

ШВЕЙЦАРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО РАЗВИТИЮ И СОТРУДНИЧЕСТВУ (SDC)

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ КООРДИНАЦИОННАЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
КОМИССИЯ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ (МКВК)**

Международный институт управления водными ресурсами (IWMI)	Научно-информационный центр МКВК (НИЦ МКВК)
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

**ПРОЕКТ «ИНТЕГРИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В
ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЕ (ИУВР-ФЕРГАНА)»**

ОТЧЕТ

**по позиции А5.2 – Уточнение орошаемых площадей и составление
графиков орошения на подкомандных зонах для улучшения
планирования водопользованием»**

(Блок «Инструменты ИУВР»)

**Со-директор проекта
«ИУВР-Фергана» от ИВМИ, Д-р**

К.ВЕГЕРИХ

**Со-директор проекта «ИУВР-Фергана»
от НИЦ МКВК, проф.**

В.А.ДУХОВНЫЙ

Руководитель Блока 2

М.Г.ХОРСТ

ТАШКЕНТ – 2010 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Стулина Г.В.

Специалист по водопотреблению
и почвам

(координация работ, написание
отчета)

Алимджанов А.А.

Консультант по АВП

(подготовка материалов)

Эргашев Икром

Консультант по
водораспределению (ПК)

(подготовка материалов)

Солодкий Г.Ф.

Специалист по
программированию

(разработка программы, расчет
режима орошения)

Жерельева С.Г.

Специалист по ГИС

(составление картографического
материала в ГИС)

Курбанова К.Ш.

Техник

(оформление отчета)

РЕФЕРАТ

Отчет содержит 76 стр., 5 таблиц, 4 приложения

Объект исследования – Ферганская долина, территория зоны орошения и ЮФК.

Цель работы – Улучшение планирования водопользованием на основе уточнения орошаемых площадей и составление графиков орошения

Методика исследований – Сбор климатических, почвенных, мелиоративных данных. Составление картографического материала в ГИС. Расчет водопотребления программой «CROPWAT». Сбор и анализ данных по видам питания орошаемых площадей.

Полученные результаты.

Завершена работа по гидромодульному районированию базовых АВП, переданы в базовые АВП законченные карты гидромодульного районирования с нанесенными на них границами хозяйств для пилотных АВП, находящихся в зоне, подвешенной на Южно-Ферганский канал (ЮФК): *Октепа Киргизобод (Ахунбабаевский район, Ферганская область Республики Узбекистан), Хирмони Азиз (Ферганский район, Ферганская область Республики Узбекистан), Кува уртабуз анори (Кувинский район, Ферганская область Республики Узбекистан), Машаъл (Мархаматский район, Андижанская область Республики Узбекистан), С.Косимов (Булокбошинский район Андижанская область Республики Узбекистан)*

Оформлены, переданы для внедрения рекомендации по корректировке гидромодульного районирования и расчета водопотребления, содержащие откорректированные режимы орошения основных сельскохозяйственных культур. Уточнены режимы орошения гранат.

Разработаны подходы к корректировке водопотребления сельскохозяйственных культур в целях адаптации к изменяющимся климатическим условиям.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИУВР	– Интегрированное управление водными ресурсами в Ферганской долине
ЮФМК	– Южно-Ферганский магистральный канал
КДС	- Коллекторно-дренажная сеть
АВП	- Ассоциация водопользователей
КДВ	- Коллекторно-дренажные воды
ГМР	- Гидромодульный район
УГВ	- Уровень грунтовых вод
КПД	- Коэффициент полезного действия
ГМР	- Гидромелиоративный район

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Гидромодульное районирование базовых АВП.....	6
2 Рекомендации по режиму орошения.....	6
3 Разработка механизма корректировки режима орошения при адаптации к изменению климата.....	7
4 Корректировка режима орошения гранат.....	7
4.1 <i>Фенологическое развитие гранат.....</i>	10
4.2 <i>Орошение гранат.....</i>	11
4.3 <i>Корректировка режима орошения гранат.....</i>	12
Заключение	15
Литература	15
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	16-76
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Карты расположения базовых АВП.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Рекомендации по гидромодульному районированию и режиму орошения сельскохозяйственных культур.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Размещение сельхозкультур ур базовых АВП.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Адаптация управления водными ресурсами к изменению климатических условий.....	56

Соответственно техническому заданию в 2010 году выполнены следующие работы.

1. Гидро модульное районирование базовых АВП

Завершена работа по гидро модульному районированию базовых АВП, переданы в базовые АВП законченные карты гидро модульного районирования с нанесенными на них границами хозяйств. Согласовать в АВП. Для базовых АВП карты гидро модульного районирования детализированы и на них нанесены границы хозяйств (на момент март 2010 г) В ГИС подготовлен новый вариант карт - АВП Октепа-Киргизобод (Ферганская область, Ахунбобаевский район) и АВП Машгаль (Андижанская область, Мархаматский район), АВП Косымова (Андижанская область, Булакбошинский район):

- Многие хозяйства были переданы новым фермерам;
- Некоторые хозяйства были укрупнены или разбиты на части, поменялись контуры полей;
- Появились дополнительные отводы;
- Раньше на один контур орошения воду подавали два отвода, теперь к каждому отводу подвешена своя площадь орошения;
- Определены зоны командования каждого оросителя;
- Населенные пункты разбиты на зоны орошения приусадебных участков;
- Каждый отвод пронумерован в соответствии с требованиями ;
- Определены зоны орошения – из каналов, коллекторов, скважин.

В связи с изменением границ данных АВП были сделаны новые варианты почвенной карты для каждого АВП, карты уровня грунтовых вод, карты гидро модульного районирования.

Одновременно подготовлены карты уровня грунтовых вод и почвенные карты, также с границами хозяйств. На основе этого материала специалистам хозяйства объяснялся принцип выделения ГМР и как результат карта ГМР (**Приложение 1**).

Распределение гидро модульных районов неоднократно обсуждалось во всех АВП. Исправление внесено относительно границ адыров. Согласовано при неоднократных встречах в АВП. Однако, специалисты в АВП «Машгаль» и «Косымова» снижают балл бонитета территории при расчете водопотребления.

2. Рекомендации по режиму орошения

Оформлены рекомендации по режиму орошения, выполненные на основе корректировки гидро модульных районов и расчета по программе CROPWAT.

Рекомендации размножены и переданы специалистам в БУИС и АВП, управления каналам. (**Приложение 2**).

Передача рекомендаций проводилась одновременно с проведением тренингов.

Тренинги по корректировке гидро модульных районов были начаты в 2009 году. Были переданы карты гидро модульных районов в АВП Ферганской и Андижанской части проекта «ИУВР-Фергана». Однако, недостаток знаний в этом вопросе местных специалистов, текучесть кадров требует повторного проведения тренингов. В настоящее время основательно доработаны в ГИС карты пилотных АВП. Распространение и охват других АВП должно быть запланировано в будущем. Так как, во-первых, результаты гидро модульного районирования на уровне канала позволило привести в порядок водопользование, оптимизировать количество водоподдачи и экономить водные ресурсы. Во-вторых, принятие распределения площадей гидро модульных районов по отводам 1,2 порядка от канала ЮФК диктует необходимость стыковки с распределением гидро модульных районов по отводам низшего порядка на уровне АВП и фермерских хозяйств.

Проведено обучение по подготовке материала для составления плана водопользования, основой для чего служит таблица распределения гидромодульных районов по площадям, подвешенным к отдельным отводам и сельскохозяйственным культурам на 2010 год (**Приложение 3**).

3. Разработка механизма корректировки режима орошения при адаптации к изменению климата

Задачей исследований 2010 года являлась разработка механизма корректировки водопотребления в связи с изменением климата, адаптация режима орошения к климату. Подготовлены статья и брошюра по адаптации режима орошения к изменению климатических условий. Были разработаны рекомендации и программная документация. В отличие от первой части работы, результаты которой уже внедрены, данная работа – это демонстрация потенциала водосбережения. Программная часть готова к использованию. Описание данной работы приводится в **Приложении 4**.

4. Корректировка режима орошения гранат

В плане работ 2010 года был выполнен вопрос корректировки орошения садов и виноградников.

Режим орошения сельскохозяйственных культур, выполненный ранее, прошел многократную экспертизу специалистов и принят. Однако, было высказано пожелание из объединенного класса, «сады и виноградники» выделить гранаты. Учитывая особенности требований гранат на воду, была выполнена корректировка режима орошения гранат по программе CROPWAT с предварительной корректировкой параметров культур. Национальным координатором был передан предлагаемый для использования режим орошения (табл.4.1) и фактический, используемый в АВП Кува Уртабуз Анори (табл.4.2), где гранаты произрастают на 1 и 2 гидромодульных районах. Эти данные и литература по орошению гранат явились источниками информации для определения параметров культуры, необходимых при реализации программы CROPWAT. Результаты расчета режима орошения и используемые при этом параметры растений приводятся ниже вместе с комментариями.

Таблица 4.1 - Режим орошения культура граната АВП «Кува Ёрта Бўз Анори»

Культура	Оросительная норма м3/га	№ полива	Поливная норма м ³ /га	Сроки поливов		Поливной период
				начало	конец	
1. Гидромодульный район						
Граната	7200	1	900	20.04.10	5.05.10	20
		2	900	10.05.10	25.05.10	20
		3	900	01.06.10	15.06.10	20
		4	900	20.06.10	5.07.10	20
		5	900	10.07.10	25.07.10	20
		6	900	01.08.10	15.08.10	20
		7	900	20.08.10	5.09.10	20
		8	900	10.09.10	25.09.10	20
2. Гидромодульный район						
Граната	6300	1	900	25.04.10	5.05.10	20
		2	900	15.05.10	25.05.10	20
		3	900	1.06.10	15.06.10	20
		4	900	25.06.10	5.07.10	20
		5	900	15.07.10	25.08.10	20
		6	900	5.08.10	15.08.10	20
		7	900	25.08.10	10.09.10	20

3. Гидромодульный район

Граната	6300	1	900	25.04.10	5.05.10	20
		2	900	15.05.10	25.05.10	20
		3	900	1.06.10	15.06.10	20
		4	900	25.06.10	5.07.10	20
		5	900	15.07.10	25.08.10	20
		6	900	5.08.10	15.08.10	20
		7	900	25.08.10	10.09.10	20

4. Гидромодульный район

Граната	5400	1	900	1.05.10	15.05.10	25
		2	900	25.05.10	10.06.10	25
		3	900	20.06.10	5.07.10	25
		4	900	15.07.10	1.08.10	25
		5	900	10.08.10	25.08.10	25
		6	900	5.09.10	20.09.10	25

5. Гидромодульный район

Граната	4500	1	900	1.05.10	10.05.10	30
		2	900	1.06.10	10.06.10	30
		3	900	1.07.10	10.07.10	30
		4	900	1.08.10	10.08.10	30
		5	900	1.09.10	10.09.10	30

6. Гидромодульный район

Граната	4500	1	900	1.05.10	10.05.10	30
		2	900	1.06.10	10.06.10	30
		3	900	1.07.10	10.07.10	30
		4	900	1.08.10	10.08.10	30
		5	900	1.09.10	10.09.10	30

7. Гидромодульный район

Граната	3600	1	900	10.05.10	20.05.10	35
		2	900	15.06.10	25.06.10	35
		3	900	20.07.10	30.07.10	35
		4	900	25.08.10	5.09.10	35

8. Гидромодульный район

Граната	3200	1	800	15.05.10	25.06.10	40
		2	800	20.06.10	1.07.10	40
		3	800	25.07.10	5.08.10	40
		4	800	25.08.10	5.09.10	40

9. Гидромодульный район

Граната	3200	1	800	15.05.10	25.06.10	40
		2	800	20.06.10	1.07.10	40
		3	800	25.07.10	5.08.10	40
		4	800	25.08.10	5.09.10	40

Таблица 4.2 – План водопользования в 2009 г. арыка Анор в ФХ «Намуна Гофуржон Абу-Талха»

Фруктовые культуры	Площадь	Норма на 1 га полива	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Всего вегетация	Всего невегетация	
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
Гранат	1,0	1100			1100		1100		1100		1100		1100		1100		1100		1100				1100		8800	1100

Таблица 4.3 - Сведения о количестве поливов садов АВП «Кува Уртабуз Анори» Г/м 2,3,4 2010 г.

Фруктовые культуры	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Гранат				+			+			+			+		+	+		
				01.04-10.05			01.06-11.06			01.07-11.07			01.08-11.08		21.08-31.08	01.09-11.09		

Таблица 4.4 - Сведения о количестве поливов садов АВП «Кува Уртабуз Анори» Г/м 1 2010 г.

Фруктовые культуры	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Гранат			+		+		+		+		+		+		+	+		
			21.04-1.05		11.05-21.05		01.06-11.06		21.06-01.07		11.07-21.07		01.08-11.08		21.08-01.09	01.09-11.09		

4.1 Фенологическое развитие гранат

Для обеспечения нормального развития субтропических растений необходимы высокие суточные температуры при вызревании семян (не ниже 15°) и достаточно большие суммы активных температур за вегетацию (5000-6000°). Б.С. Розанов, В.Л. Данилов, С.Т. Скороход (1970) отмечают, что для вызревания лимона необходимо 3500-4000°, граната, апельсина, инжира – 4300-5000°, хурмы – 4000-4500°, миндаля – 3400-3800°. Эти величины соответствуют наблюдаемым в условиях Узбекистана.

Д.И.Шашко (1967) приводит следующие суммы температур для климатической границы, обеспечивающей созревание в 90 % лет у экологических типов: ранний виноград – 2400°, абрикос – 2500°, средний виноград – 3000°, грецкий орех, каштан – 3200°, инжир, гранат, хурма – 3400°, поздний виноград – 4000°, маслина, апельсин – 4400°. Приведенные величины не вполне отражают действительные потребности культур в тепле. Так, в условиях Узбекистана для созревания плодов граната и восточной хурмы требуется более высокая сумма температур, чем для позднего винограда.

Для граната и других плодовых пород в предгорьях и северных районах Узбекистана характерно более позднее вступление в вегетацию, чем в южных районах и долинах, что связано в основном с различиями в термических ресурсах. Чем раньше начинается вегетация, тем более растянуто прохождение первых фаз. Разница в сроках начала фенофаз плодовых растений, произрастающих на разных географических широтах и разной высоте над уровнем моря, увеличивается в годы ранней весной и уменьшается в годы с поздней. Прохождение фенофаз ускоряется при повышенных весенних температурах, что наблюдается при более позднем наступлении весны (Кульков, 1978).

В условиях Узбекистана горизонтальный градиент запаздывания цветения при движении с юга на север близок к 3-4 дням на 1° широты, вертикальный – к 2-3 дням на 100 м высоты; период цветения несколько растянут в южных районах (Термез).

Продолжительность вегетации плодовых растений составляет в северных районах республики 185-208, в районах Ферганской долины 209-229, в южных 227-266 дней. В предгорно-горной зоне вегетация на 15-20 дней короче, чем в равнинной.

Независимо от места произрастания наиболее позднее начало вегетации, особенно цветения, наблюдается у субтропических плодовых – граната, хурмы (табл.4.5). Поздние сроки весенних фенофаз, как и позднее созревание плодов, указывают на необходимость повышенного уровня суточных температур.

Таблица 4.5 - Фенологические фазы плодовых по зонам Узбекистана (среднее многолетнее)

Порода	Место наблюдения	Набухание цветковых почек	Развертывание первых листьев	Цветение		Начало созревания плодов	Осеннее изменение окраски листьев	Конец листопада
				начало	конец			
Гранат	Ургенч	20.IV	-	25.V	30.VII	10.X	20.X	1.XI
	Ташкент	10.IV	-	15.V	25.VII	5.X	15.X	6.XI
	Наманган	10.IV	-	15.V	25.VII	15.X	25.X	12.XI
	Денау	5.IV	31.III	10.V	20.VII	15.XI	8.XI	20.XI

При оценке фенологических данных по гранату, особенно прохождения первых фенофаз, следует учитывать, что из-за недостаточной морозостойкости эта культура возделывается с укрытием на зиму.

Сроки начала вегетации и прохождения других фенофаз существенно не различаются у своевременно открытых и неукрываемых кустов граната. Наибольшее запаздывание с открытием не отражается на продуктивности гранатовых насаждений; длительное вызывает смещение фаз весеннего роста и цветения на более поздние сроки, что приводит к

искусственному сокращению вегетационного периода и, как следствие, к некоторому снижению урожайности и качества плодов.

На севере Узбекистана в Ташкентской зоне начало набухания почек граната отмечается в середине апреля, цветение – с 15-25 мая до 20-25 июня, пожелтение листьев – в середине сентября; от начала вегетации до съема плодов проходит 170-180 дней от цветения до съема урожая – 130-150 дней.

4.2 Орошение гранат

Поливной режим гранатового сада определяется агроклиматическими условиями района возделывания, почвами, биологическими особенностями культуры, возрастом насаждений и другими факторами.

Поливной режим в период вегетации устанавливают с учетом увлажнения активного слоя почвы в молодых садах до глубины 60-80, в плодоносящих до 80-180 см. Результаты многих исследований показывают, что для плодовых культур допустимый нижний предел увлажнения на песках составляет 50-55, на супесях 55-60, на суглинках 60-65, на глинистых почвах 65-70 % ППВ. При снижении влажности до этого уровня дают очередной полив, сроки которого устанавливают как прямым определением влажности почвы в зоне обитания корней, так и по физиологическим показателям растений.

Оптимальное увлажнение почвы благоприятствует росту побегов, увеличивает количество листьев, накопление сухого вещества растений граната (Badizadegan, 1975; и др.).

В период созревания плодов граната необходимо обеспечить равномерные и регулярные поливы, не допуская переувлажнения или подсушки почвы. Перебои с поливами приводят к замедлению роста, в период созревания – к усилению растрескивания плодов. При недостаточной влагообеспеченности качество плодов ухудшается. Подсушка почвы в гранатовом саду в текущем году снижает его урожайность и в будущем году.

Поддержание уровня достаточного увлажнения почвы имеет исключительное значение для эффективного использования растениями граната плодородия почвы и благоприятных климатических факторов. Кроме того, повышение плодородия почвы способствует более эффективному использованию влаги растениями, большему накоплению сухого вещества.

Чаще всего применяют инфильтрационный полив, когда воду подают по бороздам, которые нарезают по одной или две с обеих сторон ряда. В случае одинакового количества борозд при узких междурядьях воды будет подано больше, чем при широких междурядьях. Продолжительность и норму поливов сада необходимо устанавливать, учитывая ширину междурядий и густоту стояния кустов в ряду.

Для обеспечения лучшей приживаемости молодых растений, корни которых расположены в верхних слоях почвы, в год посадки, особенно в первые 2-3 мес. вегетации, следует давать частые поливы невысокими нормами. В последующие годы с разрастанием корневой системы граната количество поливов уменьшается, но нормы увеличиваются с целью промачивания более глубоких слоев.

В год закладки сада проводят до 12-15 поливов со следующим, примерным, распределением: март – 1-2, май – 1-2, июнь – 3, июль – 3, август – 2-3, сентябрь – 1. Средняя поливная норма 600-700 м³/га.

