

**НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ КООРДИНАЦИОННОЙ
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КОМИССИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ
(НИЦ МКВК)**



ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ, РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

**(краткое изложение результатов научных исследований
НИЦ МКВК в 2004 году)**

Выпуск 9

Ташкент – март 2005 г.

На 34 заседании МКВК в г. Бишкеке в августе 2002 г. утверждена очередная Межгосударственная программа НИР МКВК на 2003-2005 гг. «Проблемы интегрированного управления, рационального использования и охраны водных ресурсов в бассейне Аральского моря».

Программа разработана в соответствии с основными приоритетными направлениями деятельности МКВК, определенными на заседании МКВК в г. Алматы в феврале 2002 г.

В настоящем сборнике представлено краткое изложение результатов научно-исследовательских работ, выполненных сотрудниками Научно-информационного центра МКВК в 2004 г. – во второй год реализации указанной программы.

Научный руководитель Межгосударственной программы
д.т.н., профессор *Духовный В.А.*

Сборник подготовили к печати:
Соколов В.И., Беглов Ф.Ф., Пулатов А.Г.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЛЕКСНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДОТОКАХ.....	5
1.1. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ СТОКА РЕК БАССЕЙНОВ СЫРДАРЬИ И АМУДАРЬИ НА БЛИЖАЙШУЮ И ОТДАЛЕННУЮ ПЕРСПЕКТИВЫ С УЧЕТОМ УВЯЗКИ ПОТРЕБНОСТЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	5
1.2. РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ КАСКАДОМ МНОГОЦЕЛЕВЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ	13
1.3. РАЗРАБОТКА НОВЫХ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ДОКУМЕНТОВ ВОДНОГО ПРАВА ГОСУДАРСТВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ, ВКЛЮЧАЯ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ	25
1.4. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЮ СТОКА В МНОГОЛЕТНЕМ РАЗРЕЗЕ С УЧЕТОМ СТОХАСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БАССЕЙНА РЕКИ СЫРДАРЬИ	30
РАЗДЕЛ II. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ, В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ В ОРОШЕНИИ, ВЫЯВЛЕНИЕ ДАЛЬНЕЙШИХ РЕЗЕРВОВ В ВОДОПОЛЬЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	35
2.1. РАЗРАБОТКА ЕДИНЫХ НОРМАТИВОВ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ БАССЕЙНА В УСЛОВИЯХ ОСТРОГО ДЕФИЦИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ ISAREG И CROPWAT.....	35
РАЗДЕЛ III. ВЫРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ ВОДЫ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ	41
3.1. ВЫРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПЕРЕСМОТРУ МЕЛИОРАТИВНЫХ РЕЖИМОВ ВОДХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗОН, НАПРАВЛЕННЫХ НА УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКАХ	41
РАЗДЕЛ IV. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ РАЗВИТИЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ И НАЦИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ О ВОДНЫХ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСАХ БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ	49
4.1. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ И ИНТЕРФЕЙСА РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-СОВЕТУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ (ИИСС) В СООТВЕТСТВИИ С СОВРЕМЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ К ИНФОРМАЦИИ О ВОДНЫХ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСАХ БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ.....	49

4.1.1. РАЗРАБОТКА КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ИНФОРМАЦИОННОГО НАПОЛНЕНИЯ ИИСС.....	58
4.1.2. РАЗРАБОТКА В СОСТАВЕ ИИСС КОМПОНЕНТА «ИМИТАЦИОННОЕ И ОПТИМИЗАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ»	64
4.1.3. СОЗДАНИЕ ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ «АРАЛ-ДЕЛЬТА», ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ЛОГИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ИНФОРМАЦИИ (ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ, ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ)	77

РАЗДЕЛ V. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАЗВИТИЮ РАБОТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ УСТОЙЧИВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ПРИАРАЛЬЕ..... 84

5.1. РАЗРАБОТКА РЕГИОНАЛЬНЫХ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД (ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ) И НА ИХ ОСНОВЕ ВЫДАЧА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРИРОДООХРАННЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ.....	84
---	----

РАЗДЕЛ VI. РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ СОЛЯМИ, ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И УТИЛИЗАЦИИ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОЗВРАТНЫХ ВОД..... 93

6.1. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗВРАТНЫМ СТОКОМ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ДЕФИЦИТА ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД В ГОСУДАРСТВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ.....	93
--	----

РАЗДЕЛ I. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЛЕКСНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДОТОКАХ

1.1. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ СТОКА РЕК БАСЕЙНОВ СЫРДАРЬИ И АМУДАРЬИ НА БЛИЖАЙШУЮ И ОТДАЛЕННУЮ ПЕРСПЕКТИВЫ С УЧЕТОМ УВЯЗКИ ПОТРЕБНОСТЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

А.Г. Сорокин

Цель работы 2004 года: выполнить вариантные расчеты и анализ водохозяйственной ситуации в бассейнах Сырдарьи и Амударьи на комплексе бассейновых моделей с целью оценки на перспективу режимов работы водохранилищ, в увязке с потребностями различных отраслей региона и экологических требований; разработать рекомендации по рациональному регулированию стока на ближайшую перспективу.

Наименование этапов по календарному плану:

- Постановка и проведение численных экспериментов для бассейна Сырдарьи – январь-март,
- Постановка и проведение численных экспериментов для бассейна Амударьи – апрель..июнь,
- Анализ результатов расчетов по бассейнам Сырдарьи и Амударьи – июль...сентябрь,
- Разработка рекомендаций по рациональному управлению водными ресурсами на ближайшую перспективу и составление НТО – октябрь...декабрь.

Содержание выполненных работ

Выполнены работы по постановке и проведению численных экспериментов для бассейнов рек Сырдарья и Амударья.

Численные расчеты проведены на гидрологической бассейновой модели комплекса ASB-MM, который переведен на 50-летний ряд. Используются материалы по компоненту A1 GEF (национальные отчеты, модель ASBOM), материалы БВО “Сырдарья”, БВО “Амударья”, данные из региональной база данных (НИЦ МКВК), результаты исследований по теме 0102.

В результате проведенного эксперимента получены водно-солевые балансы, оценивающие в региональном плане водные стратегии стран бассейна, оптимистичный сценарий, предлагаемый НИЦ а также сценарий сохранения существующих тенденций, в увязке с возможными вариантами регулирования стока водохранилищами, ГЭС, экологическими требованиями к стоку рек.

Согласно рассматриваемым сценариям (1- “As usual”, 2 – “Optimistic”, 3 – “National”) на перспективу (2015, 2030, 2050 гг) получены с шагом сезон гидрографы речного стока и минерализации воды в расчетных створах рек Сырдарьи и Амударья, их основных притоков, включая Приаралье (гидропосты Казалинск, Саманбай), режимы работы водохранилищ, ГЭС, а также объемы и минерализация оросительной воды, подаваемой в зоны планирования (области).

По источникам водных ресурсов использован фактический, ранее наблюдаемый сток за 1952/1953 – 2001/2002 годы (по притокам к верхним водохранилищам – Нурек, Токто-

гул, Андижан, Чарвак, боковому притоку к рекам), который был трансформирован на перспективу.

Гидрологическая модель (ГМ) с шагом в сезон (октябрь-март, апрель-сентябрь) работала в оптимизационном режиме, распределяя воду посредством водохранилищ и водозаборов (каналов) между потребителями (зонами планирования) с целью удовлетворения требований орошаемого земледелия, гидроэнергетики и природного комплекса.

Водозабор в зону планирования (ЗП) и водоотведение - сброс коллекторного стока с ЗП и минерализация возвратного стока определялись согласно сценариям развития. Требуемое водопотребление на перспективу определялось по расчетным коэффициентам (отношение водозабора к лимитам), изменяющим (уменьшающим или увеличивающим) современный водозабор.

Для сценария “Оптимистичный” коэффициенты получены по расчетам на социально-экономической модели комплекса ASBMM, а для сценария “Национальное видение” - в результате анализа материалов Проекта GEF (уровни 2010-2015, 2025-2030 годов). При составлении водно-солевых балансов ГМ рассчитывала потери в руслах рек и в водохранилищах.

Полученные результаты

Бассейн Сырдарьи

Средний за 50 лет расчетный сток (км³) и минерализация воды (г/л) реки Сырдарьи в основных створах по расчетным сценариям приводится в таблице 1

Для сценария “Оптимистичный” в целом по бассейну дефицит в орошаемом земледелии (средний за 50 лет) составил 6 % от лимита, с максимальной глубиной в отдельные годы до 20 %. Сбросы в Арнасай составили 0.6 км³/год, средний попуск в дельту Сырдарьи (Казалинск) – 5.5 км³/год, с средней годовой минерализацией 1.3 г/л.

Сбросы в Малый Арал оцениваются в 3.5...4.0 км³/год. Сценарий характеризуется работой Токтогульского гидроузла в энергетическом режиме, дефицит в гидроэнергетике Кыргызстана отсутствует.

