, что многие хозяйства не имеют возможности выплачивать зарплату рабочим и механизаторам наличными. При определении суммарных переменных затрат использовались номинальные ставки зарплат рабочим, которые в основном являются вменёнными, так как выплата зарплаты рабочим в основном производится в виде различной продукции, предоставления права пользоваться землёй для производства сельхозпродукции частным образом и в виде оплаты за коммунальные услуги, предоставляемые семьям, проживающим в хозяйстве. Эти воображаемые ставки зарплат изменяются от 44 долларов в месяц в Казахстане до 3.4 доллара в месяц в Таджикистане и в долларовом выражении их величины в основном уменьшились по сравнению в 1996 году вероятно из-за обменного курса.

Нормы трудозатрат при выращивании хлопчатника составляют примерно 121 человекодень/га, но фактическое использование труда рабочих изменяется в пределах от 18 процентов этого норматива в Казахстане до 186 процентов – в Киргизстане. В Казахстане это отражает приватизацию земель с механизированным сбором урожая, а в Киргизстане – приватизацию и разделение земель на мелкие участки и малое использование машин. Этот диапазон для пшеницы был намного меньше, от 8 процентов в Казахстане до 69 процентов в Туркменистане от нормативной величины по использованию труда, которая равна 13 человекодней/га. Нормы использования ручного труда при выращивании сельхозкультур следует рассматривать в контексте высоких норм использования машин и по международным стандартам они являются очень высокими. Для сравнения, использование в Англии примерно 8 - 10 тракторочасов/га и 15 человекочасов/га ручного труда производит в среднем урожай пшеницы в размере 8 т/га.

### **Урожаи сельхозкультур и цены на сельхозпродукцию**

Хотя на опытных полях программы WUFMAS в 1997 году выращивалось 20 различных видов сельхозкультур и две смешанные культуры, 86 процентов полей были под четырьмя культурами, поэтому надёжность расчётов для этих культур намного выше, чем для остальных культур. Средние величины урожайности средневолокнистого хлопка, люцерны, риса и озимой пшеницы составляли соответственно 2.3, 31.2, 3.6 и 2.3 т/га. По сравнению с 1996 годом в 1997 году урожаи хлопка и люцерны были примерно такие же, урожаи риса были выше, а урожаи пшеницы ниже, но наблюдалась значительная разница в урожайности по хозяйствам и по полям.

Цены на границе хозяйств на большинство видов продукции сельхозкультур примерно равны их рассчитанным финансовым эквивалентам, так как немногие виды продукции продаются на международном рынке. Исключение составляют хлопок и пшеница в условиях командно-административной экономики Туркменистана и Узбекистана, где финансовые цены на хлопок сырец на границе хозяйства составляли 245 долларов за тонну, что немного больше половины экономической цены на хлопок сырец, которая



равна 450-475 долларов за тонну и определяется на основе средних экспортных паритетных цен на волокно. Цена хлопка сырца в Киргизстане равна 493 доллара за тонну, что несколько больше экспортных паритетных цен и возможно лучше отражает качество волокна. Финансовые цены на пшеницу в этих республиках равны 84 и 121 доллар за тонну соответственно, что составляет всего 26 и 38 процентов от импортных паритетных цен на пшеницу на мировом рынке, но в то же время они составляют примерно 65 и 93 процента от экспортной паритетной цены пшеницы на границе хозяйства в Казахстане, которая равна 130 долларам за тонну. Цена в 140 долларов за тонну пшеницы в хозяйствах Казахстана и Киргизстана немного выше по сравнению с рассчитанными экспортными паритетными ценами на богарную пшеницу. Это может отражать её лучшее качество. На расчётную цену пшеницы в Таджикистане, равную 99 долларов за тонну, возможно повлияло быстрое обесценивание Таджикской валюты. Рис шала продаётся в хозяйствах Узбекистана по цене 283 доллара за тонну, что примерно на 35 процентов выше импортных паритетных цен на Таиландский рис, вероятно из-за предпочтения, которое отдаётся качествам местного риса, но в Казахстане цена риса на границе хозяйства немного ниже импортных паритетных цен. Цены на продукцию кормовых культур трудно определить, так как ею редко торгуют. В общем цены на корма низкие, что отражает их низкие отпускные цены в хозяйствах для животноводческих ферм, цены на продукцию которых в свою очередь также являются низкими за счёт низкой покупательной способности населения.