С возрастом гранатовых насаждений количество поливов уменьшается, а поливная норма увеличивается. В плодоносящих садах за вегетацию проводят до 8-10 поливов, в следующие, примерно, сроки: май – 1, июнь – 1-2, июль – 2-3, август – 2, сентябрь – 1, октябрь – 1. Норма полива 700-900 м³/га.

Последний вегетационный полив сада дают после уборки урожая для обеспечения хорошего качества зяби, а также облегчения работы по укрытию кустов.

В районах с недостаточной обеспеченностью и небольшим количеством зимних осадков положительный эффект дают зимние влагозарядковые поливы нормой 1200-1500 м³/га. Один-два таких полива проводят в период с ноября до марта.

Количество поливов в плодоносящих насаждениях граната зависит от месторасположения сада. На тяжелых почвах с близкими грунтовыми водами для получения хорошего урожая достаточно 2-3 поливов за вегетацию, на суглинистых с глубокими грунтовыми водами – 8-10 нормой 700-900 м³/га, на галечниковых 12 и более нормой 400-500 м³/га.

Сроки начала поливов зависят от погодных условий весны, количества зимне-весенних осадков. В плодоносящих садах апрельские поливы обычно не проводят, но они необходимы в годы с малым количеством осадков и засушливой весной. При проведении зимних влагозарядковых поливов количество весенних поливов уменьшается, а поливы начинают позднее.

В первый год поливные борозды нарезают на расстоянии 30-40 см от линии ряда растений с обеих сторон ряда, на второй-третий – 40-50 см, начиная с третьего-четвертого – 50-60 см. На плодородных землях при хорошем развитии и крупных размерах кустов нарезают по две борозды с каждой стороны ряда через 60-70 см. После полива проводят культивацию борозд на 10-12 см. Чтобы обеспечить хорошее промачивание почвы и свести к минимуму сброс воды, полив проводят тонкой струей.

Наиболее эффективный способ полива плодовых растений, в том числе граната, - капельный, при котором расчетная норма воды равномерно подается по трубопроводам непосредственно в зону размещения корней. При этом непроизводительный расход воды на испарение с поверхности почвы, сброс и просачивание вглубь сводятся до минимума.

4.3 Корректировка режима орошения гранат

Ниже приведены режимы орошения гранат, откорректированные программой CROPWAT для 1-7 гидромодульных районов.

Результаты переданы в БУИСы специалистам для отзывов и замечаний.

Гидромодульное районирование и режимы орошения сельскохозяйственных культур

РАЙОН **Кувинский**

Ц-2-А

ФЕРГАНА

с/х КУЛЬТУРА	ОРОСИТЕЛЬНАЯ НОРМА (м ³ /га)	№ ПОЛИВА	ПОЛИВНАЯ НОРМА (м ³ /га)	СРОКИ ПОЛИВА НАЧАЛО - КОНЕЦ	МЕЖПОЛИВНОЙ ПЕРИОД (сутки)	ГИДРОМОДУЛЬ (л/с/га)
--------------	-----------------------------------------	----------	-------------------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------

Гидромодульный район I

ГРАНАТ 8600

Сев 20/ 2

1	900	28.IV - 19.V	22	0.4735
2	900	20.V - 5.VI	17	0.6127
3	900	6.VI - 20.VI	15	0.6944
4	900	21.VI - 5.VII	15	0.6944
5	900	6.VII - 20.VII	15	0.6944
6	900	21.VII - 5.VIII	16	0.6510
7	900	6.VIII - 22.VIII	17	0.6127
8	900	23.VIII - 11.IX	20	0.5208
9	800	12.IX - 14.X	33	0.2806
10	600	15.X - 29.X	15	0.463

КОНЕЦ ГИДРОМОДУЛЬНОГО РАЙОНА I

**Гидромодульное районирование и режимы орошения
сельскохозяйственных культур**

РАЙОН **Кувинский**

Ц-2-А

ФЕРГАНА

с/х КУЛЬТУРА	ОРОСИТЕЛЬНАЯ НОРМА (м ³ /га)	№ ПОЛИВА	ПОЛИВНАЯ НОРМА (м ³ /га)	СРОКИ ПОЛИВА НАЧАЛО - КОНЕЦ	МЕЖПОЛИВНОЙ ПЕРИОД (сутки)	ГИДРОМОДУЛЬ (л/сга)
--------------	-----------------------------------------	----------	-------------------------------------	-----------------------------	----------------------------	---------------------

Гидромодульный район **II**

ГРАНАТ	6400	1	900	25.IV - 18.V	24	0.4340		
		2	900	19.V - 5.VI	18	0.5787		
		3	900	6.VI - 21.VI	16	0.6510		
		Сев	20/2	4	900	22.VI - 7.VII	16	0.6510
		5	1000	8.VII - 23.VII	16	0.7234		
		6	900	24.VII - 15.VIII	23	0.4529		
		7	900	16.VIII - 30.VIII	15	0.6944		

КОНЕЦ ГИДРОМОДУЛЬНОГО РАЙОНА **II**

Гидромодульное районирование и режимы орошения
сельскохозяйственных культур

РАЙОН **Кувинский**

Ц-2-А

ФЕРГАНА

с/х КУЛЬТУРА	ОРОСИТЕЛЬНАЯ НОРМА (м ³ /га)	№ ПОЛИВА	ПОЛИВНАЯ НОРМА (м ³ /га)	СРОКИ ПОЛИВА НАЧАЛО - КОНЕЦ	МЕЖПОЛИВНОЙ ПЕРИОД (сутки)	ГИДРОМОДУЛЬ (л/сга)
--------------	-----------------------------------------	----------	-------------------------------------	-----------------------------	----------------------------	---------------------

Гидромодульный район **III**

ГРАНАТ	6700	1	1100	28.IV - 26.V	29	0.4390		
		2	1100	27.V - 17.VI	22	0.5787		
		3	1200	18.VI - 7.VII	20	0.6944		
		Сев	20/2	4	1100	8.VII - 28.VII	21	0.6063
		5	1100	29.VII - 23.VIII	26	0.4897		
		6	1100	24.VIII - 7.IX	15	0.8488		

КОНЕЦ ГИДРОМОДУЛЬНОГО РАЙОНА **III**

Гидромодульное районирование и режимы орошения
сельскохозяйственных культур

РАЙОН **Кувинский**

Ц-2-А

ФЕРГАНА

с/х КУЛЬТУРА	ОРОСИТЕЛЬНАЯ НОРМА (м ³ /га)	№ ПОЛИВА	ПОЛИВНАЯ НОРМА (м ³ /га)	СРОКИ ПОЛИВА НАЧАЛО - КОНЕЦ	МЕЖПОЛИВНОЙ ПЕРИОД (сутки)	ГИДРОМОДУЛЬ (л/сга)
--------------	-----------------------------------------	----------	-------------------------------------	-----------------------------	----------------------------	---------------------

Гидромодульный район **IV**

ГРАНАТ	5400	1	900	28.IV - 27.V	30	0.3472		
		2	900	28.V - 17.VI	21	0.4960		
		3	900	18.VI - 7.VII	20	0.5208		
		Сев	20/2	4	900	8.VII - 28.VII	21	0.4960
		5	900	29.VII - 1.IX	35	0.2976		
		6	900	2.IX - 16.IX	15	0.6944		

КОНЕЦ ГИДРОМОДУЛЬНОГО РАЙОНА **IV**

Гидромодульное районирование и режимы орошения
сельскохозяйственных культур

РАЙОН Кувинский

Ц-2-А

ФЕРГАНА

о/к КУЛЬТУРА	ОРОСИТЕЛЬНАЯ НОРМА (м ³ /га)	№ ПОЛИВА	ПОЛИВНАЯ НОРМА (м ³ /га)	СРОК И ПОЛИВА НАЧАЛО - КОНЕЦ	МЕНТОЛИВ НОЙ ПЕРИОД (сутки)	ГИДРО МОДУЛЬ (л/га)
--------------	--------------------------------------------	-------------	----------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	---------------------------

Гидромодульный район **V**

ГРАНАТ	5500	1	1100	3.V - 2.VI	31	0.4107
		2	1100	3.VI - 25.VI	23	0.5535
		3	1100	26.VI - 18.VII	23	0.5535
		4	1100	19.VII - 22.VIII	35	0.3638
		5	1100	23.VIII - 6.IX	15	0.8488
Св	20/2					

КОНЕЦ ГИДРОМОДУЛЬНОГО РАЙОНА

V

Гидромодульное районирование и режимы орошения
сельскохозяйственных культур

РАЙОН Кувинский

Ц-2-А

ФЕРГАНА

о/к КУЛЬТУРА	ОРОСИТЕЛЬНАЯ НОРМА (м ³ /га)	№ ПОЛИВА	ПОЛИВНАЯ НОРМА (м ³ /га)	СРОК И ПОЛИВА НАЧАЛО - КОНЕЦ	МЕНТОЛИВ НОЙ ПЕРИОД (сутки)	ГИДРО МОДУЛЬ (л/га)
--------------	--------------------------------------------	-------------	----------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	---------------------------

Гидромодульный район **VII**

ГРАНАТ	3500	1	900	18.V - 16.VI	30	0.3472
		2	800	17.VI - 12.VII	26	0.3561
		3	900	13.VII - 19.VIII	38	0.2741
		4	900	20.VIII - 3.IX	15	0.6944
Св	20/2					

КОНЕЦ ГИДРОМОДУЛЬНОГО РАЙОНА

VII

Заключение

Исследования, проведенные в 2010 году позволили закончить оформление картографического материала по гидромодульному районированию для пилотных АВП.

В настоящее время имеются слои почва, уровень грунтовых вод, границы АВП, границы фермерских хозяйств, оросительная сеть.

Эта информация важна для обоснованного расчета водопотребления.

Изменение климата, наблюдаемое последнее время требует учета возможного проявления аномальных проявлений засушливых и влажных лет. Разработанный метод и компьютерные программы позволяют вносить коррективы в расчет водопотребления как в течение года в декадном разрезе с учетом фактических климатических условий, так и используя прогноз на будущее.

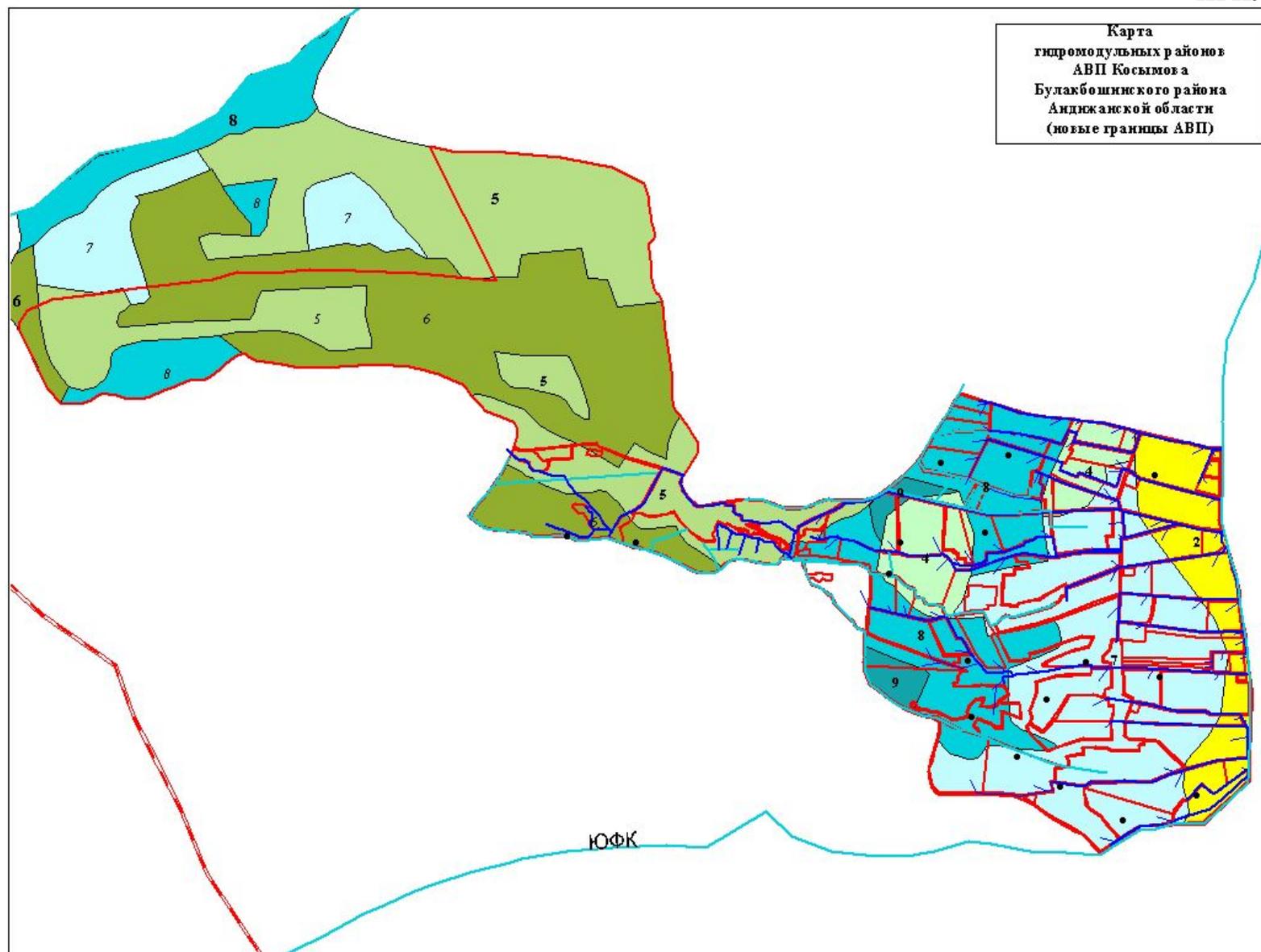
Корректировка режима орошения гранат приведена и требует анализа специалистов в АВП и БУИС, фермеров, выращивающих гранаты.

Полученные результаты показали, что как корректировка границ гидромодульных районов, так и уточнение режима орошения позволяют оптимизировать водопотребление сельскохозяйственных культур. В связи с этим распространение методов и результатов было бы полезно для всех АВП в зоне охвата проектом.

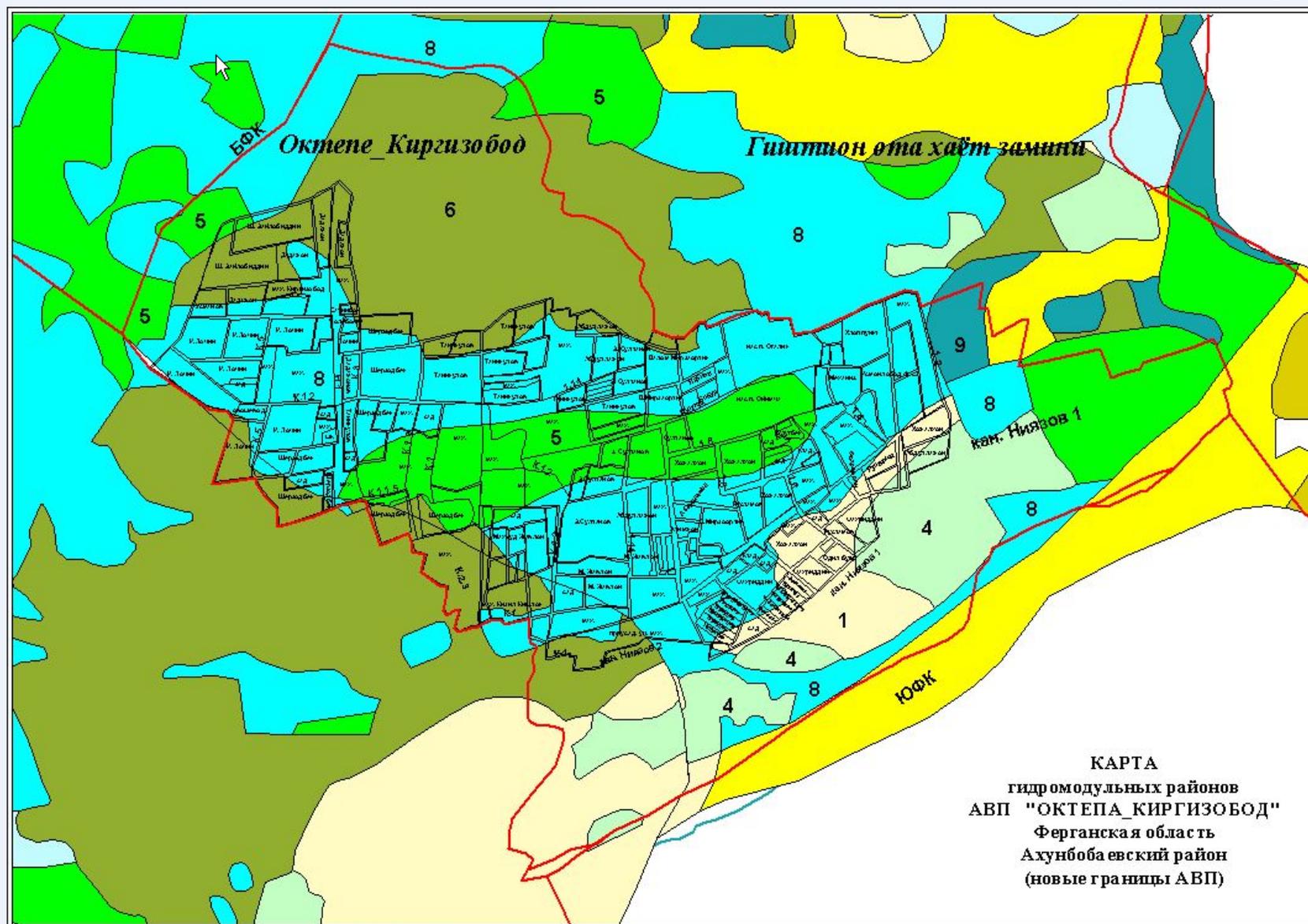
Литература

Кульков О.П. Культура граната в Узбекистане. Изд-во «Фан» УзССР. - Ташкент, 1993.