Расчеты показывают - в случае перевода Токтогула на ирригационно-энергетический режим дефицит в орошении можно практически ликвидировать (0.5 % от лимита за период, с максимальной глубиной не более 5 %), при этом компенсация Кыргызстану со стороны Узбекистана и Казахстана оценивается в 2.0 млрд.кВт.ч в энергетическом эквиваленте, а сбросы в Арнасай можно уменьшить в 3 раза.

По сценарию “ Оптимистичный ” дефицит в орошаемом земледелии отсутствует, дефицит в гидроэнергетике - 1.9 млрд.кВт.ч. Сбросы в Арнасай составляют около 0.2 км³/год (что необходимо для поддержания экосистемы озер), попуск в дельту Сырдарьи (Казалинск) - 8.0 км³/год, с средней годовой минерализацией 1.0 г/л.

Увеличение объема попуска при снижении минерализации воды (по сравнению с первым сценарием) произошло за счет сокращения водозабора и сброса коллекторного стока, а также более эффективного (по отношению к природе) режима работы Токтогульского гидроузла, регулирующего сток Нарына и Сырдарьи как в интересах орошаемого земледелия, так и гидроэнергетики.

Несколько уменьшилась (на 20% по сравнению с первым сценарием) минерализация воды в среднем течении реки и соответственно минерализация водозабора в ЗП. Подача воды в Малый Арал составляет около 6.0 км³/год, что достаточно для стабилизации его уровня на отметке 42 м.

Таблица 1. Средний за 50 лет расчетный сток (км³) и минерализация воды (г/л) реки Сырдарья в основных створах по расчетным сценариям

Створы и сценарии	Показатель	X-III	IV-IX	X-IX
<u>Пост Каль</u>				
1. <u>“Сохранение тенденций”</u>	Сток реки	7.72	6.08	13.80
	Минерализация	0.40	0.45	0.42
2. <u>“Оптимистичный”</u>	Сток реки	6.59	7.61	14.20
	Минерализация	0.39	0.39	0.39
3. <u>“Национальное видение”</u>	Сток реки	8.17	5.32	13.49
	Минерализация	0.40	0.46	0.42
<u>Приток к Чардаре</u>				
1. <u>“Сохранение тенденций”</u>	Сток реки	9.17	5.96	15.13
	Минерализация	0.96	0.92	0.94
2. <u>“Оптимистичный”</u>	Сток реки	8.53	7.16	15.69
	Минерализация	0.85	0.79	0.82
3. <u>“Национальное видение”</u>	Сток реки	9.33	5.11	14.44
	Минерализация	0.98	0.96	0.97
<u>Пост Казалинск</u>				
1. <u>“Сохранение тенденций”</u>	Сток реки	4.30	1.24	5.54
	Минерализация	1.27	1.33	1.28
2. <u>“Оптимистичный”</u>	Сток реки	4.73	3.29	8.02
	Минерализация	1.06	0.99	1.03
3. <u>“Национальное видение”</u>	Сток реки	4.05	0.46	4.51
	Минерализация	1.31	1.37	1.32

Сценарий “Национальное видение” характеризуется энергетической работой Токтогульского гидроузла, что приводит к дефициту в орошаемом земледелии в размере 19 % от требований на воду, с максимальной глубиной до 30 %. При этом сбросы в Арнасай составляют 0.6 км³/год.

За счет зимних попусков приток в дельту Сырдарьи (Казалинск) поддерживается на уровне 4.5 км³/год, с резкими колебаниями по воде (в межвегетацию до 6.5 км³, в вегетацию 0.1 км³) и минерализации (1.0...1.8 г/л). При этом варианте в Малый Арал будет поступать не более 2.5 ...2.8 км³ в межвегетацию, а летний сток будет практически отсутствовать. В случае перевода Токтогула на ирригационно-энергетический режим дефицит в орошении для этого сценария можно было бы сократить до 3...4 % от лимита за период, с максимальной глубиной не более 10 %, сбросы в Арнасай уменьшить до 0.1...0.2 км³/год, изменив при этом режим реки перенеся часть зимнего стока на летний.

Объем используемой в областях оросительной воды, рассчитываемый по разнице подаваемой в область воды и отводящей транзитов в другие области плюс водозабор из местных источников, по сценариям изменяется в пределах 19 % (средние годовые значения за 50 лет). Наименьшие значения наблюдаются для сценария “Оптимистичный”, наибольшие - для сценариев “Сохранение существующих тенденций” и “Национальное видение”. При этом наибольшие требования к водозабору, но и наибольшие дефициты воды характеризуют сценарий “Национальное видение”.

Средний за 50 лет годовой объем (км³) и минерализация воды (г/л) используемой в некоторых областях (ЗП) по сценариям приводится в таблице 2.

Таблица 2. Средний за 50 лет годовой объем (км³) и минерализация воды (г/л) используемой в некоторых областях бассейна Сырдарьи по сценариям

Область	Показатель	“Сохранение тенденций”	“Оптимистичный”	“Национальное видение”
Наманганская	Сток реки	2.72	2.39	2.59
	Минерализация	0.46	0.41	0.46
Андижанская	Сток реки	3.12	2.80	3.00
	Минерализация	0.62	0.56	0.66
Ферганская	Сток реки	4.13	3.57	3.97
	Минерализация	0.64	0.57	0.67
Сырдарьинская	Сток реки	2.15	1.81	2.06
	Минерализация	0.98	0.81	1.05
Джизакская	Сток реки	2.32	1.99	2.30
	Минерализация	1.25	0.91	1.35
Кзыл-Ординская	Сток реки	5.09	4.33	5.14
	Минерализация	1.38	1.17	1.47

Расчеты на ближайшую и среднесрочную перспективу выполнены с использованием ряда сравнительных показателей:

- Относительный дефицит в орошаемом земледелии для бассейна, в % от требований на воду, для трех вариантов – D1 - “ Сохранение существующих тенденций ”, D2 - “ Оптимистичный ”, D3 - “ Национальное видение ”,
- Рост дефицита (в % от требований) в варианте “ Национальное видение ” по отношению к дефициту в варианте “ Оптимистичный ” $D = D3 - D2$, и т.д,
- Рост притока воды по Сырдарье (км³) к Казалинску по варианту “ Оптимистичный ” по сравнению с притоком по варианту “ Национальное видение ” $W = W2 - W3$, и т.д,
- Снижение минерализации воды по Сырдарье (г/л) в створе Казалинск по варианту “ Оптимистичный ” по сравнению с минерализацией по варианту “ Национальное видение ” $S = S3 - S2$, и т.д.

Результаты анализа по данным показателям следующие:

- На ближайшую перспективу, средний за 2005-2010 годы рост дефицита в орошаемом земледелии в варианте “ Национальное видение ” по отношению к варианту “ Оптимистичный ” (показатель D) составит около 3 %, на средне-срочную перспективу - 2010-2015 годы уже около 8 %, на уровне 2025-2030 годов – около 20 %,
- Рост притока воды по Сырдарье к Казалинску в варианте “ Оптимистичный ” по сравнению с вариантом “ Национальное видение ” (показатель W) на уровне 2005-2010 и 2010-2015 годов оценивается в 2.2 км³, после 2015 года – в 3.5 км³, и после 2030 года – в 5 км³,
- Снижение средней годовой минерализации воды по Сырдарье в створе Казалинск для варианта “ Оптимистичный ” по сравнению с вариантом “ Национальное видение ” (показатель S) на уровне 2005-2010 и 2010-2015 годов не превышает 0.15-0.20 г/л (по сезонам эта разница более значительна), что является некоторым расчетным пределом, превышение которого требует дополнительных попусков воды, но уже за счет уменьшения водозабора в оросительную сеть, и только после 2015 года, когда требования на водозабор из трансграничных рек по варианту “ Оптимистичный ” должны значительно уменьшится, снижение минерализации возможно на 0.35 - 0.4 г/л.

Данные по средним за пятилетки притокам в Приаралье (створ Казалинск) с 2005 до 2030 года, по вариантам (км³/год) приводятся в таблице 3.

Таблица 3. Расчетный сток реки Сырдарья в створе Казалинск по вариантам

Годы	“Сохранение тенденций”	“Оптимистичный”	“Национальное видение”
2005-2010	6.1	6.8	3.5
2010-2015	5.3	5.6	4.1
2015-2020	5.7	11.4	4.7
2020-2025	4.7	5.0	4.2
2025-2030	5.1	7.4	4.3

Таблица 4. Расчетные дефициты в орошаемом земледелии, в целом по бассейну Сырдарья, в % от требований на воду.

Годы	“Сохранение тенденций”	“Оптимистичный”	“Национальное видение”
2005-2010	6.0	2.0	6.0
2010-2015	9.1	1.2	9.5
2015-2020	2.3	0.1	14.8
2020-2025	16.7	0.1	26.4
2025-2030	10.5	0.0	20.9

Бассейн Амударьи

Средний расчетный сток (км³) и минерализация воды (г/л) реки Амударьи в основных створах по сезонам и сценариям за 50 лет приводится в таблице 5.