### **Переменные затраты на производство и налогообложение**

Согласно чёткому западному определению переменные затраты - это такие затраты, которые непосредственно связаны с производством какой либо продукции (сельхозкультуры), которые не были бы сделаны, если бы эта продукция не производилась. Затраты на содержание административного аппарата, руководство производством, затраты на сбыт продукции, ремонт и техобслуживание инфраструктуры в хозяйстве, затраты на энергоносители (за исключением топлива для тракторов и комбайнов, работающих на возделывании культур) и прямые налоги являются накладными расходами хозяйства или постоянными издержками и они исключаются из переменных затрат. В текущей практике бухгалтерского учёта некоторые постоянные издержки хозяйства включаются в "переменные затраты". Хозяйство несёт большие расходы на содержание в сельских населённых пунктах больниц, школ, оплату коммунальных расходов, ремонт и эксплуатацию инфраструктуры посёлков. Часть этих затрат включается в условно начисляемую зарплату рабочих, труд которых относится или к постоянным издержкам, или к переменным затратам в хозяйстве, в зависимости от его использования.

По подсчётам суммарные переменные затраты в финансовых ценах для выращивания сельхозкультур изменяются в диапазоне от 27 долларов на гектар на плодоносящих абрикосовых садах до средних затрат на выращивание риса в 547 долларов на гектар. В Узбекистане суммарные переменные затраты самые высокие за счёт большего использования машин и удобрений, но урожаи в здесь не самые высокие. На основании средних данных по всем рассмотренным культурам ясно, что самым большим компонентом переменных затрат являются затраты на использование машин и механизмов, которые составляют около 60 процентов от общих переменных затрат. Они изменяются в диапазоне от нуля до 90 процентов для различных культур, а их доля для основных культур изменяется от 79 процентов для люцерны до 55 процентов для хлопчатника. Остальные переменные затраты более или менее равномерно распределяются между остальными факторами производства, при этом самыми наименьшими затратами являются затраты на агро-химикаты и на воду, но их величины значительно изменяются по культурам. После затрат на машины следующими самыми большими по величине затратами являются затраты на



использование труда рабочих на выращивании хлопчатника (18%), затраты на воду для поливов люцерны прошлых лет (8%), затраты на семена (15%) и на удобрения (10%) для выращивания риса и затраты на семена (25%) для выращивания пшеницы. Затраты на выращивание табака имели самое экстремальное распределение компонентов переменных затрат со всего 13 процентами на использование машин, а затраты на использование ручного труда, на семена и на воду составили примерно по 25 процентов от общих переменных затрат.

До сего времени в программе WUFMAS не было возможности оценить накладные расходы в хозяйствах и затраты на содержание инфраструктуры посёлков в хозяйствах. Самые большие налоги в регионе – это косвенные налоги на продукцию, которые представляют из себя ту большую разницу, которая существует между финансовыми и экономическими ценами на границе хозяйства на хлопок и пшеницу в Туркменистане и Узбекистане. В среднем по хлопку их величина составляет более 500 долларов с гектара. Прямые налоги взимаются со всех хозяйств, но поскольку они определялись по различным отчётам хозяйств, их величины изменяются от хозяйства к хозяйству. В качестве примера в каждой республике для их оценки изучалось по одному хозяйству и суммарная величина прямых налогов в пересчёте на один гектар орошаемой площади была в диапазоне от 11 долларов в Таджикистане до 51 доллара в Узбекистане.

### **Валовая прибыль от производства сельхозкультур**

Валовая прибыль - это мера вклада, который делает каждая культура в прибыльность хозяйства. Она определяется, как разница между валовым продуктом (доходом) от производства культуры и суммарными переменными затратами на выращивание этой культуры и определяется в пересчёте на один гектар и эта величина является прибылью на землю. Или же валовую прибыль можно выразить в виде прибыли на использованные физические факторы производства, такие как единица объёма воды, использованной для выращивания культуры, как финансовую прибыль на инвестиции денег для закупки того или иного фактора производства, и как прибыль на годовые инвестиции на выращивание культуры (соотношение затрат и выгод). Валовая прибыль в экономических ценах (как она была подсчитана в отчёте за 1996 год) в этом отчёте не определялась, но в финансовых ценах по каждому опытному полю для каждой культуры рассчитывался бюджет (баланс затрат и выгод), а не так, как это было сделано в отчёте за 1996 год, где этот расчёт был сделан по средним ценам на факторы производства по каждой из республик. Средние бюджеты по всем полям для каждой культуры и по хозяйствам приводятся в Приложении 7.