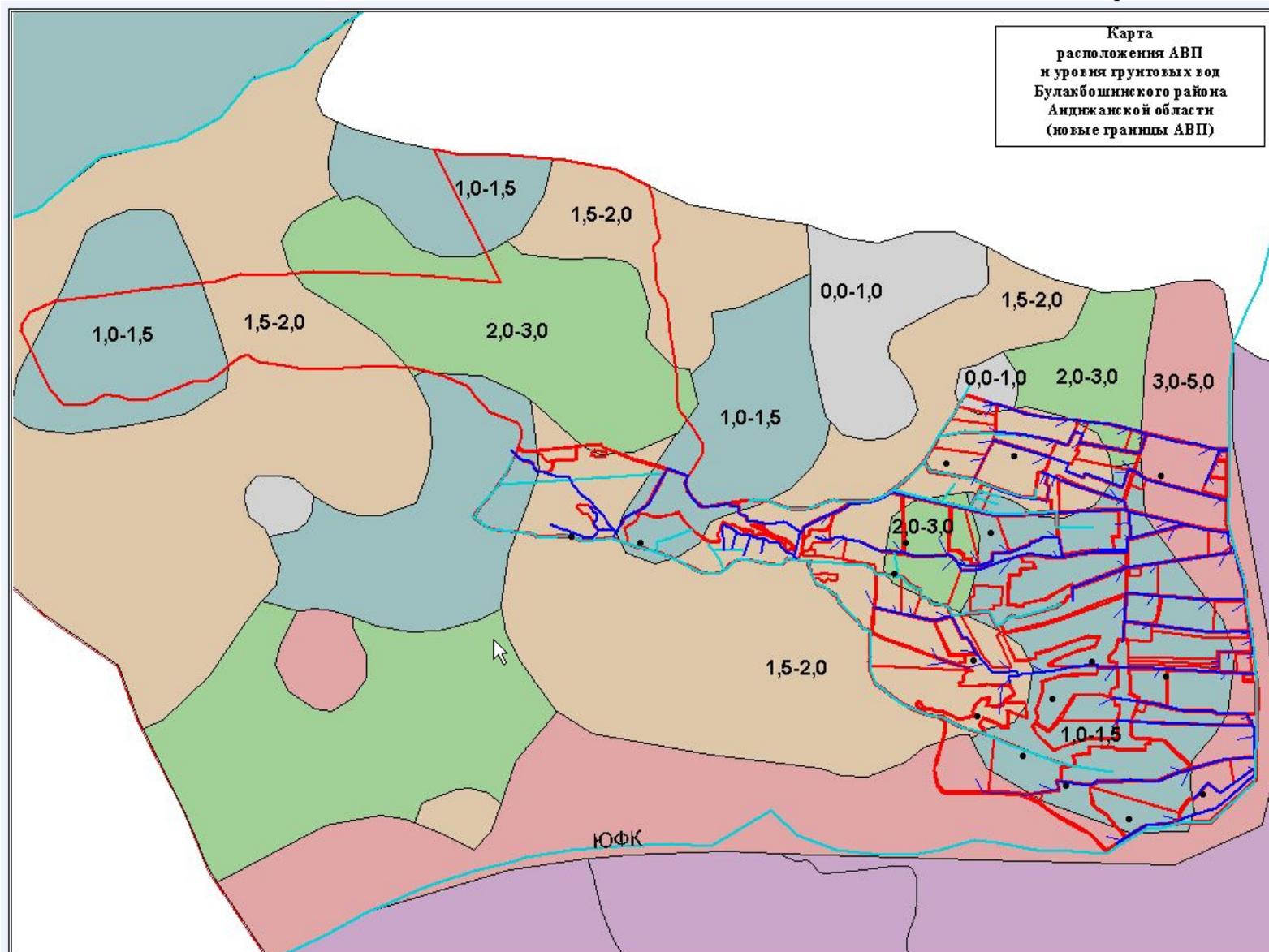
ПРИЛОЖЕНИЯ



Карта гидро модульных районов АВП Касымова Булакбошинского района Андижанской области (новые границы АВП)

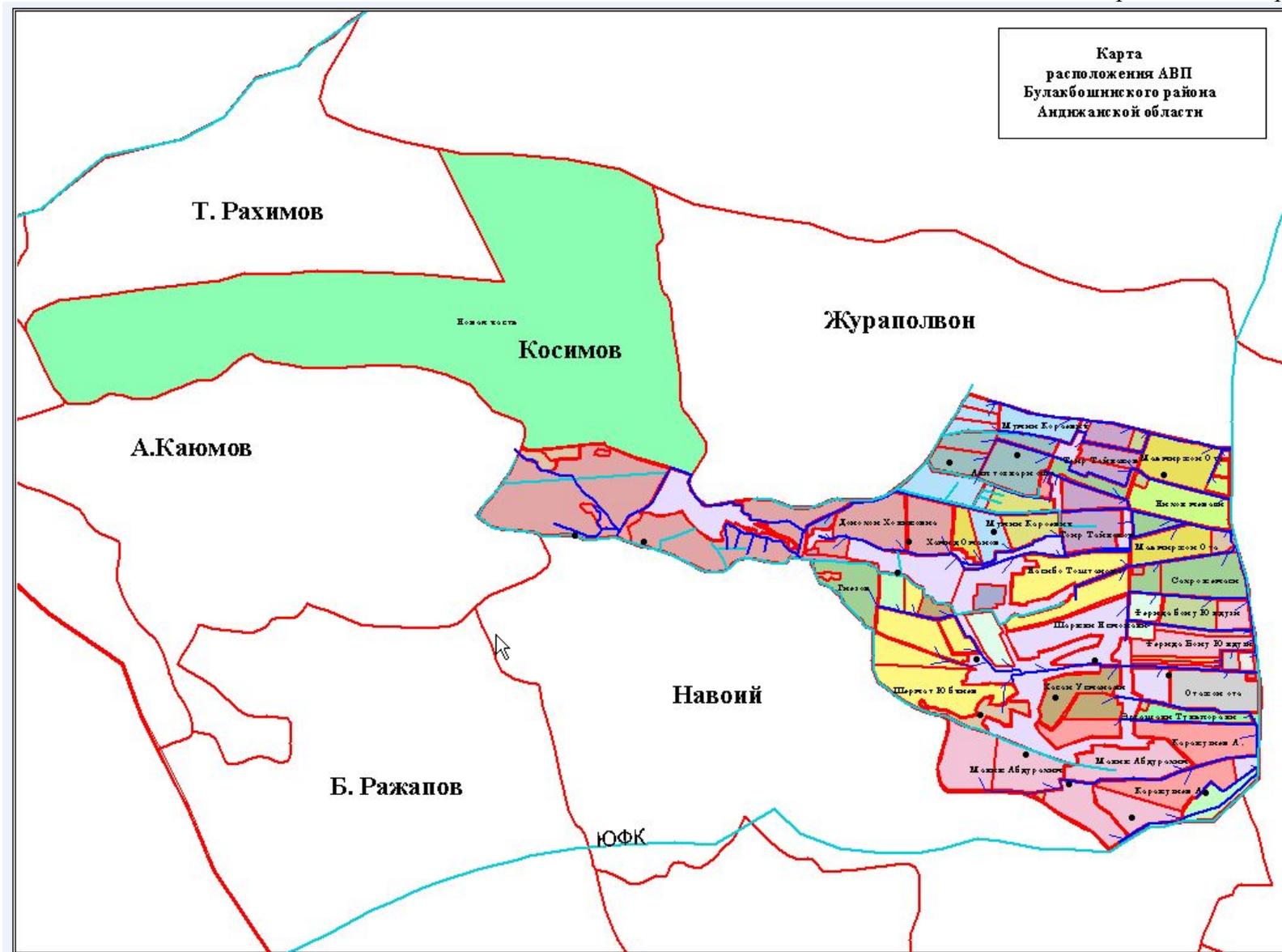


Карта гидромодульных районов АВП «Октепа-Киргизобод» Ахунбабаевского района Ферганской области (новые границы АВП)



20

Карта расположения АВП и уровня грунтовых вод Булакбошинского района Андижанской области (новые границы АВП)



Карта расположения АВП Булакбошинского района Андижанской области

Г.В.Стулина

РЕКОМЕНДАЦИИ

**по гидромодульному районированию
и режиму орошения сельскохозяйственных культур**

Ташкент-2010

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Размещение сельхозкультур АВП "Акбарабад" на вегетационный период 2010 г. по отводам каналов второго порядка "Акбарабад -1" и "Акбарабад -2"

№ пп	Наименование отводов	ГМР		Орошае- мая площадь, га	Сельхозкультуры									
		Ста- рый	Но- вый		Хлопча т-ник	Зерно- вые	Лю- церна	Куку- руза	Меж- дуря- дья	Овоши	Сад	Повтор- ные	Про- чие	При- усадеб- ные
Акбарабад-1														
	Махалла-1	I	II	15										15
	Хамрабой Карашов	I	II	6							6			
	Махалла-2	I	II	25										25
	Зокиржон Фарходжон	I	II	8	8									
	Махалла-3	I	II	35										35
	Махалла-4	I	II	16										16
	Махалла-5	I	I	5,36										5,36
	Махалла-6	I	I	4										4
	Махалла-7	I	I	5										5
	Тургунбой Кодиров	I	I	13,5		13,5								
	А.С. Икром	I	I	2,2							2,2			
	Абдугоффор	I	I	1,1							1,1			
	Ёр хуж 37 мактаб	I	I	1,34							1,34			
	Всего по Акбарабад - 1			137,5	8	13,5					10,64			105,36
Акбарабад-2														
	<i>Хакимжон</i>	I	I	7							7			
	Назира 1	I	I	1							1			
	Назира 2	I	I	1							1			
	Ядохимикат	I	I	6							6			
	Зокиржон Фарходжон	I	I	9		9								
	Назира 3	I	I	8							8			
	Дамарик отвод													

Продолжение Приложения 3

Нурмагат	I	II	18								18			
Азизбек 1	I	II	6								6			
Махалла 5а	I	II	42											42
Махалла 5	I	II	19											13
Махалла 6	I	II	15											15
Махалла 7	I	II	43,5											43,5
Халилов Абдухалил	I	II	21		16						5			
Жалилов Махмуд	I	II	4								4			
Захира (Малика)	I	II	13,5	5,1							8,65			
Усмонхожи ота	I	II	10,5								10,5			
Эминжон ота	I	II	10,5								10,5			
Жалилов Махмуд (Алижон Муминов)	I	II	1								1			
А.С. Икром	I	II	2								2			
Хамроли ота	I	II	18,3								18,3			
Нурмагат	I	II	20,9								8,9			
Махалла 8		II	54											54
Турдали ота	I	II	12								12			
Рахматжон Мамажонов	I	II	4,37								4,37			
Махалла 8а	I	II	53											63
Махалла 9	I	II	48											58
Махалла 10	I	II	53								60			
Махалла 8а	I	II	9											3
Хамроли ота	I	II	1,05								1,05			
Мусажон	I	II	3,5								3,5			
Махалла 8 б	I	II	4											4
Рахматжон Мамажонов (Дустлик)	I	II	4								4			

Продолжение Приложения 3

Махалла 10а	I	II	24,4										24,4
Юзия махалла	I	II	149,6										149,6
Оккудук махалла	I	V	10										10
Отаназар ота	I	V	1,2						1,2				
Янгичек махалла	I	V	15										15
<i>Захира (К.И.Нуриддин) 1</i>	I	VI	8										
<i>Захира (К.И.Нуриддин) 2</i>	I	VI	24										
<i>Захира (К.И.Нуриддин) 3</i>	I	VIII	15,35										
<i>Захира (К.И.Нуриддин) 4</i>	I	VIII	20,65										
<i>Захира (К.И.Нуриддин) 5</i>	I	VIII	12										
<i>Азизбек-2</i>	I	VIII	18	18									
Всего по Акбарабад - 2			821,32	48,1	25				201,97	201,97		494,5	494,5

Размещение сельхозкультур АВП "Акбарабад" на вегетационный период 2010г. по отводам канала второго порядка "РП - 1"

Наименование отводов	ГМР		Орошаемая площадь, га	Сельхозкультуры									
	Старый	Новый		Хлопчатник	Зерновые	Люцерна	Кукуруза	Междурядья	Овощи	Сад	Повторные	Прочие	Приусадебные
<i>Илхом отвод</i>													
Махалла 1	I	I	1,4										1,4
Тургунбой Кодиров 1	I	I	9	7					2				
Махалла 2	I	I	8,5										8,5
Хамрой Карашов 1	I	I	3,5			3,5							
Илхом	I	I	7							7			
<i>Отк1 отвод</i>													
Р.Б.Саховати 1	I	I	17			7						10	
Кува парранда	I	I	17		10	7							
Тургунбой Кодиров 2	I	I	4						4				

Продолжение Приложения 3

Урикзор	I	I	2,5							2,5			
Робия	I	II	2,75							2,75			
Тургунбой Кодиров3	I	I	4						4				
Абдугоффор (Муллаполвон)	I	I	1							1			
Обобакир Турсунов		I	3,3							3,3			
Абдурахим	I	I	2,5							2,5			
Зокиржон Фарходжон 1	I	I	10		5				5				
Зокиржон Фарходжон 2	I	I	7		7								
Хамрой Карашов 2	I	I	4						4				
Шухратбек Кудратбек	I	I	9		9								
Зокиржон Фарходжон 3	II	I	12	12									
Янгихаёт махалла	II	I	23										23
Р.Б.Саховати 2	II	I	24		20	1			3				
Турдали	II	II	10,55							10,55			
Олимжон Лазокат 1	II	II	6,32		6,32								
Тожик махалла	II	II	20										20
Махалла	II	III	20										20
Машрабжонобод	II	III	14,9							14,9			
Мелижон ота	II	III	5,2							5,2			
Аъзамжон ота	II	III	5,2							5,2			
Бекназар Дилорам	II	III	5,2							5,2			
Олимжон Лазокат 2	II	IV	12		12								
Олимжон Лазокат 3	II	IV	5,6	5,6									
Олимжон Лазокат 4	II	IV	16	16									
Олимжон Лазокат 5 ВД № 9	II	IV	18	9,32	8,68								
Рахматжон ота 1	II	III	37,44							37,44			
Рахматжон ота 2	II	III	12,03							12,03			

Продолжение Приложения 3

Бекназар Дилорам (Иззатилло Шохрух)	II	III	2,6								2,6		
Бек Амирдин 1	II	III	5,2								5,2		
Ривож	II	III	11,5								11,5		
Янгичек махалла	II	IV	28										28
О.Хошимов	II	III	10		10								
Бек Амирдин 2	II	III	4,8								4,8		
Баландкуприк махалла 1	II	IV	7										7
Холмат ота	II	III	3								3		
Баландкуприк махалла 2	II	IV	18										18
Тожик махалла	II	IV	15										15
Олимжон Лазокат 6	II	IV	24	12	12								
Улмасхон Саховати	II	VI	5,26								5,26		
Ёкубхожи (сутонали ота)	II	VI	5,6								5,6		
Одинабону	II	VI	5									5	
Жамолдин Умрзаков	II	VI	3								3		
Муллахомиджон ота 1	II	VI	9,72		9,72								
Кандабулок 1	II	VI	53,7										60
Мамажон	II	VI	4								4		
Муллахомиджон ота 2	II	VIII	26,4	13,4	13								
Мусажон	II	VIII	2,8									2,8	
Кандабулок 2	II	VIII	50										50
Аскарали Валиев 1	II	VIII	7,6		7,6								
Аскарали Валиев 2	II	VIII	16		16								
<i>Аскарали Валиев 3</i>	II	VIII	7,0	7,0									
Аскарали Валиев 4	II	VIII	19,7	10	9,7								
Мамажон 1	II	VIII	16,0	16									
Мамажон 2	II	VIII	28	18	10								

Продолжение Приложения 3

К.Д.Исмигул 1	II	VIII	10	10									
К.Д.Исмигул 2	II	VIII	9,71		9,71								
Мамажон 3	II	VIII	10,18		10,18								
Мамажон 4	II	VIII	15		15								
Мамажон 5	II	VIII	12		12								
М.М.Саховати 1	II	VIII	47	29	18								
М.Д.Юлдуз 1	II	VIII	25	15	10								
О.М.Турсун 1	II	VIII	20,4	4,4	16								
О.М.Турсун 2	II	VIII	16	16									
М.Д.Юлдуз 2	II	VIII	7	7									
М.Д.Юлдуз 3	II	VIII	20,4	10,4	10								
Всего РП-1, РП-1-1			942,43	218,12	266,91	18,5			22	154,53		17,8	250,9
КДВ-1													
Коллектор Муйдин													
Абдуллажон Жалил бува	III	VIII	7,3									7,3	
Сохиб Хаёт диёри	III	VIII	13									13	
Исмоил Хазраткул 1	III	VIII	12	12									
Исмоил Хазраткул 2	III	VIII	7		7								
Исмоил Хазраткул 3	III	VIII	7		7								
Юлбарсов Омадбек	III	VIII	2,5									2,5	
Исмоил Хазраткул 4	III	VIII	18		18								
Исмоил Хазраткул 5	III	VIII	6,2	4	2,2								
Исмоил Хазраткул 6	III	VIII	5,4		5,4								
Аскарали Валиев 1	III	VIII	6		6								
Исмоил Хазраткул 7	III	VIII	6	6									
Абдуллажон Жалил бува	III	VIII	7,3									7,3	
Исмоил Хазраткул 8 (Азизбек)	III	VIII	11	11									

Продолжение Приложения 3

Исмоил Хазраткул 9	III	VIII	6	6									
Исмоил Хазраткул 10(Азизбек)	III	VIII	10,18	10,18									
Исмоил Хазраткул 11 (Азизбек)	III	VIII	13,6		13,6								
Олимжон Хошимов 1	III	VIII	21	14	7								
Олимжон Хошимов 2	III	VIII	6	6									
Олимжон Хошимов 3	III	VIII	10		10								
Олимжон Хошимов 4	III	VIII	23,01	23,01									
Мамажон 1	III	VIII	16	16									
Всего КДВ-1			214,49	184,39	76,2						30,1	30,1	
КДВ-2													
Охунжон Камолат 1	III	VIII	10	10									
Халилов Абдухалил 1	III	VIII	15	15									
Халилов Абдухалил 2	III	VIII	11	11									
Халилов Абдухалил 3	III	VIII	8,5		8,5								
Охунжон Камолат 2	III	VIII	12,8	12,8									
Охунжон Камолат 3	III	VIII	13		13								
Охунжон Камолат 4	III	VIII	3	3									
К.Д.Исмигул 1	III	VIII	6	6									
К.Д.Исмигул 2	III	VIII	15		15								
Холинсохон Юсупова 1	III	VIII	6,63	6,63									
Холинсохон Юсупова 2	III	VIII	29		29								
Холинсохон Юсупова 3	III	VIII	14	14									
Холинсохон Юсупова 4	III	VIII	14	14									
Холинсохон Юсупова 5	III	VIII	9,5	9,5									
Всего КДВ-2			167,43	101,93	65,5								
Всего по КДВ-1-2			381,9	286,3	141,7						30,1	30,1	

Размещение сельхозкультур АВП "Акбарабад" на вегетационный период 2010г. по отводам канала второго порядка "РП -2"