По сценарию “Сохранение существующих тенденций” дефицит в орошаемом земледелии в среднем по бассейну за период (50 лет) составил 2.5 % от лимита, с максимальным значением 10 % в отдельные годы. Средний годовой сток Амударьи изменялся: в створе Келиф – 58.4 км³, Дарганата – 32.5 км³, Саманбай – 8.8 км³, соответственно средняя годовая минерализация воды - от 0.42 г/л в створе Келиф до 1.01 г/л в Дарганате и 1.23 г/л в Саманбае. Приток в дельту Амударьи колеблется по объему 1.6...15.8 км³ в вегетацию и 0.8...12.4 км³ в межвегетационный период. Средняя за сезон минерализация в Саманбае изменяется от 0.8 г/л до 2.1 г/л. Экологические требования для Амударьи выдерживаются в многоводные и средние по водности годы.

По сценарию “Оптимистичный” дефицит в орошаемом земледелии практически отсутствует. Средний годовой сток Амударьи изменяется: в створе Келиф – 59.4 км³, Дарганата – 35.7 км³, Саманбай – 14.3 км³, что на 5.5 км³ больше, чем по сценарию “Сохранение существующих тенденций” и на 9.4 км³ больше, чем по сценарию “Национальное видение”. Средняя годовая минерализация воды изменяется от 0.38 г/л в створе Келиф до 0.83 г/л в Дарганате и 0.95 г/л в Саманбае, с экстремальными значениями за сезон - 0.6...1.6 г/л. Экологические требования для Амударьи (санпопуск по руслу и подача воды в систему озер дельты) выдерживаются, при этом в Большое море возможен сброс в размере 7...9 км³/год. Средняя минерализация воды за сезон в устье реки Заравшан не превышает 2.2 г/л, а в устье реки Кашкадарья 1.7 г/л, минимальные значения составляют 0.5...0.7 г/л.

По сценарию “Национальное видение” дефицит в орошаемом земледелии в целом по бассейну за период составил 12 % от требований, с максимальным значением 40 %. Средний годовой сток Амударьи изменялся: в створе Келиф – 55.7 км³, Дарганата – 30.9 км³, Саманбай – 4.9 км³, соответственно средняя годовая минерализация воды - от 0.46 г/л в створе Келиф до 1.23 г/л в Дарганате и 1.53 г/л в Саманбае (увеличение в 3.3 раза). Приток в дельту колеблется значительно (0.6...11.3 км³ за сезон), так как его выравнивание ограничено регулирующими возможностями водохранилищ, которые работают прак-

тически как сезонные регуляторы – Нурек в энергетическом режиме, Тюямуюн и внутри-системные водохранилища – как ирригационные компенсаторы. Максимальные средние за сезон значения минерализации воды в Саманбае достигают 3.0 г/л, минимальные – 1.0 г/л. Экологические требования для Амударьи выдерживаются лишь в отдельные многоводные годы. Средняя расчетная минерализация воды в устье реки Заравшан за сезон колеблется в пределах 0.9...3.3 г/л, а в устье реки Кашкадарья – 0.9...2.3 г/л.

Средний за период годовой объем использования оросительной воды в рассматриваемых областях изменялся (максимальные значения в сценарии “Национальное видение”, минимальные – в сценарии “Оптимистичный”) следующим образом: Кашкадарьинская область (включает Кашкадарьинскую и Каршинскую ЗП) - 4.2...6.4 км³ (в 1.5 раза), Сурхандарьинская – 3.4...4.8 км³, Бухарская – 3.8...5.3 км³, Навоинская – 1.3...1.5 км³, Хорезмская – 4.1...5.3 км³, Каракалпакстан (включает северную и южную ЗП) – 6.5...9.6 км³. Наибольшие многолетние колебания водозабора наблюдаются в Хорезме и особенно в Каракалпакстане в сценарии “Национальное видение” (до 45 %), что вызвано неравномерностью распределения дефицитами воды по течению, с наибольшими “провалами” в низовьях.

Таблица 5. Средний расчетный сток (км³) и минерализация воды (г/л) реки Амударьи в основных створах по сезонам и сценариям за 50 лет

Створы и сценарии	Показатель	X-III	IV-IX	X-IX
<u>Келиф</u>				
1. “Сохранение тенденций”	Сток реки	17.55	40.84	58.39
	Минерализация	0.52	0.38	0.42
2. “Оптимистичный”	Сток реки	17.43	41.92	59.35
	Минерализация	0.47	0.35	0.38
3. “Национальное видение”	Сток реки	17.32	38.40	55.72
	Минерализация	0.58	0.42	0.46
<u>Дарганата</u>				
1. “Сохранение тенденций”	Сток реки	10.68	21.77	32.45
	Минерализация	1.38	0.83	1.01
2. “Оптимистичный”	Сток реки	0.83	25.88	35.71
	Минерализация	1.22	0.68	0.83
3. “Национальное видение”	Сток реки	11.38	19.55	30.93
	Минерализация	1.58	1.02	1.23
<u>Саманбай</u>				
1. “Сохранение тенденций”	Сток реки	4.00	4.76	8.76
	Минерализация	1.39	1.10	1.23
2. “Оптимистичный”	Сток реки	3.59	10.68	14.27
	Минерализация	1.22	0.86	0.95
3. “Национальное видение”	Сток реки	2.91	1.99	4.90
	Минерализация	1.61	1.42	1.53

Средний за 50 лет годовой объем (км³) и минерализация воды (г/л) используемой в областях (ЗП) по сценариям приводятся в таблице 6.

Таблица 6. Средний за 50 лет годовой объем (км³) и минерализация воды (г/л) используемой в некоторых областях бассейна Амударья

Область	Показатель	“Сохранение тенденций”	“Оптимистичный”	“Национальное видение”
Кашкадарьинская	Сток реки	5.08	4.21	6.40
	Минерализация	0.71	0.68	0.81
Сурхандарьинская	Сток реки	4.22	3.43	4.84
	Минерализация	0.83	0.77	0.90
Бухарская	Сток реки	4.47	3.77	5.32
	Минерализация	0.91	0.81	1.08
Навоинская	Сток реки	1.49	1.32	1.54
	Минерализация	1.09	0.93	1.30
Хорезмская	Сток реки	4.89	4.13	5.32
	Минерализация	1.04	0.89	1.21
Каракалпакстан	Сток реки	7.61	6.49	9.64
	Минерализация	1.21	0.99	1.50

Расчеты показывают, что средняя годовая минерализация оросительной воды изменялась от 0.68 г/л (Кашкадарья, сценарий “Оптимистичный”) до 1.5 г/л (Каракалпакстан, сценарий “Национальное видение”).

Внутри года по сезонам минерализация оросительной воды колебалась в пределах 80...130 %, достигая максимальных значений в межвегетацию (октябрь-март) – 2.4 г/л (Каракалпакстан, сценарий “Национальное видение”) и минимума в вегетацию (апрель-сентябрь) – 0.5 г/л (Сурхандарья и Кашкадарья, сценарий “Оптимистичный”).

В рамках данной темы выполнялся сравнительный анализ (на ближайшую перспективу) предварительных и уточненных прогнозов, касающихся уточнению режима работы каскада водохранилищ в бассейне Сырдарьи за вегетационный период 2004 года, на основании которых были даны рекомендации по сохранению принятой тактики управления (29-е заседание МКВК, “К вопросу об уточнении режима работы каскада водохранилищ в бассейне Сырдарьи на вегетационный период 2004 года”). Приведем некоторые результаты данного анализа.

По уточненному прогнозу Главгидромета РУз на вегетационный период (апрель-сентябрь) 2004 года водность рек Ферганской долины и Чирчика ожидается около нормы, Ахангарана – 80-90% от нормы. По данным Кыргызгидромета приток в Токтогульское водохранилище ожидается за этот период в 120-130% от нормы.

В сравнении с предварительным прогнозом, по уточненному прогнозу суммарный объем водных ресурсов в бассейне (рассчитанный как средний из интервала ожидаемых значений) за вегетацию увеличился на 796 млн.м³ (2.5% от объема по предварительному прогнозу) и составил 31808 млн.м³ (смотрите таблицу 7).

К началу вегетации 2004 года по информации Главгидромета РУз в водохранилищах бассейна Сырдарьи накоплено 25.056 км³ водных ресурсов, что практически совпадает с суммарным объемом, принятым в качестве начальных условий для прогнозного режима работы Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ на вегетационный период (Приложение № 4 к протоколу 38-го заседания МКВК, г.Ашхабад 4-5 марта 2004 года).