Хлопчатник и по этому показателю является наиболее выгодной культурой для его выращивания в больших объёмах в регионе. Несмотря на большой налог на продукцию в Туркменистане и Узбекистане, либо средневолокнистый, либо тонковолокнистый, или оба сорта сразу ранжируются как первые три культуры во всех республиках с очень привлекательной финансовой валовой прибылью в диапазоне от 356 долларов на га до 819 долларов на га. Рис, выращиваемый в Казахстане и Узбекистане, имеет хорошую величину валовой прибыли, что делает его привлекательной культурой для выращивания на подходящих для этого площадях. Валовая прибыль для скоропортящейся продукции, фруктов и овощей, изменяется в широких пределах в зависимости от спроса на рынке и продажной цене, но ёмкость рынка для этой продукции остаётся малой без развития перерабатывающей промышленности и эффективного внешнеторгового маркетинга. Кукуруза, выращиваемая на зерно, показала до некоторой степени лучшие результаты в



Узбекистане в 1997 году из-за повышения урожайности, что открывает перспективы для производства этой культур в случае, если можно будет стабильно получать высокие урожаи. Выращивание табака и сахарной свеклы дало особенно хорошие результаты в Киргизстане в результате повышательных цен на эту продукцию, но при этом устойчивость цен на сахарную свеклу сомнительна. Рыночные цены на продукцию кормовых культур в основном ограничивают валовую прибыль от их производства, но урожаи и цены, отмеченные в Казахстане и Туркменистане, были достаточно высокими для поднятия валовой прибыли от производства люцерны в этих республиках на приличное место в таблице ранжирования культур по величине валовой прибыли. Кукуруза и сорго, которые выращивались как вторая культура на силос после сбора урожая озимой пшеницы дали отрицательные величины валовой прибыли и выращивание кормовых культур такого типа в хозяйствах должно находиться под вопросом. То же самое относится и к выращиванию озимой пшеницы и других зерновых колосовых культур, которые по ранжированию валовой прибыли от их производства в основном занимают последние места в списке культур, с небольшими положительными или вообще отрицательными величинами валовой прибыли. Исключение составляла озимая пшеница в Киргизстане, где в результате сочетания более высокой урожайности и высокой цены на зерно была получена приемлемая прибыль на землю для выращивания этой культуры.

В настоящее время имеет место кризис с наличием денежных средств на закупки факторов производства для выращивания сельхозкультур, поэтому ранжирование культур по соотношению затрат и выгод для их производства является более важным по сравнению с ранжированием по прибыли на землю. Ранжирование культур по такому принципу до некоторой степени изменяет приоритеты, но при этом выводы, сделанные выше изменяются не сильно. Хлопчатник вне всяких сомнений остаётся самой предпочтительной культурой в регионе, но за счёт высоких затрат на его производство, он ранжируется не выше, чем некоторые другие культуры, такие как например кукуруза на зерно. Табак и сахарная свекла остаются привлекательными культурами, так же как и маш. Рис показал менее благоприятные результаты, а люцерна даёт различные результаты. Озимая пшеница показала такие результаты, которые не улучшают её положение в таблице ранжирования и поэтому она является спорной культурой для производства в регионе без очень большого увеличения урожайности.

## Выводы

- Прибыль в хозяйстве определяется суммарной валовой прибылью от производства всех видов сельхозпродукции, величиной накладных расходов в хозяйстве и уровнем прямых налогов;
- Общая валовая прибыль от производства сельхозкультур может быть значительно повышена в хозяйствах Центральной Азии посредством максимизации площадей для выращивания культур с ликвидной продукцией и высоким соотношением затрат и выгод при их производстве, сокращая в то же самое время или исключая из севооборота вообще производство культур, дающих небольшую или отрицательную прибыль;
- Улучшенная агротехника выращивания сельхозкультур, особенно по части соблюдения своевременности проведения всех операций на культурах и проведения поливов строго по графикам, может значительно повысить урожайность сельхозкультур без большого увеличения переменных и накладных, общехозяйственных затрат;
- Продуманное увеличение применения пестицидов (в рамках эффективной программы комплексной борьбы с вредителями) и увеличение внесения удобрений, в основном Р и К, и в некоторых хозяйствах увеличение внесения N под некоторые



культуры (за счёт экономии, полученной от снижения затрат на использование азотных удобрений для хлопчатника и пшеницы и машин и механизмов) может повысить урожайность сельхозкультур без большого увеличения переменных затрат на производство;

- Засоление почв не является серьёзной проблемой в регионе, но проблема может возникнуть из-за чрезмерного использования воды;
- Большое увеличение общего КПД использования воды в сельском хозяйстве может потребовать больших инвестиций, но улучшений можно добиться за счёт лучшей эксплуатации внутрихозяйственной оросительной сети, повышения КПД полива поля и снижения промывных норм без какого либо существенного увеличения затрат, за исключением затрат на обучения поливальщиков и эксплуатационного персонала оросительных систем и выплаты им поощрений за экономию воды.
- По программе WUFMAS не проводилось определение размеров накладных и общехозяйственных расходов в хозяйствах, как и не проводилось изучение эффективности использования этих ресурсов, и поэтому не представляется возможным сделать рекомендации о том, какой вклад для повышения рентабельности хозяйства может дать повышение эффективности использования этих ресурсов хозяйства.