№ пп	Наименование отводов	ГМР		Орошае- мая площадь, га	сельхозкультуры									
		Ста- рый	Но- вый		Хлоп- чатник	Зерно- вые	Лю- церна	Куку- руза	Меж- дуря- дья	Овощи	Сад	Повто- р-ные	Прочи- е	При- усадеб- ные
	Махалла 1	III	VIII	4										18
	Муллахомиджон ота 1	III	VIII	26	17	9								
	О.Камолат (А.Валиев)	III	VIII	25	13	12								
	Муллахомиджон ота 2	III	VIII	10,2		10,2								
	К.Д.Исмигул (А.Валиев)	III	VIII	14	14									
	Махалла 2	III	VIII	12										12
	Махалла 3	III	VIII	4,5										4,5
	Лочинбек Хуртожи 1	III	VIII	9		9								
	Лочинбек Хуртожи 2	III	VIII	10	10									
	Рахмонали ота	III	VIII	10							10			
	Лочинбек Хуртожи 3	III	VIII	5	5									
	Лочинбек Хуртожи 4	III	VIII	25	7	18								
	Холбекова Одина	III	VIII	1							1			
	Ёр хуж 20 мактаб	III	VIII	1									1	
	Халилов Абдухалил	III	VIII	19,56	19,56									
	Лочинбек Хуртожи 5	III	VIII	17	17									
	Лочинбек Хуртожи 6	III	VIII	2,7	2,7									
	У.Мамадалиев 2	III	VIII	13	13									
	А.Кодиров (И.Собиржон) 1	III	VIII	23,6	23,6									
	Х.Облоберди (И.Собиржон)	III	VIII	44,8	25,8	19								
	У.Мамадалиев 3	III	VIII	71,2	47,2	24								
	А.Кодиров 2	III	VIII	10,6	10,6									

Продолжение Приложения 3

Азизбек 1	III	VIII	21,8	21,8									
А.Кодиров 3	III	VIII	20,9	20,9									
А.Кодиров 4	III	VIII	25,8		25,8								
А.Кодиров 5	III	VIII	31,59		31,59								
Биолабаратория	III	VIII	4		4								
М.М.Солижон	III	VIII	79,31	44,29	35,02								
Азизбек 2	III	VIII	46	12,89	33,11								
Отаназар ота 1	III	VIII	57,5	32,75	24,75								
Отаназар ота 2	III	VIII	38,5	38,5									
Всего РП-2			684,56	396,59	255,47					11		1	34,5
КДВ 3													
У.Мамадалиев 1	III	VIII	12		12								
Т.Олимжон	III	VIII	72,26	36,11	36,15								
Всего КДВ 3			84,26	36,11	48,15								
Всего по РП - 2			768,82	432,7	303,62					11		1	34,5
Акбаробод-1			137,5	8	13,5					10,64			105,36
Акбаробод-2			821,32	48,1	25				201,97	201,97		494,5	494,5
РП-1, РП-1-1			942,43	218,12	266,91	18,5			22	154,53		17,8	250,9
КДВ-1-2			381,9	286,3	141,7						30,1	30,1	
РП-2			768,82	432,7	303,62					11		1	34,5
ВСЕГО ПО КАНАЛАМ :			3052,0	993,2	750,7	18,5			224,0	378,1	30,1	543,4	885,3
		1	234,2	19,0	73,5	18,5			22,0	43,9		10,0	47,3
		2	809,74	13,1	22,32					197,07			580,5
		3	137,07		10					107,07			20
		4	143,6	42,92	32,68								68
		6	86,28		9,72					17,86		5	60
		8	1516,9	799,0	602,5					11,0		33,9	84,5
ВСЕГО по ГМР			2927,8	874,0	750,7	18,5			22,0	376,9		48,9	860,3

Размещение орошаемых площадей зоны действия ЮФМК АВП им.Касымова Булакбашинского района в разрезе отводов и водопользователей по культурам на вегетационный период 2010 года

№	Наименование фермерских хозяйств	ГМР новый	Орошаемая площадь, га	Из них						Междурядья	Повторные
				Зерно	Хлопок	Сады	Тутовник	Население	Другие		
1	Шерматов (Калинин)		234	56,7	60,7		2	114,6			
1,1	Нихол	VI	2				2				
1,2	Шермат Йулчиев	VI	3,8		3,8						
1,3	Мамиржон ота	II	33,3	13,7	19,6						
1,4	Тохир Тойлоков	II	18,9	18,9							
1,5	Сахро кемаси	II	7,1	1	6,1						
1,6	Мумин Кораевич	V	17,2	14,2	3						
1,7	Хамит Омон	VI	13,4		13,4						
1,8	Алп тоглар оша	V	23,7	8,9	14,8						
1,9	ГВП населения	VI	70					70			
1,10	ГВП населения	VI	44,6					44,6			
	От итога по ГМР:	II	59,3	33,6	25,7					16,8	
		V	40,9	23,1	17,8					11,6	
		VI	133,8		17,2		2	114,6	1		
2	Труба (Ш.Юлдузи-1)		50			30,1		19,9			
2,1	Нихол	II	30,1			30,1					
2,2	ГВП населения	II	19,9					19,9			
	От итога по ГМР:	II	50			30,1		19,9	15,1		
3	Сарой - 1		894	317,1	240,1	16,9	27	252,2	40,7		
3,1	Тохир Тойлоков	II	31,8	16	15,8						
3,2	Мумин Кораевич	V	39,8	17,6	18,3		3,9				
3,3	Хамит Омон	V	37,6	18,9	18,7						

Продолжение Приложения 3

3,4	Донохон Холиковна	V	62,8	27,8	30,3		4,7				
		VI	6,1	6,1							
3,5	Алп тоғлар оша	VI	28,7	19,7	9						
3,6	ГВП населения	II	120					120			
3,7	М.Маманазаров	II	94,6	42,9	29,9	16,9	4,9				
3,8	Янгибой	V	79	49,4	28,5		1,1				
3,9	Муккадас	V	62,6	31,5	28,4		2,7				
3,10	Охун дада	V	73,5	42,1	29,2		2,2				
3,11	А.Абдупаттаев	IX	79,5	45,1	32		2,4				
3,12	Д.Купайсинов	VI	11,5						11,5	Другие	
3,13	Барака мадад ризк	VI	5						5	Другие	
3,14	Эргашбой	VI	6						6	Другие	
3,15	Бурхон	IX	9						9	Скот	
3,16	Шарифбой	IX	9,2						9,2	Скот	
3,17	Булокбошилик Манас	IX	5,1				5,1				
3,18	ГВП населения	IX	132,2					132,2			
	Итого по ГМР:	II	246,4	58,9	45,7	16,9	4,9	120		10,9	29,5
		V	355,3	187,3	153,4		14,6			7,3	93,7
		VI	57,3	25,8	9				22,5		35,4
		IX	235	45,1	32		7,5	132,2	18,2	3,8	40,8
4	Сарой - 2		39,1	18,8	15,7	4	0,6				
4,1	Мамиржон ота	II	5	1		4					
4,2	Сахро кемаси	II	34,1	17,8	15,7		0,6				
	Итого по ГМР:	II	39,1	18,8	15,7	4	0,6			2,3	9,4
5	Труба (Ш.Юлдузи-2)		49,3	21,1	21,0		4,9	2,3			
5,1	Насиба Тоштонова	II	47	21,1	21		4,9				
5,2	ГВП населения	II	2,3					2,3			
	Итого по ГМР:	II	49,3	21,1	21		4,9	2,3		2,5	10,6

Продолжение Приложения 3

6	Труба (Ш.Юлдузи-3)		55,3			55,3					
6,1	Фередобону Юлдузи	II	20,77			20,77					
6,2	Шерзод	II	10,1			10,1					
6,3	Хасанов Усмонали	V	24,43			24,43					
	Итого по ГМР:	II	30,87			30,87				15,4	
		V	24,43			24,43				12,2	
7	Ферма (Янги отвод)		206	55	62,6		4,8	83,6			
7,1	Шаркли Исмонали	II	19,5	15	4,5						
7,2	Хасанов Усманаали	V	29,3	6	23,3						
7,3	Шермат Юлчиев	V	45,7	19	21,9		4,8				
		VI	27,9	15	12,9						
7,4	ГВП населения	V	83,6					83,6			
	Итого по ГМР:	II	19,5	15	4,5						7,5
		V	158,6	25	45,2		4,8	83,6		2,4	12,5
		VI	27,9	15	12,9						7,5
8	Крупская		303	67,2	46,2	12	3,7	173,9			
8,1	Хасанов Усманаали	V	14	14							
8,2	Коракузиев Абдувосит	II	51,7	17,8	32,2		1,7				
8,3	Малик Абдурахим	II	35,7	26,7	7		2				
8,4	Найманлик Боки	V	20,7	8,7	5	7					
8,5	Загатпункт Таяка	V	7		2	5					
8,6	ГВП населения	VI	173,9					173,9			
	Итого по ГМР:	II	87,4	44,5	39,2		3,7			1,9	22,3
		V	41,7	22,7	7	12				6,0	11,4
		VI	173,9					173,9			
9	ГЭС-1(труба)		43,9	18,7	19,1		1,1	5			
9,1	Коракузиев Абдувосит	II	38,9	18,7	19,1		1,1				

Продолжение Приложения 3

9,2	ГВП населения	II	5					5			
	Итого по ГМР:	II	43,9	18,7	19,1		1,1	5		0,6	9,4
10	Орол		58,4	21,6	36,8						
10,1	Малик Абдурахим	II	58,4	21,6	36,8						
	Всего по ГМР:	II	58,4	21,6	36,8						10,8
	ВСЕГО по АВП		1933,0	576,2	502,2	118,3	44,1	651,5	40,7		
	ВСЕГО по ГМР:	II	684,2	232,2	207,7	81,9	15,2	147,2		48,5	116,1
		V	620,9	258,1	223,4	36,4	19,4	83,6		27,9	129,1
		VI	392,9	40,8	39,1		2,0	288,5	22,5	1,0	42,9
		IX	235,0	45,1	32,0		7,5	132,2	18,2	3,8	40,8

Размещение сельхозтур АВП Октепа - Киргизобод зилоли на вегетационный период 2009-2010 г по отводом каналов второго порядка Ниязов - 1, КДС, и н/с. Болтакуль

	Наименование отводов	ГМР	Орошае- мая площадь, га	Хлоп- чатник	Пще- ница	Лю- церна	Куку- руза	Между рядье	Овоци	Сады	Повтор- ные	Прочие	Приуса- дебные
1:1:1	Абдуллажон	7	15,42	12,24	3,18								
1:1:2	Хожалхон хожи она	8	14,50	12					2,5				
1:1:3	Сармазор махалласи	8	10,00										10
1:1:4	Сайдулло Камтарин	8	9,00		9								
1:1:5	Сайдулло Камтарин	8	11,00		11								
1:1:6	Сармазор махалласи 2	8	8,50										8,5
	ЖАМИ: 1:1		68,4	24,2	23,2	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	18,5
ЮФК	Ниязов-1 1:2												
1:2:1	К/х химия боги	7	5,4							5,4			
1:2:2	Фахриддин хожи	8	15,25		12				3,25				
1:2:3	Фахриддин хожи	8	14		14								
1:2:4	Сайдулло Камтарин	8	19		19								
1:2:5	Абдуллажон	8	17,04	9,19	7,85								
1:2:6	Улугбек махалласи	8	28,3										28,3
1:2:7	Абдуллажон	7	6,4		6,4								
	ЖАМИ - 1:2		105,39	9,19	59,25	0	0	0	3,25	5,4	0	0	28,3
ЮФК	Ниязов-1 1:3												
1:3:1	Фахриддин хожи	7	13,75			13,75							
1:3:2	А.Рустамов	8	13,42			13,42							
1:3:3	Одил буво	8	6,23							6,23			
1:3:4	Хажалхон хожи она	8	5,84		5,84								

Продолжение Приложения 3

1:3:5	Орипова Одина	8	6,59							6,59			
1:3:6	Муллакайрагоч-1 махалласи	8	25										25
1:3:7	Хажалхон хожи она	8	7,55		7,55								
1:3:8	Хаёт	8	5,16							5,16			
1:3:9	Садокат	5	4,5							4,5			
1:3:10	Хажалхон хожи она	5	16		16								
1:3:11	Хажалхон хожи она	5	11,9		11,9								
1:3:12	Муллакайрагоч-2 махалласи	5	20										20
	ЖАМИ - 1:3		135,94	0	41,29	27,17	0	0	0	22,48	0	0	45
ЮФК	Ниязов-1 1:4												
1:4:1	Фахриддин хожи	8	6,7				6,7						
1:4:2	Муслима Хосиятхон саховати	8	9,24							9,24			
1:4:3	Шухрат Мамажонов боги	8	7,52							7,52			
1:4:4	Юсуф Ахмад Абдумажид	8	3,33							3,33			
1:4:5	Фахриддин хожи	8	13,75				13,75						
1:4:6	Муллакайрагоч-2-2 махалласи	8	15										15
1:4:7	З.Султонов	8	25,65	15,4	8,85				1,4				
1:4:8	А.Рустамов	8	9,04			9,04							
1:4:9	Абдуллажон	8	9,29	9,29									
1:4:10	Валломжон Мирзаортик	8	14,73	9,23	5,5								
1:4:11	Хажалхон хожи она	5	10,45		10,45								
1:4:12	Алижон Сабохон файзли ери	5	3,16							3,16			
1:4:13	З.Султонов	5	8,85		8,85								

Продолжение Приложения 3

1:4:14	Бобур	8	5,2							5,2			
1:4:15	Нуъмонжон Набиев	8	6,07							6,07			
1:4:16	Валломжон Мирзаортик	8	12,47		12,47								
1:4:17	Валломжон Мирзаортик	8	9,4	9,4									
1:4:18	Валломжон Мирзаортик	8	9,23		9,23								
1:4:19	Абдуллажон	6	6,4		6,4								
	ЖАМИ - 1:4		185,48	43,32	61,75	9,04	20,45	0	1,4	34,52	0	0	15
ЮФК	Ниязов-1 1:5												
1:5:1	Умар ота	8	5,17							5,17			
1:5:2	Хаким ота	8	6,19							6,19			
1:5:3	Худобердиева Рохила боги	8	5,62							5,62			
1:5:4	Ал-Одил	8	1,4							1,4			
1:5:5	Урикзор махалласи	8	10,56										10,56
1:5:6	Улугбек махалласи	8	22,24										22,24
1:5:7													
	ЖАМИ - 1:5		51,18	0	0	0	0	0	0	18,38	0	0	32,8
КДС	Октепа-1 1:6												
1:6:1	Мехенизатор махалласи	6	11,3										11,3
1:6:2	Огалик махалласи	8	18,35										18,35
1:6:3	Муллакайрагоч-3 махалласи	8	35,4										35,4
1:6:4	Махмуд Жавлон	8	13,4	13,4									
1:6:5	Махмуд Жавлон	8	11,9		11,9								
1:6:6	Махмуд Жавлон	8	11,84		11,84								
1:6:7	Махалла	8	18										18
1:6:8	Нурмат ота Охунов боги	5	3,11							3,11			
1:6:9	Зокиржон Султонов	5	31,2	15,8	15,4								

Продолжение Приложения 3

1:6:10	Зокиржон Султонов	5	21,5	9,9	11,6								
1:6:11	Кургонча махалласи	5	35,3										35,3
1:6:12	Зокиржон Султонов	5	11,8	11,8									
1:6:13	Зокиржон Султонов	8	24,2	9,3	14,9								
1:6:14	Юсупов Рузибой	8	5,04						5,04				
1:6:15	Зокиржон Султонов	8	8,07	8,07									
1:6:16	Абдуллажон	8	5,77	5,77									
1:6:17	Нуриддин Таникулов	8	18,54	13,64	4,9								
1:6:18	М.Хожиматов махалласи	8	19,4										19,4
1:6:19	Нуриддин Таникулов	8	21,99	7,6	14,39								
	ЖАМИ - 1:6		326,11	95,28	84,93	0	0	0	5,04	3,11	0	0	137,75
	Ниязов 1		872,5	172,0	270,4	36,2	20,5	0,0	12,2	83,9	0,0	0,0	277,4
КДС	Смещанная Октепа-2-1												
2:1:1	Турсунов Ботиржон файзи	6	3,2						3,2				
2:1:2	Махмуд Жавлон	8	13,34		13,34								
2:1:3	Октепа махалласи	5	39,6										39,6
2:1:4	Кизил кишлок махалласи	5	23,08										23,08
2:1:5	Шакар кишлок махалласи	5	26,68										26,68
2:1:6	Шерзодбек	5	19	11,2	7,8								
	ЖАМИ - 2:1		124,9	11,2	21,14	0	0	0	3,2	0	0	0	89,36
КДС	Смешанная Октепа-2-2												
2:2:1	Тепатаги махалласи	8	31,19										31,19
2:2:2	Омад	8	4,96						4,96				
2:2:3	Н.Таникулов	8	15		15								

Продолжение Приложения 3

2:2:4	Шерзодбек	8	15,8	10,8	5								
2:2:5	Шерзодбек	8	20,6	10	10,6								
	ЖАМИ - 2:1		87,55	20,8	30,6	0	0	0	0	4,96	0	0	31,19
КДС	Смешанная Октепа-2-3												
2:3:1	Б.Маргилоний махалласи	5	22,25										22,25
2:3:2	Махалла боги	8	2						2				
2:3:3	Шерзодбек	8	15	15									
2:3:4	Янги чек	8	5										5
	ЖАМИ - 2:3		44,25	15	0	0	0	0	0	2	0	0	27,25
КДС	Смешанная Октепа-2-4												
2:4:1	Найман-1 махалласи	8	3										3
2:4:2	Шерзодбек	8	41,27	15,77	25,5								
2:4:3	Нуриддин Таникулов	8	5		5								
2:4:4	Илёс Лочин Кувончи Чарос	8	18,6	14	4,6								
2:4:5	Илёс Лочин Кувончи Чарос	8	5,4		5,4								
2:4:6	Дадажон	6	12,9		12,9								
2:4:7	Саримсоков Комил	6	2						2				
2:4:8	Шаробиддин Зайлобиддин	6	16,5	6	10,5								
2:4:9	Муллакайрагоч чинори	6	3,4						3,4				
	ЖАМИ - 2:4		108,07	35,77	63,9	0	0	0	3,4	2	0	0	3
			364,77	82,77	115,64	0	0	0	6,6	8,96	0	0	150,8
БФК	н/с Болтакуль 6 (дополнительные источник)												

Продолжение Приложения 3

6:1	Найман-2 махалласи	8	8										8
6:2	Мактаб боги	8	4						4				
6:3	Илѐс Лочин Кувончи Чарос	8	16	16									
6:4	Дадажон	8	20,15	9,91	10,24								
6:5	Усмонов Исроил	8	8,75						8,75				
6:6	Шаробиддин Зайлобиддин	5	41	17	24								
6:7	Киргизобод махалласи	5	15										15
	ЖАМИ - 6		112,9	42,91	34,24	0	0	0	0	12,75	0	0	23
КДС	Чегарачи												
7:1	Илѐс Лочин Кувончи	8	75,04	34	41,04								
7:2	Сатинбой	8	8						8				
7:3	Найман махалласи	8	5										5
	ЖАМИ - 7		88,04	34	41,04	0	0	0	0	8	0	0	5
	Ниязов-1		872,5	172,0	270,4	36,2	20,5	0,0	12,2	83,9	0,0	0,0	277,4
	См		364,77	82,77	115,64	0	0	0	6,6	8,96	0	0	150,8
	БФК		112,9	42,91	34,24	0	0	0	0	12,75	0	0	23
	КДС		88,04	34	41,04	0	0	0	0	8	0	0	5
	Всего		1438,2	331,7	461,3	36,2	20,5	0,0	18,8	113,6	0,0	0,0	456,2
	Октепа-1		1237,3	254,8	386,0	36,2	20,5	0,0	18,8	92,9	0,0	0,0	428,2
	Н.с. Болтакул-6		112,9	42,91	34,24	0	0	0	0	12,75	0	0	23
КДС	Чегарачи		88,04	34	41,04	0	0	0	0	8	0	0	5