Таблица 7. Прогноз стока рек бассейна Сырдарьи - средний из интервала ожидаемых значений на 2004 год (по данным Главгидромета РУз.), млн.м3

Река – пункт	Предварительный прогноз на вегетацию	Уточненный прогноз на вегетацию	Прогноз на 2 квартал	Прогноз на апрель
Притоки к водохранилищам				
- Токтогул	11540	12015	5895	855
- Андижан	3165	3165	1965	390
- Чарвак	5535	5530	3455	635
Боковая приточность				
- Нарын	22	23	13	3
- Карадарья	2530	2530	1575	570
- Чирчик	2050	2215	1500	485
- Сырдарья	6170	6330	3935	1375
ИТОГО	31012	31808	18338	4313

Таблица 8. Объемы воды в водохранилищах бассейна Сырдарьи на 1 апреля 2004 года, млн.м3 – по прогнозному режиму и информации Главгидромета РУз (факт).

Водохранилища	По прогнозу	Факт	Прогноз – Факт
Токтогульское	14532	14578	- 46
Кайраккумское	3230	3438	- 208
Чардаринское	5255	4973	282
Чарвакское	500	443	57
Андижанское	1597	1624	- 27
ИТОГО	25114	25056	58

Прогнозный режим работы Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ (принятый на 38-м заседании МКВК) был рассчитан в приближении к верхней огибающей прогнозируемого объема располагаемых ресурсов (выше среднего на 6.2%). В изменившихся условиях (повышение водности на 2.5%) данный режим будет более соответствовать средним значениям из интервала ожидаемых объемов.

Сравнение расчетных гидрографов внутри сезонного распределения стока рек (прогнозный расчет режимов водохранилищ) с прогнозами Главгидромета РУз на 2-й квартал и апрель 2004 года показывает, что произошла небольшая сдвигка объемов с 2-го квартала на 3-й, которая не может существенным образом повлиять на режим водохранилищ в целом за вегетацию. Так по уточненному прогнозу к Токтогульскому водохранилищу за 2-й квартал поступит 5895 млн.м3, что на 413 млн.м3 меньше, чем по прогнозному режиму работы этого водохранилища, утвержденному на 28-м заседании МКВК, но за 3-й квартал поступит на 133 млн.м3 больше.

Рекомендации на отдаленную перспективу будут разработаны в 2005 году.

1.2. РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ КАСКАДОМ МНОГОЦЕЛЕВЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ

Л.А. Аверина

Данная работа проводится в рамках работ по разработке мероприятий по совершенствованию управления и комплексному использованию водных ресурсов на трансграничных водотоках и является продолжением исследований по разработке варианта экономического механизма управления каскадом многоцелевых водохранилищ. Отправными точками в разработке новых экономических инструментов при рациональном регулировании и распределении водно-энергетических ресурсов в условиях рынка должны стать: расстановка приоритетов при решении водно-энергетических проблем совместного использования стока секторами экономики и обеспечение совместных взаимовыгодных действий в этой области.

Для того чтобы сгладить межведомственные и межгосударственные противоречия и разработать новые экономические механизмы взаиморасчетов между государствами ЦАР необходимо тщательно проанализировать водно-энергетическое использование основных притоков Сырдарьи, и прежде всего р.Чирчик за многолетний ряд.

Согласно календарному плану в течение 2-го года планируемых трехлетних исследований, в соответствии с поставленными задачами, была проведена работа в следующих направлениях.

- Выполнен сбор необходимых материалов по водно-энергетическому использованию и управлению водных ресурсов р.Чирчик.
- Дана характеристика основных водопотребителей и водопользователей в бассейне р.Чирчик и определены современные и перспективные требования на воду.
- Рассмотрены различные варианты управления стока р.Чирчик и определено влияние регулирования стока на изменение чистого дохода и объемов валовой продукции в секторах экономики в многолетнем разрезе.

1.1. Характеристика основных водопотребителей и водопользователей в бассейне р.Чирчик, современные и перспективные требования на воду.

Водохозяйственный комплекс Чирчикского бассейна обслуживает несколько категорий водопользователей и водопотребителей, каждая из которых предъявляет свои определенные требования по объемам, качеству и режиму подачи воды.

Основным водопотребителем в бассейне р.Чирчик является орошаемое земледелие, на долю которого приходится 54 % (около 5,0 км³) потребляемой воды. Водоемкими отраслями являются промышленность и коммунально-бытовое хозяйство, доля которых в общем объеме водопотребления составляет порядка 40 %. Промышленно-коммунальный комплекс один из наиболее важных потребителей воды, требующий практически бесперебойную подачу, причем водоснабжение населения и промышленности лимитируется не только количеством, но и качеством воды. Другим потребителем, предъявляющим жесткие требования к качеству речной воды, является рыбное хозяйство, которое представлено прудовыми и озерными рыбоводными хозяйствами.

Постоянное увеличение сельскохозяйственного и промышленного водопотребления в условиях ограниченных водных ресурсов нарушает естественный гидрологический и санитарно-биологический режим рек, особенно в маловодные годы. Качество воды в существующих условиях эксплуатации водохозяйственных объектов формируется под воздействием сточных вод промышленных, коммунальных предприятий и применения ядохимикатов, гербицидов и пестицидов в сельском хозяйстве. Поэтому особое внимание

должно быть уделено требованиям самой реки – санитарным попускам, обеспечивающим соответствующее ее санитарное состояние на всех участках и во все гидрологические периоды.

Промышленность, коммунально-бытовое хозяйство, сельскохозяйственное водоснабжение и рыбное хозяйство относятся к приоритетным потребителям и получают воду без ограничений объема, за исключением катастрофически маловодных периодов. Гидроэнергетика по установленным межведомственным соглашениям получает воду практически по остаточному принципу, орошаемое земледелие имеет приоритет лишь по отношению к гидроэнергетике. Проблема заключается в нахождении компромисса между требованиями ирригации, максимум которых приходится на середину лета и требованиями энергетики, у которых максимум зимой.

1.2. Самой крупнейшей индустриальной и высокоразвитой сельскохозяйственной областью Узбекистана является Ташкентская область в Чирчикском бассейне.

Ташкентская область является обособленной водохозяйственной территорией бассейна р.Сырдарья. Приток воды в Ташкентскую область осуществляется, кроме р.Сырдарья, по малым рекам, образующим сток р. Чирчик на территории Узбекистана, а также в Кыргызстане и Казахстане. Кроме того, существует транзит коллекторно-дренажных вод Таджикистана в р.Сырдарью. Отток из области, в основном осуществляется в р.Сырдарью и используется в Казахстане. Небольшая часть стока передается в Казахстан и Таджикистан по каналам на орошение.

Распределение водозабора по области имеет территориальную и временную особенность: основное промышленное водопотребление осуществляется в средней и предгорной части основных водотоков (города Ташкент, Чирчик, Ангрен, Алмалык, Янгиюль) и примерно равномерно распределено в течение года, а сельскохозяйственное – по всей зоне орошения с наибольшим водопотреблением в период с мая по август.

Объемы водопотребления орошаемого земледелия – основного потребителя Ташкентской области, в значительной мере связаны с его интенсификацией и, в меньшей степени, определяются приростом орошаемых площадей из-за ограниченности предгорными и горными территориями, где освоение новых земель связано с потерей богары, пастбищ и сопряжено с большими капиталовложениями для предотвращения ирригационной эрозии, образования оврагов и размывов.

Дальнейшее наращивание объемов сельскохозяйственной продукции будет связано, в основном, с интенсификацией орошаемого земледелия и развитием повторных (промежуточных) посевов культур с коротким вегетативным периодом, что повлечет за собой увеличение удельного водопотребления на гектар орошаемой пашни.

Водопотребление орошаемого земледелия в значительной мере зависит от совершенства ирригационных систем и применяемой технологии полива. Внедрение современных методов полива и улучшение проводящей сети связано с комплексной реконструкцией земель и ирригационной сети, что, несмотря на нарастающий дефицит водных ресурсов, дело сложное по экономическим и социальным причинам.

В промышленности планируется небольшой рост водопотребления с более интенсивным использованием улучшенных водоемких технологий. Коммунально-бытовое хозяйство, сельхозводоснабжение и рыбное хозяйство планируют увеличение водопотребления в перспективе, связанное с ростом населения и наращиванием объемов производства.

Объемы водопотребления всех отраслей народного хозяйства для Ташкентской области на трех уровнях развития – ретроспектива, современный уровень развития и в перспективе, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Объемы водопотребления по всем категориям потребителей Ташкентской области

Показатели	1997 год	Существующее состояние	Состояние на перспективу*
Орошаемое земледелие			
• Орошаемая площадь, тыс.га	398,3	350	406,6
• Водопотребление, млн.м ³	4991,3	4386	4859,6
Водопотребление прочих, млн.м ³	3686,0	3707,0	4226,6
• Промышленность	2285,7	2056,4	2656,4
• Коммунальное хозяйство	1022,0	1044,1	1022,0
• Сельхозводоснабжение	68,3	67,2	102,9
• Рыбное хозяйство	310,6	345,3	445,3
Суммарное водопотребление, млн.м ³	8677,0	8093	9086,2

* По расчетам «Водпроекта»

Как видно из таблицы, суммарное потребление по всем категориям потребителей в перспективе будет расти (на 11 %). При этом, водопотребление должно снижаться за счет комплексной реконструкции земель, а прогнозируемый рост водопотребления неирригационных отраслей составляет относительно фактического около 15 % на ближайшие 10 лет.