Продолжение Приложения 3

Всего по АВП подвешенная зона на ЮФК Ниязов-1, КДС Октепа-1, н.с.Болтакул			1350,2	297,7	420,3	36,2	20,5	0,0	18,8	105,6	0,0	0,0	451,2
КДС	Чегарачи (Чистая коллекторная вода)		88,04	34	41,04	0	0	0	0	8	0	0	5
Всего орошаемая площадь по АВП			1438,2	331,7	461,3	36,2	20,5	0,0	18,8	113,6	0,0	0,0	456,2
		5	300,18	53,9	78,1	0	0	0	0	6,27	0	0	161,91
		6	55,7	6	29,8	0	0	0	6,6	2	0	0	11,3
		7	40,97	12,24	9,58	13,75	0,00	0,00	0,00	5,40	0,00	0,00	0,00
		8	977,18	247,77	315,94	22,46	20,45	0,00	12,19	95,43	0,00	0,00	262,94
ВСЕГО по ГМР			1374,03	319,91	433,42	36,21	20,45	0,00	18,79	109,10	0,00	0,00	436,15

**Фаргона тумани Хурмони азиз СФУда 2010 йил вегетация мавсумига фермер хўжаликларини манбалар буйича
кишлоқ хўжалиги экинларини жойлашиш тартиби**

№	Наименование фермерского хозяйства	ГМР	Орош. площадь, га	Хлопчатник	Пшеница	Повторные	Кукуруза	Овощи	Бахча	Люцерна	Сад и виноградники	Междурядье	Приусадебные	Прочие
1	Холдорова Солияхон	1	5,5								4,3	0,9		1,2
2	Акрамжон Адхамжон	1	6,3								3,9	0,8		2,4
3	Хақимжон Хомидов боғи ф/х	1	6,0								4,5	0,9		1,5
4	Прогресс Шавкат ф/х	1	5,2								5,0	1,0		0,2
5	Мирилсом Миркамол	1	4,3								2,5	0,5		1,8
6	Саткак азиз ф/х	1	97,6	23,8	39,6	7,9					4,8	1,0		29,4
7	Матлуба Тожибоева		6,8								4,1	0,8		2,7
8	Тиллаволи усмонов	1	14,9								7,9	1,6		7,0
9	Гулшан Саломатхон ф/х	1	6,9								5,4	1,1		1,5
10	Акрам Ахрор ф/х	1	6,3								5,7	1,1		0,6
11	Иброҳимжон Муслимбек боғи		6,4								5,5	1,1		0,9
12	Алмарой Комилахон ф/х	1	76,1	28,1	48,0	9,6								
13	Прогресс маҳалла	1	20,0										20,0	
14	Камолиддин Мадинабону Ф/х	1	6,1								5,2	1,0		0,9
15	Гулшан Рамзбек ф/х	1	5,0								5,0	1,0		
16	Янгибоғ	1	15,0										15,0	
17	Худойберди Бузулайхо	1	7,1								6,2	1,2		0,9
18	Гулшан Маҳкамбой Фуркатжон ф/х	1	6,6								5,3	1,1		1,3
19	Нухуфта ф/х	1	15,5								6,4	1,3		9,1
20	Уғилжон бува ф/х	1	5,4								4,0	0,8		1,4
21	Равзаи хур ф/х	1	4,2								4,1	0,8		0,1

Продолжение Приложения 3

22	Урмонов Хамдам ф/х	1	4,4							3,9	0,8		0,5
23	Навруза Феруза ф/х	1	7,6							5,4	1,1		2,2
24	Собир Мамаюсупов Ф/х	1	4,0							3,9	0,8		0,1
25	Маргилон Богбонлар Уюшмаси	1	150,0							150,0	30,0		
26	Баходирхожи Нурилло ф/х	1	6,2							4,7	0,9		1,5
27	Мадамин Хошим боғи		8,5							4,5	0,9		4,0
28	Рахмонов Хамиджон ф/х	1	5,8							4,8	1,0		1,0
29	Муйдин ота ф/х	1	65,0	43,9	8,8					9,6	1,9		11,5
30	Йулдош шахарча	1	81,0							75,0	15,0		6,0
31	Ноёб кушлар	1	28,0							25,0	5,0		3,0
32	Бободехкон ф/х	1	6,0							5,0	1,0		1,0
33	Нуронийлар жамияти	1	28,0							25,0	5,0		3,0
34	Кузи ожизлар жамияти	1	33,0							30,0	6,0		3,0
35	Асилобод ф/х	1	3,0							2,0	0,4		1,0
36	Бобурбек Муродбек	1	45,0	5,1	39,9	8,0							
37	Азизбек Асадбек	1	60,0	18,0	42,0	8,4							
38	Обиджон Туробиддин ф/х	1											
39	Чек Нафиса замини	1	25,0	12,0	13,0	2,6							
40	Дашти Тулкин диёр	1	46,0	21,0	25,0	5,0							
41	Умарали Эгамберди	1	20,7		20,7	4,1							
42	Бахтиёр Ёдгор	1	7,0		7,0	1,4							
43	Кишлоқ хужалик кимё	1	46,0		46,0	9,2							
44	Бобур ММТП	1	115,0	45,0	70,0	14,0							
45	Шредер	1	120,0							120,0	24,0		
46	Абдумажид Турсун	1	6,5		6,5	1,3							
47	Камолдин Хамидулла		7,5		7,5	1,5							
48	Кувонч файзиобод боғи	1	1,2							1,2	0,2		

Продолжение Приложения 3

49	Музаффаржонобод файз	1	1,0							1,0	0,2		
50	Тўланов	1	5,3							5,3	1,1		
51	Шаходат Мохичехра	1	1,0							1,0	0,2		
52	Қосимов Қодир	1	1,0							1,0	0,2		
53	Файзиобод боғ жилоси	1	2,0							2,0	0,4		
54	Шавкат Алижон замини	1	2,0							2,0	0,4		
55	Дилжахон Исмоил	1	2,0							2,0	0,4		
56	Обиджон Рахимов боғи	1	4,1							4,1	0,8		
57	Мамасиддик Худойберганов		3,5							3,5	0,7		
58	Мухаммаджон Жахонгир Шариповлар		2,0							2,0	0,4		
59	Юсуфбек Хўжамбердиев		1,0							1,0	0,2		
60	Хайрулло Файзиобод боғи		3,0							3,0	0,6		
61	Қодиржон Олимназаров												
62	Солижон Пирназаров		2,0							2,0	0,4		
63	Умурзақов		3,5							3,5	0,7		
64	Қорабоев Дилшодбек		2,0							2,0	0,4		
65	Наргиз		1,5							1,5	0,3		
66	Ўғилой Малохатхон Замира файзли боғи		1,0							1,0	0,2		
67	Халилов Азизжон		5,0							5,0	1,0		
68	Тохир ва Ахрорбек файзи		1,6							1,6	0,3		
69	Наврўзобод		3,0							3,0	0,6		
70	Ортиқов Шухратжон		1,9							1,9	0,4		
71	Фарход Имомов орзуси		1,0							1,0	0,2		
72	Шавкат Алижон зилха		2,0							2,0	0,4		
73	Файзиободлик Комилжон обод боғи		1,0							1,0	0,2		
74	Бехрузбек файзи		14,5							14,5	2,9		

Продолжение Приложения 3

75	Файзиободлик Алижон Азизов												
76	Хакимжон Абдулов		5,0							5,0	1,0		
77	Дилшод Дилмурод Холмурод		1,0							1,0	0,2		
78	Махпиратов Шерзод		1,0							1,0	0,2		
79	Эгамбердиев Музаффар		1,0							1,0	0,2		
80	Файзиободлик Ахмаджон боғи		1,1							1,1	0,2		
81	Парпиев Баходир орзуси		1,5							1,5	0,3		
82	Олимов Отабек		1,0							1,0	0,2		
83	Эргашев Абдулхамид файзи		1,0							1,0	0,2		
84	Хурматой Мухайё обод		1,8							1,8	0,4		
85	Ахмедов Рустам		1,4							1,4	0,3		
86	Алижон Гулноза файзи		2,0							2,0	0,4		
87	Янгибоғ рахмонали Абдумалик ММТП	1	12,0	12,0									
88	Ортикбой Угли Одилжон	1	92,1	26,0	63,3	12,7							2,8
89	Прогресс агро плюс	1	6,8							4,1	0,8		2,7
90	Хабибуллохожи		9,3							9,3	1,9		
91	Каримжон	1	7,6							7,4	1,5		0,2
92	Саидолим Фарход ф/х	1	7,9							7,4	1,5		0,5
93	Ўрмонов Обиджон		4,5							4,3	0,9		0,2
94	Азиз Дилмурод		5,5							5,0	1,0		0,5
95	Абдукаххор Косимов ф/х	1	138,6	30,7	102,6	20,5							5,3
96	Курбонали Туйчиев	1	64,8	20,8	37,0	7,4				7,0	1,4		
97	Расул бува		10,2							10,2	2,0		
98	Окдаргом ф/х	1	5,8							5,4	1,1		0,4
99	Хуморахон файзи ф/х	1	5,7							5,0	1,0		0,7
100	Даштда гул ф/х	1	37,4	13,1	24,3	4,9							
101	Каримжон Камолжон	1	61,0	27,0	30,0	6,0				4,0	0,8		

Продолжение Приложения 3

102	Абдусаттор ота Шокиржон	1	46,0	21,0	25,0	5,0							
103	Мазгар хожи Ахлиддинбой	1	64,4	24,4	30,0	6,0				6,0	1,2		4,0
104	Чимён ММТП		120,0	25,0	30,0	6,0				8,0	1,6		57,0
105	Абилота угли Равшан ф/х	1	36,0	8,0	25,0	5,0				3,0	0,6		
106	Хирманас махалла	1	5,0									5,0	
Жами Г/Р буйича		1	2083,9	361,0	776,3	155,3				731,6	146,3	40,0	175,0
Умумий жами			2083,9	361,0	776,3	155,3				731,6	146,3	40,0	175,0

Продолжение Приложения 3

План посева АВП «Кува Урта Буз Анори» на 2010 год

№	Наименование отводов (ариков)	Хлопка	Зерновые	Тутовники	Сады	Приусадебные земле	Всего
1	Гала хирмон арик				94,73		94,73
2	А. Толипов арик				136,81	15	151,81
3	А. Низомов арик				111,84		111,84
4	Н. Хасанов арик				73,76		73,76
5	Шоди арик				107,36		107,36
6	Анор арик				211,64		211,64
7	Май арик	41,5	46,5	2,4	113,8	30	234,2
8	Наруз арик	65,5	99	6,24	42		212,7
9	Дукур арик	19,5	26	11,2	57,64	5	119,34
	Всего:	126,5	171,5	19,84	949,58	20	1317,42

Размещение сельхозкультур АВП "Машгал" на вегетационный период 2010г. по отводам каналов второго порядка

№ пп	Наименование отводов	ГМР	Ороша е-мая пло- щадь, га	Сельхозкультуры									
				Хлоп- чатник	Зерно -вые	Лю- цер- на	Куку -руза	Между -рядье	Ово -щи	Сад	Пов- тор- ные	Тут планта -ция	При- усаде б-ные
Бирлашган													
2,1	Махалла	5	60,00										60,00
2,2	Головной 2.2	5	0,00										
2,2,1	Улмасхон	5	64,80	33,1	31,7								
2,2,2	Гагаринлик пахтакор	5	46,40	27,1	19,3								
2,2,3	Дил мадор хосили	5	9,70	4,4	4,8				0,5				
2,3	Махалла	5	0,00										
2,4	Головной 2.4	5	0,00										
2,4,1	Нур таратган далалар хос	5	11,00	1	10								
2,4,2	Мирзадавлат доривор усимликлар	5	2,00						2				
2,4,3	Сарбон	5	126,90	54,6	71,3			0	1				
2,4,4	Тут плантацияси	5	12,00								12		
	Итого:		332,80	120,20	137,10	0,00	0,00	0,00	3,50	0,00	12,00	0,00	60,00
3	Коммунизм	6	0,00										
3,1	Махалла	6	85,00										85
3,2	Гагаринлик Галлакор	6	101,60	45,1	56,5								
3,6	Осмондаги малак жилоси	6	20,00	4	16								
3,7	Гулчехра олтин даласи	6	28,00	11	17								
3,8	Музафар углон даласи	6	109,40	34,5	74,4				0,5				
3,9	Амин	6	6,40							6,4			
3,9,1	Каримжон	6	4,70							4,7			
3,9,2	Хасанбой	6	3,20							3,2			

Продолжение Приложения 3

3,9,3	Вохид	6	3,20							3,2			
3,9,4	Мирзарахим	6	6,20							6,2			
3,9,5	Гози мирган энахон олма боги	6	10,82							10,8			
3,9,6	Жаборов Хасанбой олма боги	6	5,60							5,6			
3,9,7	Бунёдкор бунёдбек боглари	6	5,60							5,6			
3,9,8	Мирзарахимов Алижон боглари	6	6,30							6,3			
	Тут плантацияси		16,00							0	16		
3,10	Головной 3.10	6	0,00										
3,10,1	Холис слива боглари	6	4,40							4,4			
3,10,2	Октерак меваси	6	5,00							5			
3,10,3	Файз зарафшон узум боги	6	7,50							7,5			
3,10,4	Хусанбой гилослари	6	6,66							6,66			
3,10,5	Эгамкул турдукул узум боглари	6	6,10							6,1			
3,11	Головной 3.11	6	0,00										
3,11,1	Мирзаев кудрат	6	5,90							5,9			
	ИТОГО:		447,58	94,6	163,9	0	0	0	0,5	87,6	16	0	85
4	Мерган	5	0,00										
4,1	Гулчехра олтин даласи	5	65,70	32,3	33,4								
4,2	Мехри дарё	5	41,80	22,6	19,2								
4,3	Ёкубжонов	5	54,00	30,1	23,9								
4,4	Махалла	5	12,00										12
4,5	Тут плантацияси	5	2,10									2,1	
4,6	Юлдашев	5	0,00										
4,7	Ортикова Г	5	0,00										
	ИТОГО:		175,60	85,00	76,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	12,00
5	Ильич	5	0,00										
5,1	Нур таратган далалар	5	27,00	10	17								
5,2	Лаззиз булок маскани	5	73,20	35,3	37,9								

Продолжение Приложения 3

5,3	Мажидов Э	5	9,20		9,2								
5,4	Бердалиев С	5	12,20	6			6,2						
5,5	Тут плантацияси	5	15,00									15	0
5,6	Тут плантацияси	5	10,00									10	0
5,7	Хасанмерганлик оташин пахтакор	5	73,70	38,7	35								
5,8	Хасанмерган далалар сохиби	5	45,00	24,3	20,7								
5,9	Маххалла	5	24,00										24
	ИТОГО:	5	289,30	114,30	119,80	0,00	6,20	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	24,00
6	Машъал	4	0,00										
6.1	Махалла	4	40,00	0	0								40
6,1,1	Кўчқоров О	4	26,20	17,1	9,1								
6,2	Головной 6.2	4	0,00										
6,2,1	Юкори ровотлик пахтакор умиди	4	75,60	20,9	54,7								
6,2,2	Тургуун мехнат даласи	4	56,60	34,8	21,8								
6,2,3	Отажон тулпори	4	9,00		8		1						
6,2,4	тут	4	12,00									12	
6,3	Тегирмон	4	0,00										
6,3,1	Махалла	4	10,00										10
6,3,2	Мархаматлик пахтакор галлакор	4	18,00	8	10								
6,3,3	Ровотлик Хайдарали даласи	4	38,00	17,3	20,7								
6,3,4	Ибрагимов Қ	4	8,00	3,6	3,9				0,5				
6,4	Мехнат кахрамон	4	0,00										
6,4,1	Омонов Солижон	4	56,60	26,3	30,3								
6,4,3	Махалла	4	30,00										30
6,4,4	Тут плантацияси	4	8,00									8	
6,5	Махалла	4	25,00										25
6,6	Турткул-2	4	0,00										
6,6,1	Мухамад усмон орзуси	4	43,10	17,3	24,3				1,5				

Продолжение Приложения 3

6,6,2	Мархаматлик пахтакор галлакор	4	21,90	10,9	11								
6,6,3	Махалла	4	10,00										10
6,6,4	Тут плантацияси	4	10,00										10
6,7	Конторский	4	0,00										
6,7,1	Хасанов Садриддин	4	62,00	27	35								
6,7,2	Аскарлов Эргашали	4	2,00						2				
6,7,3	Махалла	4	25,00										25
6,8	Дорожник	4	0,00										
6,8,1	Махалла	4	15,00										15
6,8,2	Абдурахмонов Абубакр	4	52,80	20,4	32,4								
6,8,4	Тут	4	6,00									6	
6,9	Чап	4	0,00										
6,9,1	Махалла	4	5,00										5
6,9,2	Исмоилов Вохид	4	9,20		9,2								
6,10	Унг	4	0,00										
6,10,1	Махалла	4	5,00		0								5
6,10,2	Бузрукова Хуморхон	4	19,40	14,4	5								
6,11	Турба-1	4	0,00										
6,11,1	Мирзаев Умид	4	17,50	7,5	10								
6,11,2	Махалла	4	10,00	0									10
6,12	Бог	4	0,00										
6,12,1	Махкамлов Кобилжон	4	3,00						3				
6,12,2	Исмоилов Б	4	7,90	7,9									
6,12,3	Махалла	4	15,00										15
6,12,4	Мухторбойнинг фарзадлари		5,70		5,7								
6.13	Мирзаев Турдали	4	11,00	0	11								
6.14	Турба 2	4	0,00										
6,14,1	Мирзаев Турдали	4	7,40	7,4									

Продолжение Приложения 3

6,14,2	Махалла	4	10,00										10
6,15	ОТВ 40 га	4	10,00										10
6,15,1	<i>Махалла</i>	4	0,00										
6,15,2	<i>Хайдарова М</i>	4	31,80	11,8	20								
6,16	Хасанмерган	4	0,00										
6,16,1	<i>Турдикулов</i>	4	9,00	1,5	1,6		5,9						
6,16,2	<i>Рахмонжон карим</i>	4	5,70	1,2	4				0,5				
6,16,3	<i>Хасанмерган далалар сохиби</i>	4	49,40	24,4	25								
6,17	Янги кишлок	4	0,00										
6,17,1	Мархаматлик сардорбек даласи	4	62,30	31,8	28,2		2,3						
6,17,2		4	0,00										
6,17,3	Махалла	4	31,00										31
6,17,4	Азизим диёр умиди	4	46,80	20,9	25,9								
6,17,5	Абдулхomid бугдойзорлари	4	90,90	49,6	41,3								
6,17,6	Олимжонов Тургунбой	4	9,00	8,5					0,5				
	ИТОГО:	4	1 132,80	390,50	448,10	0,00	9,20	0,00	3,00	5,00	0,00	26,00	251,00
7	Машъал-2	5	0,00										
7,1	Махалла	5	3,00										3
7,2	<i>Рузматали хамраев даласи</i>	5	64,30	30,9	33,4								
	ИТОГО:		67,30	30,90	33,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
8	Киз арик	4	0,00										
8,1	Тупрокдан меҳр иззла	4	18,00	8	10								
8,2	<i>Элёрбек олма боглари</i>	4	5,30							5,3			
8,3	<i>Эркинжон олма боглари</i>	4	5,50							5,5			
8,4	Хабибуло олма боглари	4	3,50							3,5			
8,5	Тупрокдан меҳр иззла	4	64,60	36,8	27,8								
	ИТОГО:		96,90	44,80	37,80	0,00	0,00	0,00	0,00	14,30	0,00	0,00	0,00
9	Киргизарик	4	0,00										

Продолжение Приложения 3

9.1	Йулчи юлдуз даласи	4	73,40	42,4	31								
9.2	Норматов	4	0,00										
9.3	Нумон полвон далалари	4	20,00	10	10								
9.4	Туланов	4	0,00										
9.5	Махалла	4	0,00										
	ИТОГО:	4	93,40	52,40	41,00								
10	Полвонтош		0,00										
10,1	Бекзот полвон далалари	2	55,00	12,4	42,6								
10,2	Нумон повон далалари	2	45,30	25,9	19,4								
10,3	Махалла	2	33,00						4			4	25
	ИТОГО:	2	133,30	38,30	62,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	4,00	25,00
11	Н/С Полвонтош	2	0,00										
11.1	Саодат урик боглари	2	8,90							8,9			
11.2	Нилуфар урик боглари	2	10,00							10			
11.3	Яхёев Анвар	2	11,40							11,4			
11.4	Иброхимжон Исмолиов даласи	2	35,80	19,5	16,3								
11.5	Тургуни мехнат даласи	2	16,00	8	8								
11.6	Даромадли чорва	2	30,10	5	2,6		22,5						
11.7	Исаков Музаффар	2	14,00				14						
11,8	Головной 11.8	2	0,00										
11,8,1	Махалла	2	6,00										6
11,8,2	Тут плантация	2	5,00									5	
11,14,2	МХОП	2	0,00										
	ИТОГО:	2	132,20	32,50	26,90	0,00	36,50	0,00	0,00	30,30	0,00	0,00	6,00
12	Сигма	2	0,00										
12,1	Боглар		0,00										
12,2	Худойберди	2	5,30							5,3			
12,3	Бойназаров Элмурод	2	3,10							3,1			

Продолжение Приложения 3

12,4	Мирзохоким урик боглари	2	9,90						9,9			
12,5	Эгамбердиев Рустам	2	7,50						7,5			
12,6	Тожибоев Илхом	2	8,10						8,1			
12,7	Мухторобод урик боглари	2	9,00						9			
12.7	Головной 12.7	2	0,00									
12.7.1	Саидахматхон урик боглари	2	8,20						8,2			
12.7.2	Хамрокул урик боглари	2	6,50						6,5			
12.7.3	Тошматов Алмардон	2	5,30						5,3			
12.7.4	Хасанов Сайфиддин	2	4,90						4,9			
12.7.5	Акбаров Абдумутал	2	3,80						3,8			
12.7.6	Рахмонкулов рахмон	2	8,10						8,1			
12.7.7	Исаков Шухрат	2	6,10						6,1			
12.7.8	Сафаров Тухтамурод	2	3,60						3,6			
12,8	Головной 12.8	2	0,00									
12,8,1	Хатамов Ойбек	2	6,60						6,6			
12,8,2	Мархаматлик Шерматов Ахмаджон боглари	2	4,40						4,4			
12,8,3	Тургун мехнат даласи	2	10,00	10								
	ИТОГО:	2	110,40	10					100,4			

Адаптация управления водными ресурсами к изменению климатических условий

Г. Стулина, Г. Солодкий

Введение

В Мире в результате изменения климата к 2080 году число людей, живущих в условиях водного дефицита, увеличится примерно на 1.8 млрд. человек (1).

Средняя Азия - область, где засуха - обычное условие жизни, и сельскохозяйственное производство должно адаптироваться к экстремальным климатическим условиям. Естественный дефицит воды, как различие между осадками и испарением, варьирует от 600... 800 мм в области древнего оазиса и предгорной зоны до 1400...1600 мм в пустынной и степной зонах региона. В таких климатических условиях управление водой является основным стабилизирующим фактором жизни. Когда управление ориентируется на средние показатели, в том числе климатические индикаторы дефицита, отклонение от них создает проблемы, связанные с производством сельскохозяйственной продукции и, как следствие, снижение благосостояния людей. Опыт 2000...2001 - двух очень маловодных водных года - показали большое влияние засухи на уровень жизни всего бассейна Аральского моря. С этой точки зрения, потенциальное изменение климата стало одной из основных будущих проблем для 5 государств области.

Различные сценарии изменения водных ресурсов в регионе дают их снижение от 3 до 50% к 2030 году (2).

Общее снижение водных ресурсов обостряется проявлением экстремальных явлений, чередованием экстремально маловодных и многоводных лет. Климатические шоки должны быть смягчены социальной защитой населения. Однако, недостаточность экономической поддержки, отсутствие крупномасштабных государственных программ адаптации к изменению климата ставит вопрос об альтернативных путях страхования: осведомленности населения и технологических решениях.

Методы и объекты исследования

Технологические приемы в управлении водными ресурсами, поиски резервов водосбережения, разработки сценариев водообеспеченности являются профилактическими методами адаптации к изменению климата. Исследования проводились в проекте ИУВР Фергана на подкомандной канале ЮФК площади (Ферганская и Андижанская области). Задачами исследования являлось изучение водопотребления сельскохозяйственных культур в зависимости от климатических параметров года, разработка программы корректировки режима орошения по текущим климатическим параметрам и прогноза на будущее.

Изменение природно-климатических условий

Геоморфологические, почвенные и гидрологические условия.

В зависимости от литолого – геоморфологических, гидрогеологических и почвенных условий на территории Ферганской долины выделяют несколько почвенно – мелиоративных районов (3).

1. Подгорные покатости, сложенные мелкоземисто – галечниковым пролювием и занятые грубоскелетными серо – бурыми почвами.

2. Подгорные покатости, сложенные галечником, прикрытым мелкоземом, и занятые орошаемыми серо – бурыми почвами с галечником глубже 1 – 2 м и ближе 1 м с пятнами галечника.

3. Субаральные дельты Исфары, Соха и Алтыарыка сложены пролювием, по верху конусов – галечником, ниже – суглинками и супесями, а по Алтыарыксаю – глинами.

Подразделяются на три подрайона: а) верхние галечниковые части конусов, местами закольматированные; б) средние части конуса в зоне выклинивания, занятые орошаемыми болотно – луговыми и луговыми почвами, местами слабозасоленными; в) периферийные части конусов (зона рассеивания), занятые сазовыми луговыми почвами слабо и средnezасоленными. Источниками питания грунтовых вод до орошения являлись подземный и поверхностный сток с Туркестанского хребта, подземный приток из Ферганской впадины через размытую Сырдарьей Ферганскую горловину по Сырдарьинскому конусу выноса, подрусловой приток подземных вод со стороны Чаткальского хребта и атмосферные осадки. Начатое в 1912 г орошение долины, резко изменило гидрогеологические условия, вызвало подъем грунтовых вод.

Климат

Длительные наблюдения за динамикой температур, демонстрируют, что они следуют постоянному росту (рис 1). В целом, данные наблюдений 1991-2000 годов показывают, что этот тренд по температурам воздуха по территории региона продолжает сохраняться. В последнее десятилетие наибольший вклад в потепление вносили уже зимние месяцы. Например, средняя за 10 лет температура воздуха за зимний сезон оказалась выше базовой нормы практически по всей территории, в отдельных районах превышение составило 1,2-1,5 °С.

Данные наблюдений за годовыми суммами осадков показывают некоторое увеличение осадков по равнинной территории в период 1961-1990 годы. Для предгорной и горной территории характерно наличие отдельных очагов увеличения и уменьшения осадков.



Рис. 1 - Изменение среднегодовых температур, метеостанция «Фергана»

Тенденции изменения сумм осадков за холодное полугодие практически совпадают с тенденциями изменения годовых сумм, поскольку основной вклад в годовую сумму осадков по территории вносят осадки холодного полугодия. В период 1991-2000 годы средние годовые суммы осадков оказались выше базовых норм уже в предгорной и горной частях региона. Для осеннего и летнего сезонов отмечено увеличение потенциально возможного испарения.

На основании анализа климатических показателей можно сделать следующие выводы: на территории региона отмечается усиление засушливости климата; более четкие тенденции к росту засушливости климата прослеживаются летом и осенью при сохранении высокой изменчивости во времени; наибольший вклад в годовой тренд роста засушливости вносит летний сезон; выявленные изменения оказывают влияние на интенсификацию происходящих в регионе процессов деградации земель.

Модуль прогнозирования текущего климата разработан на идее подбора года - аналога по климатическому параметру.

Результаты и дискуссия

Рассматриваются пути возможной с нашей точки зрения оптимизации режима орошения.

Корректировка границ гидромодульных районов и расчет режима орошения программой CROPWAT.

Данный подход основан на уточнении всех природно-климатических параметров, характеризующих таксономическую единицу территории – гидромодульный район, в том числе: изменение почвенного мелиоративного состояния земель и климата. Оросительные нормы на каждом ГМР рассчитаны для ряда основных культур по программе CROPWAT, версия 4.2, ФАО (4).

Обработка картографической информации осуществлялась программами на MapBasic в среде MapINFO. Для перевода картографических данных в электронный формат использовались системы ArcINFO и MapINFO (брошюра «**Рекомендации по гидромодульному районированию и режиму орошения сельскохозяйственных культур**») (5).

Расчет режима орошения проводится на основе среднемноголетних климатических значений, включая последние годы, демонстрирующие нарастание аридности.

Рассмотрим другие возможные механизмы оптимизации.

Разработка механизмов климатической идентификации ряда лет. Расчет режимов орошения с/х культур для подвешенной площади ЮФК по влажному, сухому и среднему годам.

Определяющим фактором режима орошения является дефицит влажности.

В силу целевого прогнозирования метеорологических параметров на водообеспеченность с/х культур и необходимости иметь некоторую интегральную функцию для сравнения климатические характеристик годов, в качестве климатического параметра в данной работе принята разность между эвапотранспирацией эталонной культуры и осадками.

В качестве критерия, представляющего водность года был взят суммарный условный дефицит влажности за гидрологический год. Ниже приведен график (рис.2), показывающий распределение годов по условному дефициту влажности.

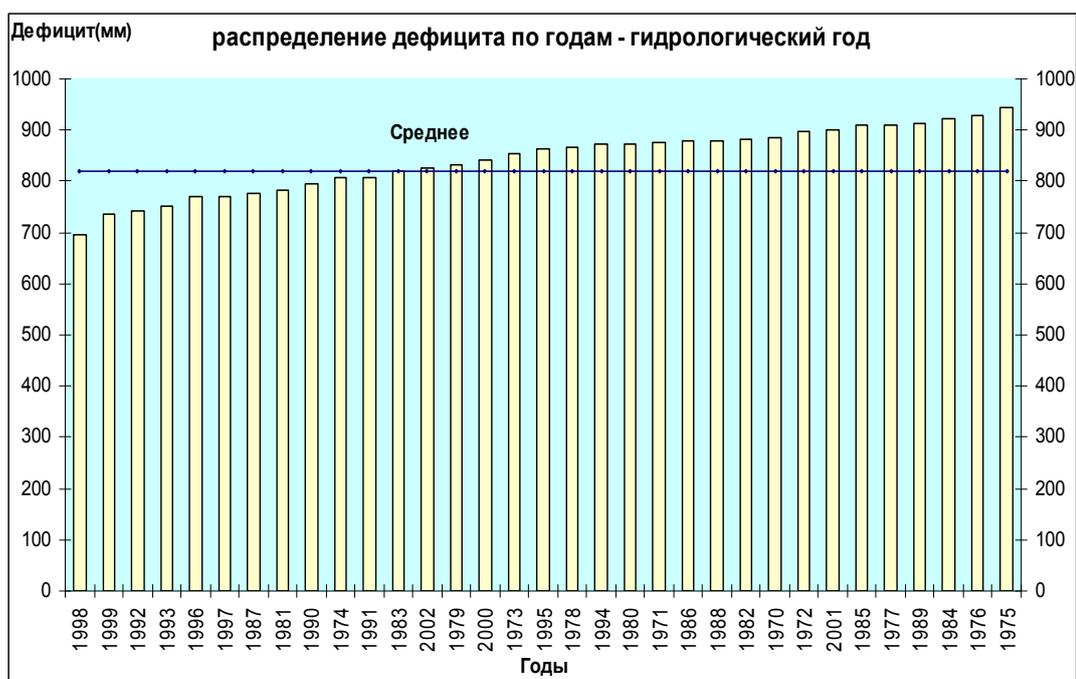


Рис. 2 - Распределение по водности лет

Из графика видно, что в данном ряду годов наблюдений многоводным годом является год 1998, средневодным годом является год 1983, а маловодным годом является год 1975. Для этих годов по культурам (капуста, картофель, хлопчатник, кукуруза на зерно, озимая пшеница) были рассчитаны оросительные нормы поливов.

Результаты сведены в графики, показывающие зависимость оросительных норм от водности года. Они показывают, что ориентация на среднее многолетнее средневодное года всегда приводит к занижению водоподачи в засушливый год и избытку в многоводный.

Регулирование водохранилища в многолетнем режиме должно учитывать изменение потребности в воде в годы разной водности, что позволяет сглаживать эти отклонения.

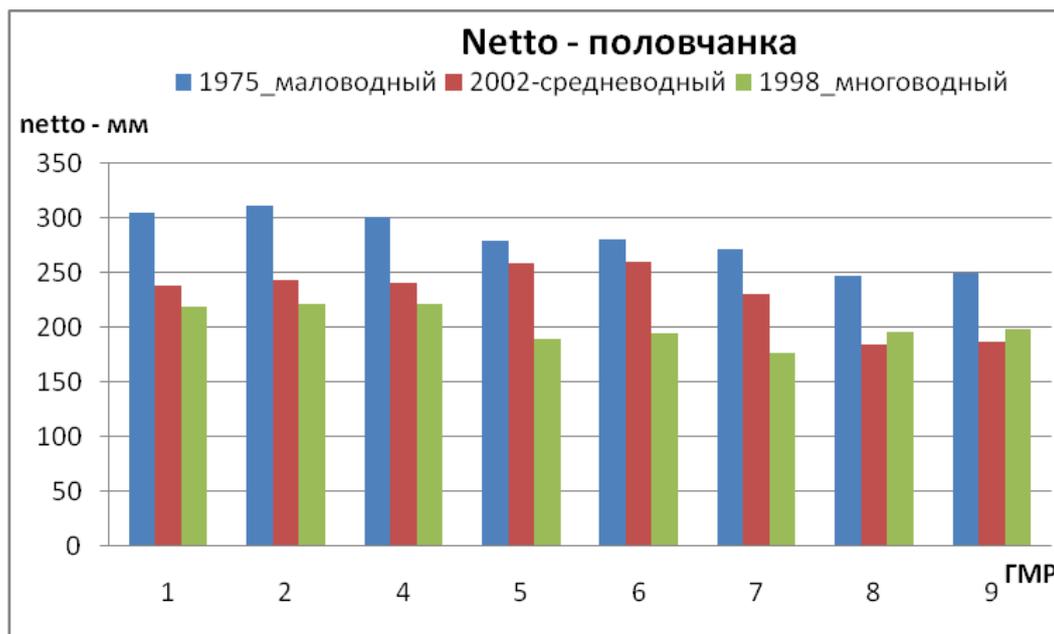


Рис. 3 - Водопотребление озимой пшеницы в зависимости от водности года.

Разработка механизмов климатической идентификации года и пересчета режима орошения на конкретный год, подекадная корректировка

Средняя временная протяженность стандартных синоптических ситуаций (Буркова М.В.) (определяется как средний размер атмосферного образования (циклон, антициклон), деленный на среднюю скорость перемещения образования) составляет 5 – 12 дней, что позволяет выбрать масштаб осреднения климатических данных как декадный.

Разработанная программа рассчитывает режим орошения в начале вегетации на весь поливной сезон, затем режим орошения корректируется пошагово подекадно с учетом фактического климата прошедшей декады. Таблица 1 демонстрирует принцип расчета.

Рассмотрим ход температурных показателей внутри одного конкретного года, в сравнении с ходом этих же показателей в среднемноголетний год. В качестве демонстрационного года выбран 2009 год. В первую декаду марта проводится расчет режима на вегетацию по среднемноголетним климатическим данным. Во второй декаде режим орошения корректируется с учетом прошедшей первой декады марта, в третьей с учетом второй декады и т.д. При этом нормы полива и сроки полива изменяются.

Таблица 1. Среднемноголетняя и фактическая (2009 год) температура

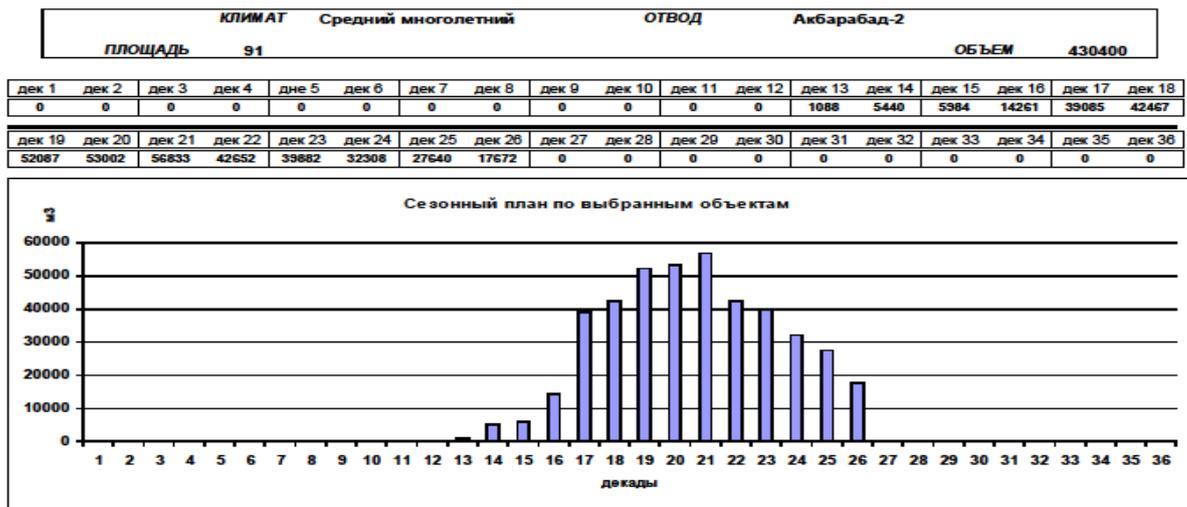
Month	Tave-3	Tave-4	Tave-5	Tave-6	Tave-7	Tave-8	Tave-9
1	-0,62	-0,62	-0,62	-0,62	-0,62	-0,62	-0,62
2	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89
3	11,91						
4	16,20	14,93	14,93	14,93	14,93	14,93	14,93
5	20,93	20,93	19,96	19,96	19,96	19,96	19,96
6	25,57	25,57	25,57	23,57	23,57	23,57	23,57
7	27,30	27,30	27,30	27,30	26,56	26,56	26,56
8	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41	24,89	24,89
9	20,31	20,31	20,31	20,31	20,31	20,31	20,20
10	13,58	13,58	13,58	13,58	13,58	13,58	13,58
11	7,05	7,05	7,05	7,05	7,05	7,05	7,05
12	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65

Прежде всего изменение климата приводит к необходимости изменить срок сева. Известно, что потери в урожае при отклонении в сроках сева от оптимума снижает урожай на 20 %. Многолетняя практика выращивания в регионе определенных культур, научные исследования в этом направлении вывели оптимальные сроки сева и допустимые отклонения от них. Программа имеет 2 версии расчета, в которых изменяются сроки сева и вторая, с изменением сроков сева и расчета длительности фенологических фаз.