Кроме удовлетворения, по возможности всех водопотребителей и некоторых водопользователей водой в необходимом объеме, на водное хозяйство возлагаются и задачи обеспечения надлежащего качества воды, как в естественных, так и в искусственных водотоках. Вода реки Чирчик на многих участках загрязнена различными химическими веществами, превышающими ПДК как для хозяйственно-питьевого, так и рыбохозяйственного водопользования. В связи с этим, одной из важных составляющих водоохраных мероприятий является определение величины санитарного попуска, т.е. дополнительного расхода воды по руслу, который позволил бы разбавить содержание загрязняющих веществ до предельно допустимой концентрации.

Значения санитарных попусков по руслу р.Чирчик получены равными в пределах от 10 до 30 м³/с, при этом возможность уменьшения величины санитарных попусков в перспективе связана с сокращением сбросов загрязняющих стоков за счет проведения специальных водоохраных мероприятий, основными из которых являются введение водооборота и повторного использования воды.

По расчетам «Водпроекта» перспективные требования на воду основных потребителей в створе Ходжикент приведены в таблице 2.

Таблица 2. Перспективные требования потребителей на воду в створе Ходжикент, млн.м³

Наименование водопотребителей	месяцы												за год	за вегета-цию	за меж-вег.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
Орошаемое земледелие	38	72	121	118	319	527	490	316	64	36	134	75	2310	1834	476
Промышленность	102	153	149	131	146	133	97	68	29	53	147	101	1309	604	705
Ком-бытовое хозяйство	45	65	63	56	62	56	41	29	12	23	62	43	555	256	299
Сельхозводоснабжение	3	5	5	4	5	4	3	2	1	2	5	3	42	19	23
Рыбное хозяйство	14	28	44	20	23	21	15	10	3	7	14	8	203	92	111
Санитарные попуски	80	73	80	78	80	78	80	80	78	80	78	80	945	474	471
Всего	280	396	458	407	635	819	726	505	187	201	440	310	5364	3279	2085

1.3. Требования энергетики к гидроэлектростанциям сводятся к уменьшению участия тепловых электростанций, при покрытии сезонных максимумов нагрузки энергосистемы. Наличие в республике крупного машинного орошения, а так же кондиционирования дает высокий коэффициент отношения нагрузки летнего максимума к зимнему (0,9...0,96) (см. рис. 1).

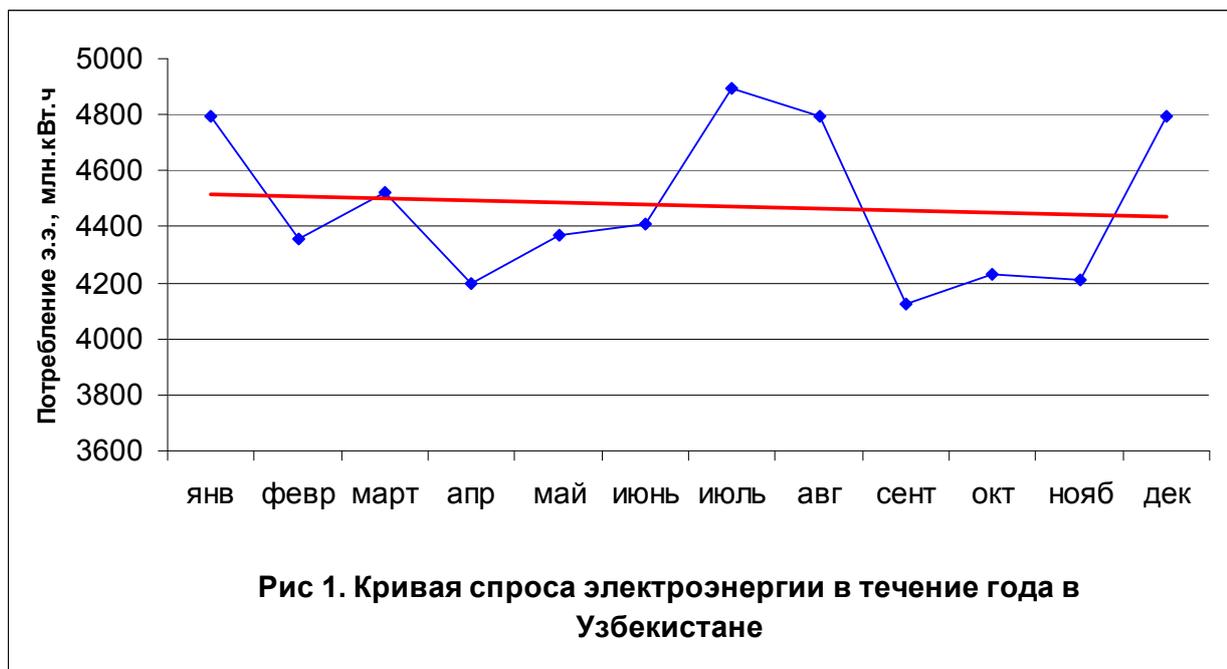


Рис 1. Кривая спроса электроэнергии в течение года в Узбекистане

Существующие и намечаемые к строительству в Республике гидроэлектростанции, работая в ирригационном режиме, наибольшее участие принимают в покрытии летнего максимума нагрузок.

Требования к режиму работы комплексного Чарвакского гидроузла – обеспечение выработки электроэнергии, покрытие пиковых нагрузок и поддержание частоты в энергосистеме всей республики. Требования гидроэнергетики на попуски из Чирчикского каскада водохранилищ связаны с покрытием требуемых электрических нагрузок на ГЭС и увязаны с уровнями воды в Чарвакском водохранилище при его максимальном, среднем и ниже среднего наполнении (см. рис.2).

С учетом того факта, что на сегодня гидроэнергетика использует сток р.Чирчик по остаточному принципу, т.е. выработка электроэнергии осуществляется на попусках по ирригационным требованиям, для Чарвакского ГУ требования по обеспечению среднемесячной нагрузки на Чарвакской ГЭС в течение года, и соответственно этим нагрузкам расходов воды через створ станции, распределены следующим образом (см.табл.3).

Таблица 3. Требования энергетического сектора к попускам из Чарвакского водохранилища (современное состояние).

Наименование позиций	месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Нагрузка, МВт	69	72	122	175	381	603	547	455	206	153	129	111
Ср.мес.расход через створ ГЭС, м ³ /с	73	76	129	187	343	646	457	387	185	140	119	105
Уровень воды в/хр-ща на конец месяца, м	854,9	853,58	850,4	855,26	879,88	888,1	885,58	875,92	872,98	870,58	868,48	865,72

1.4. В последние годы наметилась тенденция на увеличение энергетических требований на попуски воды из водохранилищ комплексного назначения. Связано это с тем, что тепловые станции Узбекской энергосистемы в последнее время работают напряженно и недостаточно надежно из-за дефицита топлива, износа основного оборудования, несвоевременных поставок запчастей, низкого качества ремонтов, нехватки квалифицированного ремонтного и эксплуатационного персонала. Все эти причины, приводят к тому, что в ближайшей перспективе энергетическая политика республики будет ориентирована на использование более экономичных видов энергоресурсов, в первую очередь, гидроэнергетических.

На сегодня в структуре генерирующих мощностей Республики удельный вес тепловых станций составляет 85 % , и только 15 % приходится на ГЭС (суммарной установленной мощностью 1200 МВт). Основные тенденции развития энергетики последних лет таковы, что на фоне преобладающей выработки электроэнергии на ТЭС в республике, именно в Чирчик-Ахангаранском бассейне происходит резкий спад выработки на тепловых станциях. Используемые в общем балансе энергосистемы мощности в среднем сократились почти на 30 %. Основные причины нестабильной работы ТЭС, кроме перечисленных выше – это дефицит топлива, связанный с трудностями разработки ангреновского угольного месторождения и закрытием ряда шахт. Годовой расход топлива на ТЭС за последнее 10-летие сократился и к уровню 1990 г. составляет 84,6 %.

Интенсивное вовлечение в использование гидроэнергетических ресурсов для покрытия электрических нагрузок обострит интересы отраслей – ирригации и энергетики.