На рисунке 4 приводятся результаты расчета водного режима: расчет водоподачи из отвода Акбарабад, определение дат полива на среднемноголетние условия.

Расчет водоподачи после прохождения 10 декад с корректировкой на условия года.

СУММАРНЫЙ СЕЗОННЫЙ ПЛАН ВОДОПОДАЧИ НА ХОЗЯЙСТВА.



СУММАРНЫЙ СЕЗОННЫЙ ПЛАН ВОДОПОДАЧИ НА ХОЗЯЙСТВА.

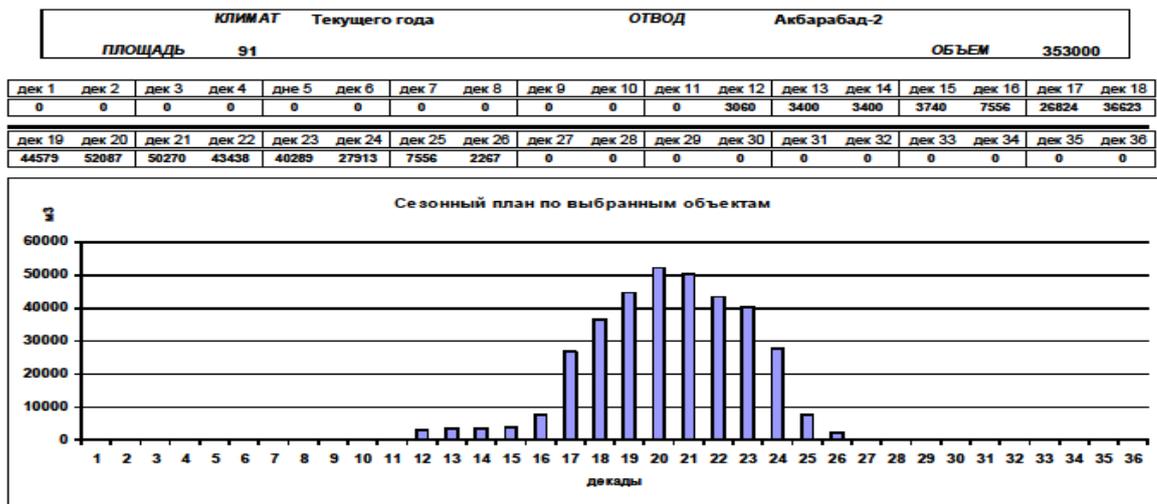


Рис.4 - Расчет водоподачи из отвода Акбарабад

- а) расчет водопотребления на среднемноголетние условия.
- б) расчет водопотребления с корректировкой на климат года.

По данным расчета водопотребление на площади отвода Акбарабад2 в среднеобеспеченном году составило 430 тыс. м³, а в реальном 2009 году -353 тыс м³.

Сопоставление показывает, что в 2009 году достаточно обеспеченном влагой водоподача могла быть снижена на 15 %.

Программа расчета



По кнопке «ДИНАМИЧЕСКИЙ КЛИМАТ» вызывается форма ввода данных динамического климата. В качестве источника динамического климата может быть как командующая метеостанция, так и локальная (как в АВП Акбарабад) метеостанция. Программа рассчитана на использование средне-декадных климатических данных.

InputLOClim : форма

ВВОД ДАННЫХ ДИНАМИЧЕСКОГО КЛИМАТА

Месяц	Декада	T ср	T min	T max	Отн влаж. %	Ск. ветра м/с	Осадки мм
3	7	8.5	3.5	13.8	69.3	1.5	7.0
3	8	11.4	4.3	19.2	63.6	1.4	4.8
3	9	15.8	10.0	22.6	58.0	1.2	0.6
4	10	15.7	8.1	22.6	61.8	2.8	5.6
4	11	14.5	8.4	21.5	67.7	1.4	0.4
4	12	14.6	7.5	22.6	65.1	1.7	7.2
5	13	17.9	13.2	24.6	71.5	1.1	11.0
5	14	19.8	13.4	27.0	70.3	1.1	16.6
5	15	22.2	13.1	30.7	61.8	1.1	0.8
6	16	20.5	13.7	28.1	66.3	1.4	9.8
6	17	25.1	14.9	34.5	52.3	2.6	
*							

EXIT

PERECHEТ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ

Отвод	Культура	Площадь	ГМР	Зона	Сев	
Акбарабад-2	Хлопчатник	4	1	Ц-2-А	03/04/09	<input checked="" type="checkbox"/>
Акбарабад-2	Хлопчатник	13	1	Ц-2-А	03/04/09	<input checked="" type="checkbox"/>
Акбарабад-2	Хлопчатник	74	8	Ц-2-А	01/04/09	<input checked="" type="checkbox"/>
РП-1	Хлопчатник	4	2	Ц-2-А	01/04/09	<input type="checkbox"/>
РП-1	Хлопчатник	27.3	1	Ц-2-А	03/04/09	<input type="checkbox"/>
РП-1	Хлопчатник	4	4	Ц-2-А	05/04/09	<input type="checkbox"/>
РП-1	Хлопчатник	6	1	Ц-2-А	03/04/09	<input type="checkbox"/>
РП-1	Хлопчатник	10	5	Ц-2-А	05/04/09	<input type="checkbox"/>
РП-1	Хлопчатник	12	7	Ц-2-А	01/04/09	<input type="checkbox"/>
РП-1	Хлопчатник	21.4	8	Ц-2-А	01/04/09	<input type="checkbox"/>
РП-1	Хлопчатник	11.7	8	Ц-2-А	01/04/09	<input type="checkbox"/>
РП-1	Хлопчатник	12	9	Ц-2-А	05/04/09	<input type="checkbox"/>
РП-1	Хлопчатник	9.3	9	Ц-2-А	05/04/09	<input type="checkbox"/>
РП-1	Хлопчатник	23.2	9	Ц-2-А	05/04/09	<input type="checkbox"/>

КЛИМАТ

Средний

Сего года

Учесть последний полив

ПРОСЧЕТ по ОТВОДАМ

РАСЧЕТ

РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ

СЕЗОННЫЙ ПЛАН

EXIT

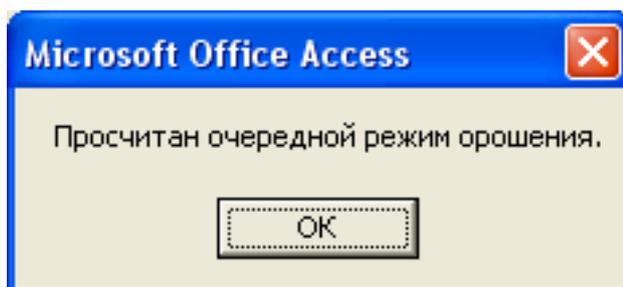
Форма позволяет вводить данные по высеванным с/х культурам с указанием площади посевов, ГМР, климатической зоны и даты сева. Применительно к АВП Акбарабад актуальна только зона Ц-2-А. Поле «Отвод» служит для лучшей ориентации пользователя в выборе строк, подлежащих обсчету. Справа в форме ввода в окошках актуальности можно выбрать подлежащие обсчету строки. Это единственный критерий, по которому происходит отбор строк.

Для облегчения операции по выбору строк для расчета, введен выпадающий список «ПРОСЧЕТ ПО ОТВОДАМ». Выбор в списке приводит к пометке всех строк, относящихся к указанному отводу.

При необходимости можно либо подключать последний полив, либо отключать его. Для этого служит флажок «Учесть Последний Полив»

Выбрав нужные для расчета строки нажатием кнопки «РАСЧЕТ» запускается процесс. Вызывается программа CROPWAT и для очередной строки рассчитывается режим орошения. Результаты работы CROPWAT сохраняются в БД.

После просчета очередной строки выдается сообщение, приведенное ниже. Следует кликнуть на «ОК», счет продолжится. По окончании расчета программа перейдет в ожидание.



В этот момент можно просмотреть результаты расчета. Для этого на форме имеются кнопки «РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ» и «СЕЗОННЫЙ ПЛАН».

По кнопке «РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ» произойдет вызов отчета по режиму орошения, по кнопке «СЕЗОННЫЙ ПЛАН» произойдет вызов отчета по сезонному плану.

Программа настроена на работу с хозяйствами, которые можно было бы отнести к зоне командования метеостанции (Ката-Кишлок Кувинского района). И только на ту часть метеоданных, которая уже собрана и введена в БД.

Кроме климатических данных программа использует данные гидромодульного районирования по территории, подвешенной к ЮФК в Ферганской области. Для использования ее, скажем, в Андижанской области необходимо заменить исторический климат, локальный климат и таблицу параметров ГМ районирования.

Передача программы требует установки на ПК пользователя программы CROPWAT, которая используется опосредствовано.

Разработка механизмов климатической идентификации года и пересчета режима орошения на конкретный год, подекадный прогноз

Модуль прогнозирования текущего климата разработан на идее подбора года-аналога по климатическому параметру.

Понятие года-аналога определяется в зависимости от решаемой задачи. Например, можно искать год, аналогичный настоящему по бальности облачности, если решается задача прогноза альбедо, или по интенсивности грозовой деятельности, если решается задача борьбы с градобитиями, и т. д. В нашем случае определяющим фактором является дефицит влажности.

В силу целевого прогнозирования метеорологических параметров на водообеспеченность с/х культур и необходимости иметь некоторую интегральную функцию для сравнения климатические характеристик годов, в качестве климатического параметра в данной работе принята разность между эвапотранспирацией эталонной культуры и осадками.

Целью прогноза является коррекция плана водопользования на ближайшие 1 - 2 декады. По этой причине были использованы среднедекадные климатические данные по метеостанции Фергана за ряд лет с 1960 по 2002 гг. (проект CIRMAN-ARAL).

По имеющимся метеоданным для всех декад всех годов наблюдений был рассчитан климатический параметр, названный базовым или историческим климатом.

Для наблюдения текущего климата в объекте исследования – АВП Акбарабад – была установлена портативная метеостанция (рис.5).

Идея подбора года-аналога основана на следующем. По ряду наблюденных декадных метеоданных рассчитывается вектор метеорологического параметра. Вектор представляет собой массив рассчитанных для каждой декады значений климатического параметра по метеостанции Акбарабад. Длину вектора – число вошедшего в него декад – регулирует оператор. Затем данный вектор сравнивается с аналогичными (в смысле совпадения декад) для всех годов базового климата. В качестве года-аналога выбирается тот год, для которого расхождение с исходным вектором минимально.

Проблема переходного периода – периода времени, в течение которого не набрано достаточного количества материалов для построения вектора климатического параметра – в программе решена за счет привлечения средних климатических данных по недостающим декадам с метеостанции Фергана.



Рис.5 - Портативная метеостанция

За меру совпадения взята сумма отклонений по каждой декаде, умноженному на весовой множитель, уменьшающийся в зависимости от давности i -той декады относительно текущей.

$$\delta = \sum_{i=k}^{i=0} \text{abs}(\Phi_{bi} - \Phi_{mi}) \times \rho_i$$

Здесь:

δ - сумма отклонений;

Φ_{bi} - климатический параметр i -той декады базового климата;

Φ_{mi} - климатический параметр i -той декады текущего климата;

ρ_i - вес i -той декады.

Весовой множитель ρ_i определяется следующим образом. Пусть длина вектора метеорологического параметра равна 18 декадам (половина года). Пронумеруем декады следующим образом. Самой последней декаде присвоим номер 1. Предпоследней декаде присвоим номер 2. Пред-предпоследней декаде присвоим номер 3. И т.д. до декады полугодичной давности – номер 18. ρ_i определяется следующим образом:

$$\rho_i = \frac{1}{N^\alpha}$$

Где ρ_i - весовой множитель;

N - номер декады, полученный ей в процессе нумерации;

α - показатель степени, регулирующий влияние прошедших декад на величину отклонения.

В связи с этим интересно отметить следующий факт: при расчете климатического параметра по осредненным метеорологическим данным происходит существенное занижение эвапотранспирации растений, что, в свою очередь, приводит к уменьшению расчетных поливных норм. Этот факт, свидетельствует в пользу применения алгоритма года -аналога.



Рис.6 - Прогноз климатических условий

Недостатком метода является необходимость в длинных рядах базовых данных – метеорологических параметров декадного уровня.

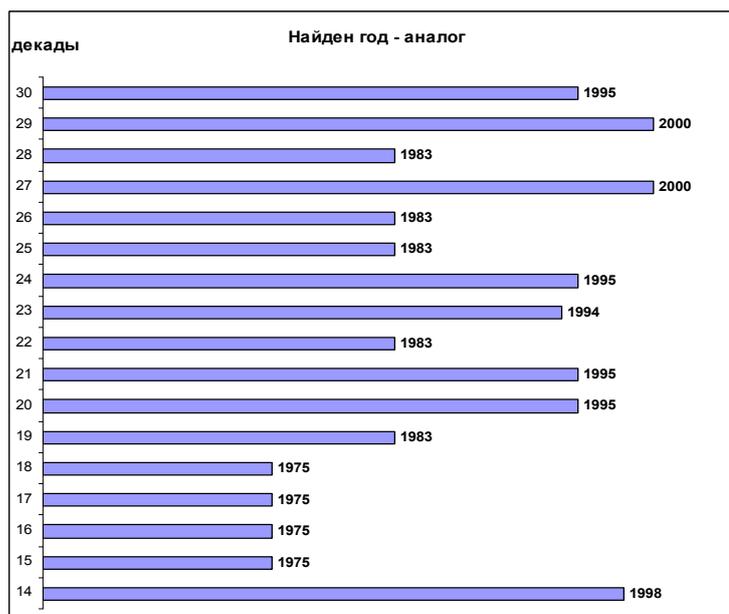


Рис.7 - Результаты выбора года аналога.

Создана программа, позволяющая корректировать режим орошения с/х культур и строить сезонный план водопользования в зависимости от дат сева с/х культур. Программа привязана к метеостанции АКБАРАБАД и, в настоящее время, позволяет пересчитывать режимы орошения с/х культур и сезонный план водопользования каждый раз, когда данные метеостанции будут вводиться в БД программы. Программа содержит три формы – главную форму, форму ввода данных динамического климата и форму перерасчета режима орошения и сезонного плана водопользования. Главная форма служит связующим звеном и позволяет вызывать форму ввода данных динамического климата и расчетную форму.

СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Структурно программа состоит из интерфейсного блока - **IWMI_AWUN.mdb** – выполнен в среде ACCESS и блока прогноза климата – **Ak-Sakal**- выполнен в среде ACCESS.

Установка программы заключается в копировании папки **UzCropWat** на компьютер в заданный каталог, с последующей коррекцией записей в таблице PATHES интерфейсного блока. По умолчанию программа должна быть установлена в каталог

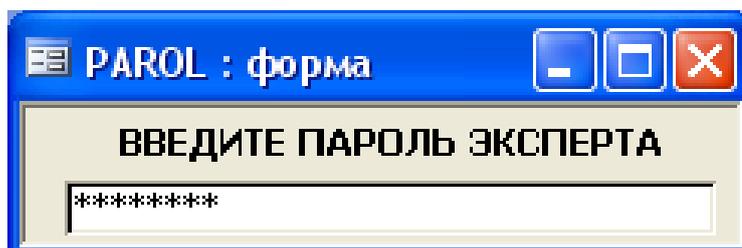
D:\TASK-2007\UzCropWat\.

ОПИСАНИЕ ОКОН ПРОГРАММЫ

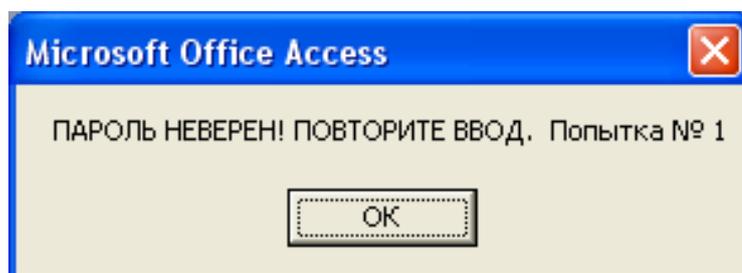
Программа допускает два режима работы – пользователя и эксперта. При открытии БД появляется форма **START**, в которой надо произвести выбор. При выборе **ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ** немедленно открывается главная форма без вкладок **КУЛЬТУРЫ** и **АВТОКАЛИБРОВКА**.



Если выбран вариант **ЭКСПЕРТ**, появится форма запроса пароля, известного только эксперту. Если пароль введен неверно, форма разрешает произвести еще две попытки, после чего БД закрывается.



Каждый раз, при ошибочном вводе пароля выдается сообщение.



После ввода правильного пароля открывается главная форма программы с доступом ко всем вкладкам.

Главное окно программы (форма **MAIN**) содержит набор вкладок и кнопку выхода из программы. По кнопке выхода происходит закрытие баз данных и выход в Проводник или другую используемую на компьютере оболочку.



Набор вкладок состоит из трех страниц, расположенных по предполагаемой частоте использования. После настроек программы основной становится страница РАБОТА. Страница содержит четыре кнопки, расположенных слева на право в порядке сценария работы с программой – ВВОД ЕЖЕДНЕВНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОПУЩЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ, КЛИМАТ, КОРРЕКЦИЯ НОРМ ПОЛИВА.

По щелчку на ВВОД ЕЖЕДНЕВНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ откроется форма ввода

Метеостанция	Год	Месяц	Декада	День	Т сред оС	Т макс оС	Т мин оС	Осадки мм	Отн. влажность %	Скор. ветра м/с	Солнечное сияние час

Для ввода данных необходимо настроиться на декаду, климат которой оператор намеревается ввести. Ниже приведен пример настройки.

The screenshot shows a window titled 'InputClimDay' with the main heading 'ВВОД ЕЖЕДНЕВНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ'. It features several dropdown menus for 'Метеостанция' (Akbarabad), 'Год' (2007), 'Месяц' (Июль), and 'Декада' (3). Below these is a table with columns for 'День', 'Т сред оС', 'Т макс оС', 'Т мин оС', 'Осадки мм', 'Отн. влажность %', 'Скор. ветра м/с', and 'Солнечное сияние час'. The first row shows '0' in the 'День' column. An 'EXIT' button is located at the bottom right.

Далее следует день за днем ввести климатические данные заявленной декады. В процессе наблюдения некоторые климатические данные могут быть пропущены. Этого следует всячески избегать, но уж если это произошло, соответствующие поля в таблице ввода заполнять не следует (ничего не заносить!). Кроме того, метеостанция не снабжена датчиком коротковолнового солнечного излучения, вследствие чего колонка СОЛНЕЧНОЕ СИЯНИЕ заполнена быть не может.

После ввода данных за текущую декаду форму следует закрыть кнопкой EXIT.

The screenshot shows a window titled 'Ak-Sakal' with the heading 'ГЕНЕРАЦИЯ КЛИМАТА'. It contains a list of 'КОЭФФ. ВЛИЯНИЯ' (0-17), a 'СТЕПЕНЬ' field (0.4), a 'БАЗА СРАВНЕНИЯ' field (18), and a 'ГОД-АНАЛОГ' dropdown (2007). It also has sections for 'МЕТЕОСТАНЦИЯ ПРИВЯЗКИ' (Фергана) and 'МЕТЕОСТАНЦИЯ РАСЧЕТА' (Акбарабад), along with a 'Годы' list (1970-1981) and an 'EXIT' button.

The screenshot shows a window titled 'ОТКАТ' with the heading 'ОТКАТ НА ЗАДАННУЮ ДЕКАДУ'. It has three columns: 'год текущего климата' (2007), 'на какой месяц откатиться' (4), and 'на какую декаду откатиться' (3). An 'ОТКАТ' button and an 'EXIT' button are also present.

При этом вновь откроется главная форма программы – MAIN. Теперь, для восстановления пропущенных и не наблюденных данных необходимо щелкнуть на кнопку ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОПУЩЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ. При этом откроется окно предупреждения. Дело в том, что коррекция данных происходит в рабочей таблице, после

чего результат пересылается в основную таблицу. Вместе с тем в программу заложен механизм «отката», позволяющий возвращаться к ситуации, когда какая-то часть данных еще не введена, и искать год-аналог только по части метеоданных, т.е. как бы откатываться по времени в прошлое. Механизм отката так же использует рабочую таблицу, что может создать накладку с ВОССТАНОВЛЕНИЕМ ПРОПУЩЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ. Поэтому, если после использования отката возникла необходимость в восстановлении информации, следует повторить откат на возможно последнюю наблюденную декаду. Только в этом случае не произойдет потери введенной метеорологической информации. После ввода климатических данных программа готова к прогнозу климата.

По щелчку на кнопку КЛИМАТ откроется окно прогноза года-аналога и генерации прогнозного климата.

Форма функционально разделена вертикальной линией на две части. Левая часть обеспечивает собственно прогноз климата, правая часть позволяет выбрать ретроспективный климат из базового на любой из присутствующих в БД годов.

Сначала следует войти в режим «отката», для чего следует кликнуть на кнопке **откат**. Откроется приведенная справа форма. На форме расположены три списка – год, месяц и декада, сделав выборы в которых можно вернуться к одной из прошлых ситуаций. Показанный на форме выбор реализует ситуацию максимально введенного климата. Для создания климатического файла предназначена кнопка ГЕНЕРАЦИЯ. По щелчку на эту кнопку произойдет выбор года-аналога, генерация климатических данных на перспективу и выход из формы. Остальные элементы левой части формы служат для настройки механизма идентификации года-аналога. В частности, коэффициенты влияния определяют, насколько выбор года-аналога будет зависеть от предшествующих последней декаде декад. БАЗА СРАВНЕНИЯ определяет длину вектора (последовательности декад) по которому будет рассчитываться величина совпадения годов. Кнопка ОТКАТ позволяет рассчитать прогноз климата без учета последних введенных декад. По кнопке открывается приведенная справа форма. В ней можно выбрать год, месяц и декаду, которой оператор хотел бы ограничить входные климатические данные. Этот режим служит для перепроверки выданных ранее результатов.

Правая часть формы ГЕНЕРАЦИЯ КЛИМАТА в обычном режиме работы не используется. После щелчка на кнопку ГЕНЕРАЦИЯ форма закроется и вновь откроется форма MAIN.

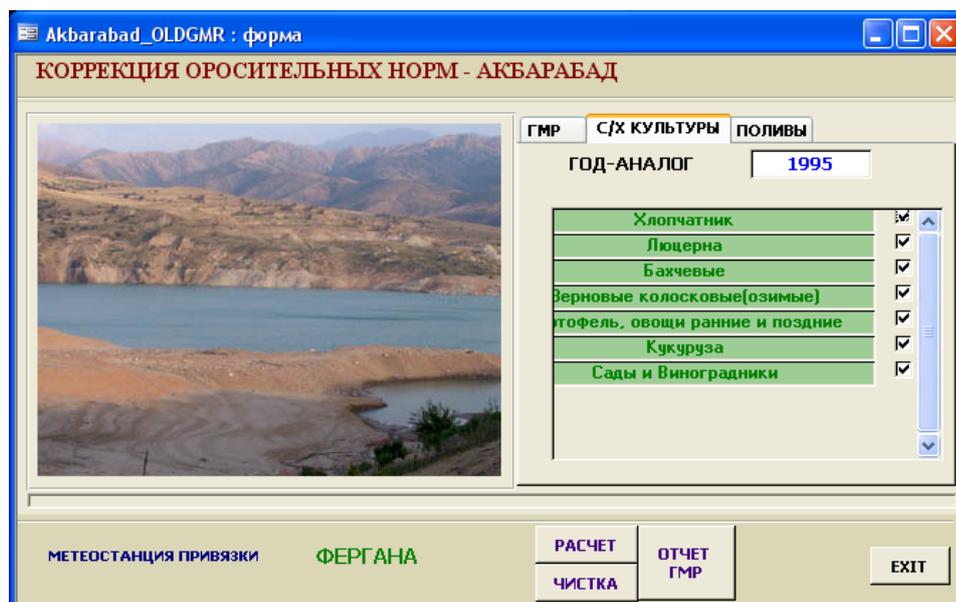
Для непосредственной коррекции поливных норм для различных культур необходимо щелкнуть на кнопку КОРРЕКЦИЯ НОРМ ПОЛИВА. При этом откроется форма.



Форма содержит декоративную заставку, набор вкладок, индикатор процесса и набор управляющих кнопок. Набор вкладок состоит из трех страниц – ГМР, с/х КУЛЬТУРЫ и ПОЛИВЫ.

Вкладка ГМР позволяет указать гидромодульные районы, для которых оператор намеревается произвести расчеты. Выбор осуществляется установкой флажков в правой части списка гидромодулей. Список содержит номер гидромодуля, площадь (га) территории АВП под этим гидромодулем и соответствующий гидромодулю УГВ. Кроме того, на вкладке присутствует поле Год-Аналог, в котором выведен выбранный в предшествующем пункте год. Данное поле присутствует на всех страницах набора вкладок.

Страница с/х КУЛЬТУРЫ позволяет оператору выбрать те с/х культуры, для которых он намерен рассчитать режим орошения. Выбор осуществляется аналогично выбору гидромодулей на предыдущей странице – пометкой в правой части окна с культурами. На этой же странице можно изменить дату сева с/х культуры.



Вкладки ГМР и КУЛЬТУРЫ настроены на максимально возможную обработку информации. Обработка происходит очень быстро, в связи с чем нет необходимости во внесении в эти вкладки какой-либо коррекции.

Страница ПОЛИВЫ на настоящий момент не содержит управляющей информации.

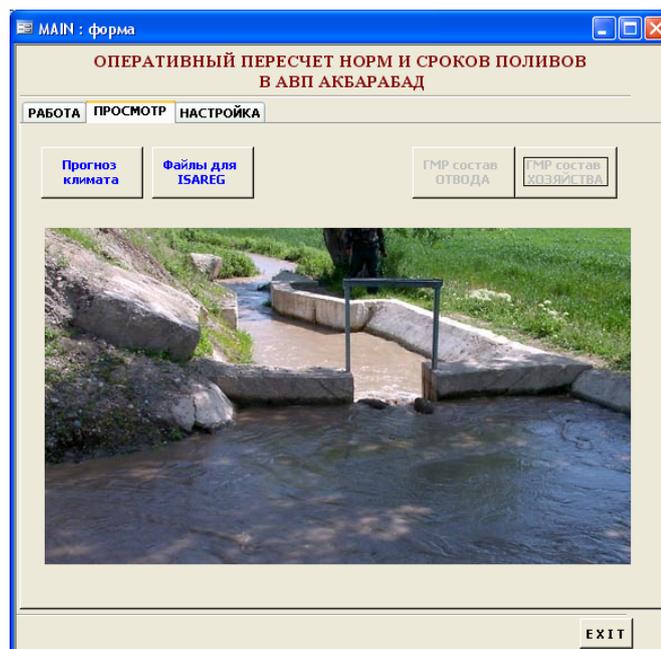
В нижней части формы расположены уведомление о метеостанции привязки и четыре кнопки.

Кнопка **чистка** очищает таблицу результатов от записей, кнопка **расчет** производит коррекцию поливных норм, кнопка **отчет ГМР** выводит на экран отчет по измененным поливным нормам.

Образец отчета приведен ниже. Отчет выполнен в традиционной для гидротехников форме.

Кнопка exit закрывает форму непосредственной коррекции поливных норм.

После получения отчетов и закрыв форму РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ – АКБАРАБАД переходим на главной форме к странице ПРОСМОТР



Форма содержит декоративную заставку и две активные кнопки. Кнопка ФАЙЛЫ ДЛЯ ISAREG используется для экспорта входных данных в форматы программы ISAREG – исследовательской программы расчета режимов орошения – с целью проверки результатов работы данной программы - и не представляют для оператора никакого интереса. Кнопка ПРОГНОЗ КЛИМАТА позволяет оценить степень совпадения года-аналога с реальным климатом визуально, и так же служит для оценки алгоритма подбора года-аналога. В непосредственных расчетах кнопка никакой роли не играет.

Ниже приведен пример построения климатического параметра для исторического и наблюдаемого климата.



Страница НАСТРОЙКА служит для первоначальной настройки программы и подготовки ее к работе. Форма включает две кнопки, выпадающий список и декоративную заставку.

Кнопка ВВОД-КОРРЕКЦИЯ БАЗОВОГО КЛИМАТА открывает форму ввода базовых климатических данных. Выпадающий список содержит список доступных метеорологических станций, метеоданные которых можно было бы использовать как базовые. В нашем случае декадные климатические данные за относительно длинный период времени был только по метеостанции Фергана. Поэтому за метеостанцию привязки и была взята Ферганская метеостанция.

ВВОД ИСТОРИЧЕСКОГО КЛИМАТА

Метеостанция: Фергана ГОД: 1976

Метеостанция	Год	Месяц	Декада	Tave oC	Tmax oC	Tmin oC	Дождь мм	RH %	Ветер м/с	Солнце час	Параметр
Фергана	1976	1	1	1	5.3	-1.7	7.4	91	1.6	3.4	-3.198
Фергана	1976	1	2	1.8	7.9	-2.2	0	85	1.4	4.6	5.742
Фергана	1976	1	3	4.2	7.9	1.4	10.2	87	1.9	2.9	-3.470
Фергана	1976	2	4	5.5	10.3	1.6	0.4	86	1.7	3.5	7.912
Фергана	1976	2	5	3.4	2.7	-1.4	23.1	82	1.2	1.1	-16.051
Фергана	1976	2	6	-3.1	1.5	-5.5	10.5	75	1.4	4.3	-1.733
Фергана	1976	3	7	4.3	9.2	0.3	4.3	72	1.5	4.8	9.539
Фергана	1976	3	8	7.9	12.5	4	5.5	77	1.4	3.9	10.150
Фергана	1976	3	9	8.2	12.4	4.7	9.1	75	1.8	3.6	8.611
Фергана	1976	4	10	11.4	17.2	6	0.4	69	2.0	6.3	25.631
Фергана	1976	4	11	16.2	21.7	11.7	20	64	1.3	6.3	11.429
Фергана	1976	4	12	19.3	25.2	14.2	3.6	58	1.4	6.5	34.145
Фергана	1976	5	13	20.2	27.3	13.1	0	51	2.0	10.8	51.790
Фергана	1976	5	14	23.1	29.5	17	3.9	54	1.6	8.6	45.941

EXIT

Кроме ввода базовых климатических данных необходимо произвести расчет климатического параметра. Позже суть климатического параметра будет рассмотрена подробно, здесь отметим лишь, что по кнопке РАСЧЕТ КЛИМАТИЧЕСКОГО ПАРАМЕТРА произойдет вызов специальной формы.

РАСЧЕТ ЭТАЛОННОЙ ЭВАПОТРАНСПИРАЦИИ ДЛЯ ИСТОРИЧЕСКОГО КЛИМАТА

ГОДЫ

- 1970
- 1971
- 1972
- 1973
- 1974
- 1975
- 1976
- 1977
- 1978
- 1979
- 1980
- 1981
- 1982
- 1983
- 1984
- 1985
- 1986

ВОССТАНОВИТЬ пропуски

Расчет параметра для среднего климата

РАСЧИТАТЬ

EXIT

MAIN : форма

ОПЕРАТИВНЫЙ ПЕРЕСЧЕТ НОРМ И СРОКОВ ПОЛИВОВ В АВП АКБАРАБАД

РАБОТА ПРОСМОТР НАСТРОЙКА

ВВОД-КОРРЕКЦИЯ БАЗОВОГО КЛИМАТА МЕТЕОСТАНЦИЯ ПРИВЯЗКИ: Фергана **РАСЧЕТ КЛИМАТИЧЕСКОГО ПАРАМЕТРА**



EXIT

С помощью этой формы производится восстановление пропущенных данных в базовом климате и производится расчет климатического параметра для базового климата. Эти настройки, как правило, производятся авторами программы и вмешательства оператора не требуют.

Сценарий работы с программой

1. При получении климатических данных с метеостанции АКБАРАБАД необходимо их ввести (страница РАБОТА, кнопка ВВОД ЕЖЕДНЕВНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ, одноименная форма ввода).
2. Введенные данные следует восстановить. (страница РАБОТА, кнопка ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОПУЩЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ)
3. Необходимо сгенерировать прогнозный климат (страница РАБОТА, кнопка КЛИМАТ).
На форме ГЕНЕРАЦИЯ КЛИМАТА – кнопка (ГЕНЕРАЦИЯ)
4. Вызов формы коррекции норм поливов (страница РАБОТА, кнопка КОРРЕКЦИЯ НОРМ ПОЛИВА)
5. Выбор гидромодулей, для которых будет произведен расчет режима орошения (форма КОРРЕКЦИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ НОРМ – АКБАРАБАД, страница ГМР)
6. Выбор с/х культур для расчета (форма КОРРЕКЦИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ НОРМ – АКБАРАБАД, страница с/х КУЛЬТУРЫ)
7. Чистка таблиц результатов (форма КОРРЕКЦИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ НОРМ – АКБАРАБАД, кнопка ЧИСТКА)
8. Запуск расчетного блока (форма РАСЧЕТ КОРРЕКЦИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ НОРМ – АКБАРАБАД, кнопка РАСЧЕТ)
9. Получение и печать результатов расчета (форма КОРРЕКЦИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ НОРМ – АКБАРАБАД, кнопка ОТЧЕТ ГМР)
10. Конец работы.

Сопоставление результатов

На рисунке 8 приводится расчет оросительных норм для АВП Акбарабад по различным сценариям. Оросительная норма, рассчитанная на старое, неотрективированное гидромодульное районирование, составляет 22 млн.м³ на территорию АВП. Изменение гидромодульного состава меняет величину водопотребления и объем необходимой водоподачи становится 17 млн.м³, т.е на 5 млн.м³ меньше.

Показано сопоставление стандартного, то есть рекомендованного режима орошения, и рассчитанного с учетом фактического климата, когда проводился расчет на прогнозный декадный климат по году аналогу. Сопоставление показывает, что, поскольку год был достаточно влажный, то межполивные периоды в расчетном варианте на всех гидромодульных районах и для всех культур увеличились и, как результат, уменьшилось число поливов, а так же уменьшилась норма последнего рекомендованного полива. За счет этого снижается оросительная норма и рассчитанный объем требуемой водоподачи составляет 14 млн.м³, т.е на 3 млн.м³ меньше, в сравнении со среднемноголетними расчетами.

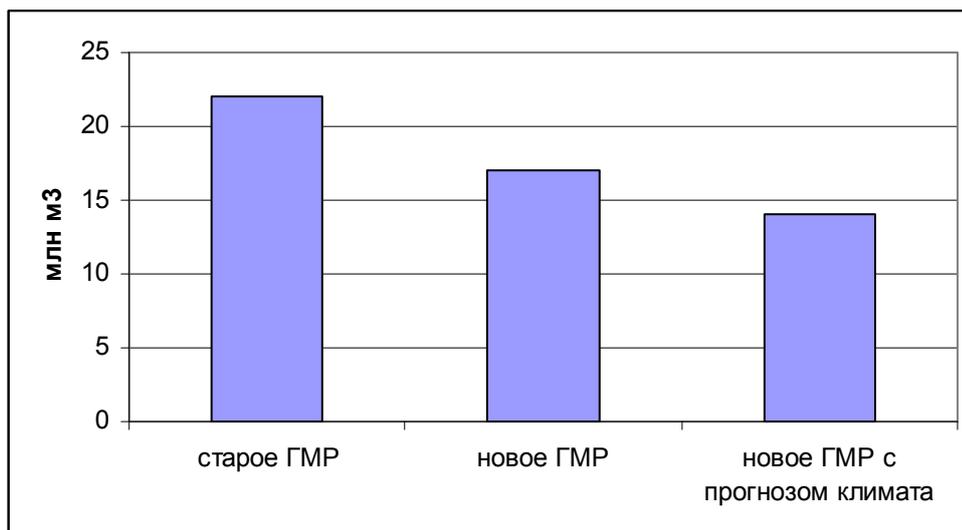


Рис. 8 - Расчет водопотребления по сценариям

Выводы

1. Изменение климата, а именно повышение температуры, приведет к увеличению водопотребления при нарастающем дефиците водных ресурсов .
2. Изменение климата диктует необходимость разработки путей адаптации
3. Учет водности года, прогнозирование климатических условий года с учетом вариации климата позволяет оптимизировать режим орошения сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Борьба с изменениями климата, Доклад о развитии человека 2007,2008; Борьба с изменениями климата, ООН, Весь Мир, 2007.
2. Агальцева Н.А. Оценка влияния климатических изменений на располагаемые водные ресурсы в бассейне Аральского моря // Диалог о воде и климате: исследование случая бассейна Аральского моря. - Ташкент, 2002.
3. Панков М.А. Мелиоративное почвоведение. Засоленные и заболоченные почвы Средней Азии и их мелиорация. – Ташкент: Укитувчи, 1974.
4. CROPWAT- a computer program for irrigation planning and management, 1992.
5. Стулина Г.В. Рекомендации по гидромодульному районированию и режиму орошения сельскохозяйственных культур. – Ташкент, 2010.