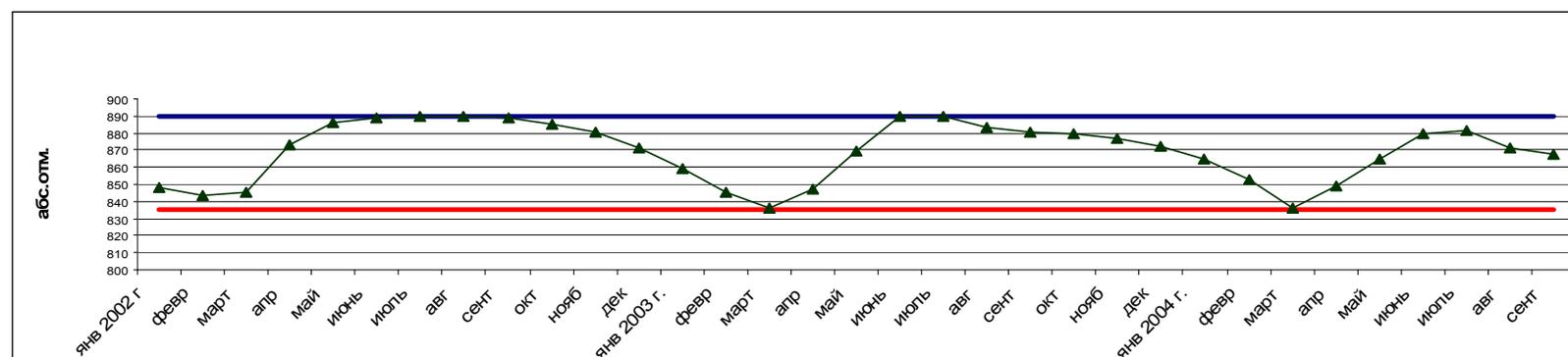
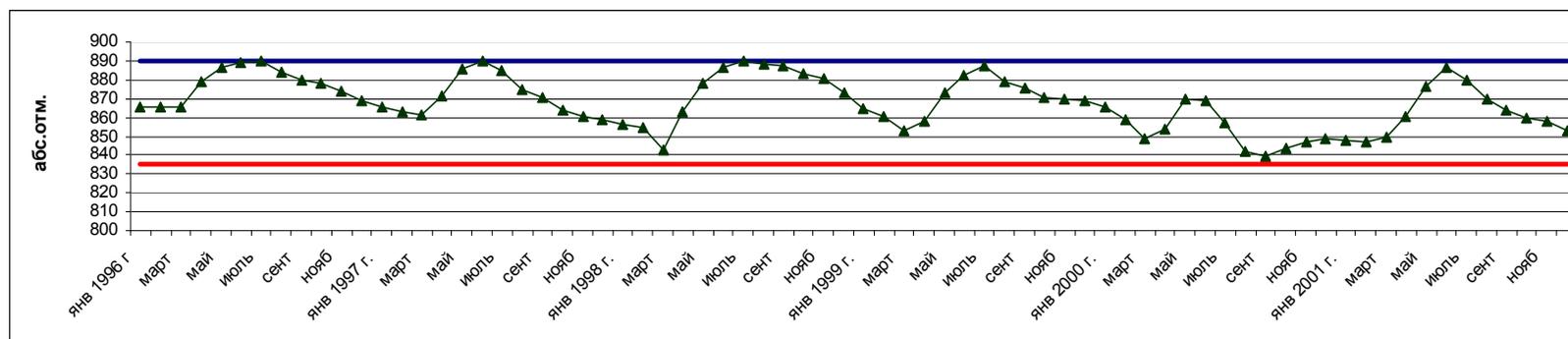


Рисунок 1.2 - Эксплуатационные кривые Чарвакского водохранилища

Проблема в нахождении компромисса между требованиями ирригации, максимум которых приходится на середину лета и требованиями энергетики, у которых максимум зимой и частично может быть решена путем строительства новых ГЭС. Решение о строительстве новых ГЭС в республике было принято в соответствии с Программой развития гидроэнергетики, утвержденной Постановлением Кабинета министров Республики Узбекистан от 28 декабря 1995 года. На основании этого решения в 1997 г. АО «Гидропроект» подготовил проект строительства Пскемского Гидроузла на р.Пскем.

Согласно этого проекта строительство Пскемского гидроузла позволит увеличить прирост орошаемых земель на 40,6 тыс.га, сократить участие тепловых станций в регулировочном диапазоне мощности и экономить ежегодно 300 тыс. тонн условного топлива. Учитывая ограниченные запасы нефти и газа в Республике и трудности разработки ангреновского угольного месторождения, этот аспект является чрезвычайно актуальным. Кроме того при этом будут сокращены затраты на добычу, транспортировку и сжигание топлива.

Интенсивное вовлечение в использование гидроэнергетических ресурсов для покрытия электрических нагрузок эффективно и с экологической точки зрения. Например, для выработки 900 ГВт.ч электроэнергии на тепловых станциях необходимо сжигать 270 млн.м³ газа или 470 тыс.тонн угля, при этом будет использовано 690 тыс. тонн кислорода.

Использование мощности Пскемской ГЭС в пиковой части графика нагрузки Узбекской энергосистемы в качестве частоторегулирующей позволит экономить республике валютные средства на покупку регулирующей мощности из сопредельных государств (около 5000 тыс. долларов США). Строительство Пскемского ГУ дополнительно может обеспечить занятость не менее 40-50 тыс. человек.

1.5. Энергоэкономические расчеты основываются на балансе производства и потребления продукции. Расчеты балансов мощности и энергии с учетом ввода новых ГЭС для покрытия графика нагрузки энергосистемы Узбекской республики, рассчитанные на перспективный уровень электропотребления (см. табл.4) показали, что Пскемская ГЭС может работать в 4-10-ти часовых зонах при $P_{\text{ср.сут.}}=102$ МВт. При этом диапазон регулирования мощности конденсационными электрическими станциями снижается на 404 МВт, а так же экономится топливо в энергосистеме в зимние сутки в размере 800 тут, а в летние 1700-1800 тут. Пскемская ГЭС вырабатывая дополнительно для энергосистемы 0,9 млрд. кВтч, экономит 300 тыс. тут в год. Емкость, необходимая для ведения суточного регулирования, составляет 5-6 млн.м³.

Таблица 4. Динамика изменения потребления электроэнергии в Республике Узбекистан, млрд.кВтч

Годы	Потребление электроэнергии	Годы	Потребление электроэнергии
1985	46,70	1997	46,70
1990	54,10	1998	46,10
1991	53,70	1999	46,51
1992	50,40	2000	48,10
1993	48,71	2001	48,42
1994	46,40	2002	49,20
1995	46,14	2010	73,0

Осуществление указанных балансов возможно, исходя из перспективы развития электроэнергетики: окончания строительства Талимарджанской ГРЭС (4580 МВт), наращи-

вания установленной мощности Сырдарьинской ГРЭС (;№*) МВт), Навоийской ГРЭС (1500 МВт), Пскемского гидроузла (404 МВт) и 14 малых ГЭС (301 МВт) при водохозяйственных объектах.

1.6. Основой анализа водопотребления послужили водные и водохозяйственные балансы, составленные объединением «Водопроект» по данным Ташоблводхоза, Минэнерго, Гидромета и др. Перспективные потребности в воде всех участников водохозяйственного комплекса были определены на основе прогнозных требований для орошаемого земледелия по материалам ПО «Водпроект», промышленности – АО «Узтяжпром», коммунально-бытового хозяйства – институтом «Узкоммуналлояха», рыбного хозяйства – институтом «Узбаликлойиха», санитарных попусков – НПО САНИИРИ

2. Анализ водно-энергетического использования водных ресурсов р.Чирчик.

Водохранилища, решая многие водохозяйственные проблемы, в тоже время являются причиной межотраслевых противоречий в требованиях на воду. Расстановка приоритетов при решении водно-энергетических проблем совместного использования стока рек секторами экономики требует не только обоснованности предъявляемых требований, но и тщательного анализа гидрологической ситуации в бассейне за многолетний период.

Для решения гидрологических задач, прежде всего, необходимо знать сток р.Чирчик за многолетний период и попуски из него по требованиям потребителей, анализ изменения соотношений между потребностью и наличными водными ресурсами позволяет наиболее рационально распорядиться ими.

2.1. По оценке 23-летнего периода последних лет среднемноголетний приток к Чарвакскому водохранилищу составил $6,34 \text{ км}^3$, а среднемноголетний выпуск из него по требованию потребителей – $6,75 \text{ км}^3$. Наблюдается дефицит требований к среднемноголетнему стоку, который составляет - $0,41 \text{ км}^3$ (см. таблицу 2.1).

Если рассматривать соотношение между потребностью и наличными водными ресурсами в годовом разрезе, то режим стока р.Чирчик в створе водохранилища в естественном протекании имеет благоприятный гидрограф для удовлетворения требований всех водопотребителей в целом, и в частности орошаемого земледелия, поскольку половодье проходит в период вегетации. Однако максимумы среднемноголетних значений внутригодового распределения стока и потребления не совпадают: максимум стока опережает максимум потребления на месяц (см. рис.2.1). Режим работы Чарвакского водохранилища принципиально не меняет гидрограф протекания стока, сохраняя попуски в вегетационный период на уровне 70 -75 % от годового стока и осуществляя при этом многолетнее регулирование, обеспечивая их стабильность и соответствие требованиям потребителей.

Дефицит водных ресурсов накапливается при использовании стока по требованиям водопользователей (энергетики) во время межени, так как в межвегетационный период помимо зарегулированных Чарвакским водохранилищем сезонных ресурсов идет постоянное использование многолетних запасов (около 6 %) (см. таблицу 2.1).

В 2000-е годы наметилась тенденция к увеличению энергетических требований к водохранилищам Чарвакского каскада. В связи с этим хотя и незначительно, всего на 4 %, но возросли нагрузки на ГЭС и в перспективе (с передачей энергетической собственности в частные руки) этот процесс может идти по нарастающей. Следствием этого может стать конфликт интересов отраслей экономики в использовании водных ресурсов.

**Таблица 5 - Осредненный по периодам фактический сток р.Чирчик
и попуски из Чарвакского водохранилища**

	годы	Межвегетация		Вегетация		За год	
		млн.м3	%	млн.м3	%	млн.м3	%
приток	1980	1127	19,0	4789,8	81,0	5916,9	100
попуск	1980	1681,9	23,0	5631,3	77,0	7313,2	100
приток	1981	1102,4	19,1	4681,6	80,9	5784	100
попуск	1981	1407,4	21,5	5147,8	78,5	6555,2	100
приток	1982	1029,1	25,1	3070,3	74,9	4099,4	100
попуск	1982	1487,2	25,9	4257,3	74,1	5744,5	100
приток	1983	1021,2	21,2	3802,8	78,8	4824,1	100
попуск	1983	1065,3	22,6	3643,1	77,4	4708,4	100
приток	1984	1034,9	17,6	4833,1	82,4	5868	100
попуск	1984	1082,3	18,8	4676,3	81,2	5758,6	100
приток	1985	1097,2	16,8	5419,4	83,2	6516,6	100
попуск	1985	1541,1	22,8	5227,8	77,2	6768,9	100
приток	1986	1012,4	22,2	3551,1	77,8	4563,6	100
попуск	1986	1225,7	20,8	4665,9	79,2	5891,6	100
приток	1987	1282,7	16,1	6695	83,9	7977,7	100
попуск	1987	1411,5	17,9	6477,9	82,1	7889,5	100
приток	1988	1111,2	17,6	5217,3	82,4	6328,5	100
попуск	1988	1831,4	25,4	5369,6	74,6	7201	100
приток	1989	1124,5	22,5	3862,4	77,5	4986,9	100
попуск	1989	1265,4	21,8	4549,4	78,2	5814,7	100
приток	1990	1281,3	16,7	6373,3	83,3	7654,6	100
попуск	1990	1695,1	22,6	5812,1	77,4	7507,2	100
приток	1991	1074	21,2	3987,5	78,8	5061,6	100
попуск	1991	1495,6	26,3	4185,5	73,7	5681,1	100
приток	1992	1040,5	17,4	4944,4	82,6	5984,9	100
попуск	1992	1207,1	20,0	4816,3	80,0	6023,4	100
приток	1993	1230,6	16,0	6445,5	84,0	7676,1	100
попуск	1993	1736,3	19,9	6970,8	80,1	8707	100
приток	1994	1500,4	18,3	6698,1	81,7	8198,5	100
попуск	1994	2698,9	28,4	6817,7	71,6	9516,5	100
приток	1995	1316	23,1	4390,8	76,9	5706,8	100
попуск	1995	1835,6	28,7	4563,2	71,3	6398,8	100
приток	1996	1145,1	18,3	5097,9	81,7	6243	100
попуск	1996	1525,6	23,2	5049,8	76,8	6575,4	100
приток	1997	1094,2	19,2	4617,6	80,8	5711,9	100
попуск	1997	1619,2	27,4	4299,8	72,6	5919	100
приток	1998	1303,7	15,3	7207,4	84,7	8511,2	100
попуск	1998	2172,4	26,6	5988,6	73,4	8160,9	100
приток	1999	1331,7	20,3	5219	79,7	6550,7	100
попуск	1999	2088,7	31,9	4465,7	68,1	6554,4	100
приток	2000	1418,6	27,1	3813	72,9	5231,6	100
попуск	2000	1644,9	30,9	3680,3	69,1	5325,2	100
приток	2001	1526,3	23,6	4939,5	76,4	6465,8	100
попуск	2001	1619,7	28,8	3998	71,2	5617,6	100
приток	2002	1599,4	18,6	6996,2	81,4	8595,5	100
попуск	2002	2308,4	27,5	6074	72,5	8382,4	100
приток	2003	1428,1	18,2	6404,9	81,8	7833,1	100
попуск	2003	2578,7	31,8	5525,8	68,2	8104,5	100
Среднегодовое							
приток		1218	19,2	5127,4	80,8	6345,4	100
Среднегодовое							
попуск		1676,1	24,8	5078,9	75,2	6755	100

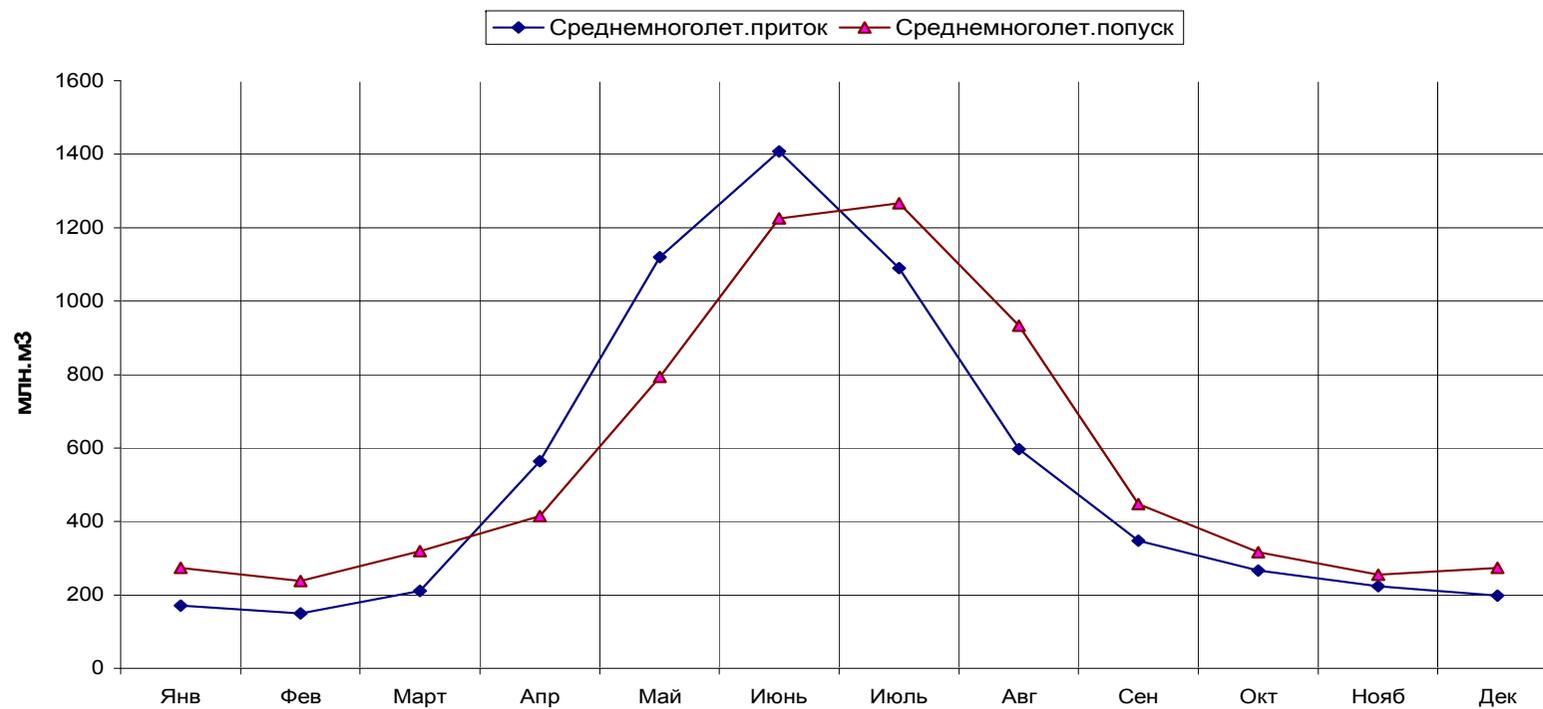


Рисунок 2.1- Гидрографы среднеголетнего стока р.Чирчик

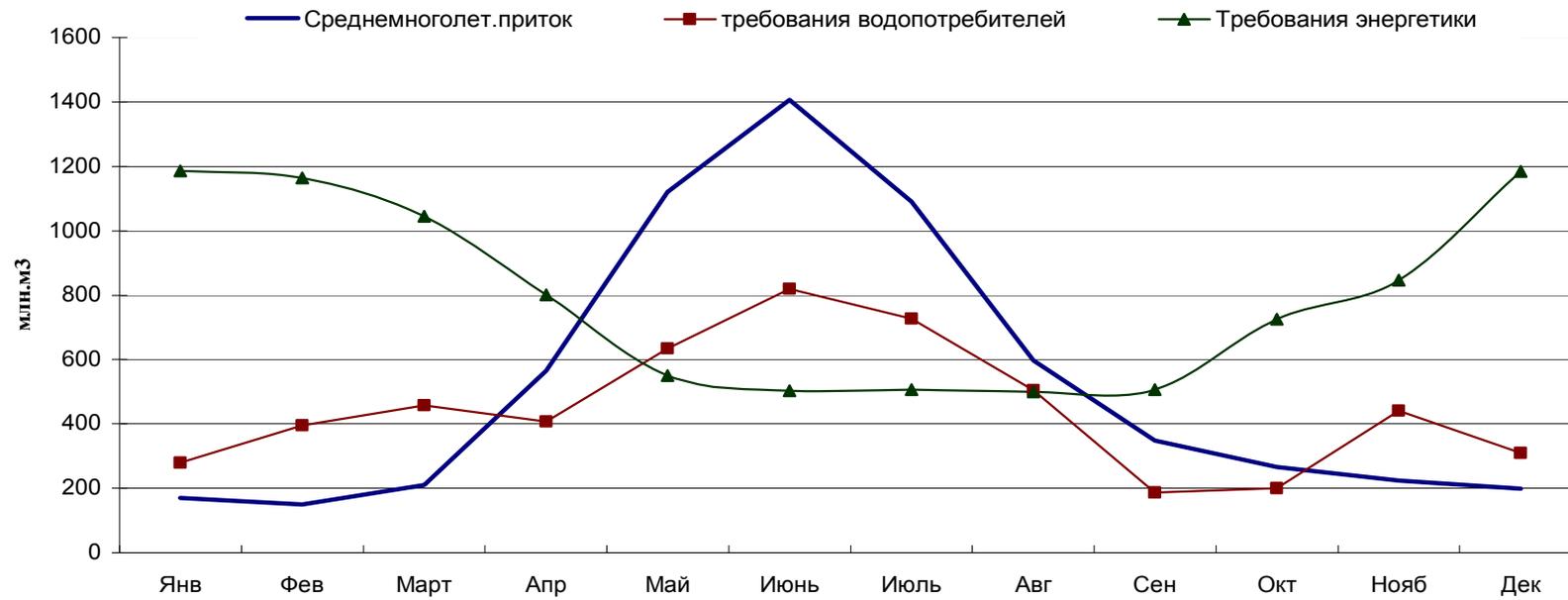


Рисунок 2.2 - Гидрографы осредненного стока р.Чирчик за 23-летний период в створе Чарвакского ГУ и попусков по требованиям потребителей

2.2. Для оценки развития конкретных отраслей экономики и ожидаемых результатов используется сценарный подход, при этом проводится анализ степени удовлетворения требований потребителей в зависимости от режимов работы Чарвакского водохранилища по 23-летнему гидрологическому ряду при различных сценариях управления стока.

- При работе Чарвакского ГУ в *ирригационном режиме* обеспечивается нормативная гарантия водообеспеченности (90 %) при всех требованиях потребителей и ущербов в сельскохозяйственном производстве не ожидается. При ирригационном режиме ГЭС работает в более благоприятных условиях – срок обеспечения расчетного напора увеличивается до 67 – 84 %. Время сработанного уровня до ГМО в расчетном периоде не превышает 3 % от времени расчетного периода. Следовательно, общий объем выработки электроэнергии будет выше. Среднегодовая выработка электроэнергии за расчетный период на Чарвакской ГЭС составляет 2000 млн. кВт.ч (10 млн. \$), доходы в сельском хозяйстве оцениваются в 66 млн. долларов США.

- При *энергетическо-ирригационном режиме* работы, при котором за расчетные требования приняты осредненные фактические межвегетационные попуски за 1998 – 2003 гг., а в вегетационный период ирригационные требования, получена неустойчивая работа Чарвакского водохранилища с низкой гарантией обеспечения требований потребителей (энергопопусков – 58 %, ирригационных – 60 %) с глубокими месячными перебоями (соответственно 83 и 47 %). Крайне неблагоприятно сказывается такой режим на состоянии водохранилища из-за частых сработок до уровня мертвых объемов, состояние при таком уровне достигает 20 % от времени всего расчетного периода. Из-за низких горизонтов установленное оборудование ГЭС полностью используется в расчетном периоде только 42 % времени. Среднегодовая выработка электроэнергии за расчетный период составит 1200 млн. кВт.ч (6 млн. \$) При переводе режима работы водохранилища на энерго-ирригационный от возникающих водных дефицитов ущербы в сельском хозяйстве составят 26,3 млн. долларов США.

- При *чисто энергетическом* сценарии управления режимом работы водохранилища за многолетний период при заданных требованиях энергетиков, которые выполнялись на 100 %, водохранилище срабатывается ниже ГМО уже на третий год эксплуатации. При этом станция не вырабатывает электроэнергию и выработка электроэнергии падает с 2900 млн.кВт.ч (14,5 млн.\$) практически до 0.

Таким образом, приходим к выводу, что существующие требования энергетики к режиму работы Чарвакского водохранилища за многолетний период не могут быть выполнены. Распределение водных ресурсов по принципу выполнения только энергетических требований на покрытие потребления электроэнергии республики нельзя считать выгодным для самого Узбекистана.

1.3. РАЗРАБОТКА НОВЫХ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ДОКУМЕНТОВ ВОДНОГО ПРАВА ГОСУДАРСТВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ, ВКЛЮЧАЯ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ

Д.Р. Зиганшина

Цель исследования: на основе научно-теоретического анализа подготовить рекомендации, направленные на совершенствование проектов соглашений о совместном использовании и управлении трансграничными водными ресурсами в бассейне Аральского моря.

Введение

В прошлом веке по всему миру было заключено множество соглашений относительно разделяемых водных ресурсов и создано много речных комиссий с различным объемом полномочий по бассейновому регулированию. Их анализ показывает, что старая парадигма управления водой – национальное развитие водных ресурсов – постепенно заменяется новой: интегрированным управлением речным бассейном через все уровни, национальный, международный и субнациональный. Большое значение на современном этапе приобретают вопросы руководства (управления), одним из важнейших элементов которого является правовая среда функционирования. Исходя из этого, самой общей и наиболее эффективной стратегией поддержания и развития устойчивого сотрудничества является подписание соглашений, регулирующих различные аспекты совместной деятельности.

Необходимость обобщения правового опыта и выработки новых идей для решения вопросов разделяемых водных ресурсов в регионе обусловили актуальность проведения данной НИР. При выборе проблемы исследования учитывалось, что существует необходимость не только в теоретических разработках, но и в практическом применении результатов деятельности, так как они могут быть использованы для решения конкретных задач в современных отношениях стран центрально-азиатского региона. Исследование данных проблем особенно актуально потому, что оно будет способствовать совершенствованию правового мышления и юридических основ на данном важнейшем направлении. Это составная часть общей задачи.

Анализ поможет качественно определять и четко применять многие нормы, эффективно регламентировать правоотношения в сфере. Активное развитие международного сотрудничества и важность обеспечения региональной безопасности также определяют актуальность данного исследования.

1. Обзор мирового опыта развития подхода, основанного на интересах

Поскольку заключение соглашений априори подразумевает процесс переговоров, в рамках данного НИР выполнен краткий обзор новых подходов в данной сфере.

На протяжении последних десятилетий переговоры как сфера академических и профессиональных интересов становится все более востребованной во многих отраслях жизнедеятельности человека, не является исключением и сфера использования и управления водными ресурсами. В большинстве случаев в спорах по вопросам водных ресурсов невозможно достичь согласия, если стороны отстаивают позиции, исходя из принципа «свои права». Как только спорящие стороны перестают мотивировать отстаиваемые ими позиции исторической или какой-либо иной предопределенностью своих прав и ведут переговоры, исходя из принципа «свои интересы» или «свои нужды», вероятность достижения согласия возрастает.¹

¹ Водные ресурсы и безопасность: усвоенные уроки. // Доклад о деятельности ОБСЕ июнь 2002 года – май 2003 года. Вена. 2003. - С. 12

Существует три подхода ведения переговоров, каждый из которых отличается различной направленностью и зачастую различными результатами:

- переговоры, основанные на силе;
- переговоры, основанные на правах;
- переговоры, основанные на интересах.

Обращение к угрозам или даже насилью как средству убеждения определяет переговоры, основанные на силе.

Когда переговоры между сторонами терпят неудачу, стороны могут попытаться обратиться к вопросу о правах. Имеется в виду обращение в суд, что вызовет судебный процесс, где главенствующее положение занимает закон.

Переговоры, основанные на интересах, подразумевают смещения акцента обсуждения от позиций к интересам. Так как в основе любой позиции лежит множество интересов, обсуждение, основанное на интересах, открывает больше возможностей и творческих альтернатив, поскольку позиции зачастую не могут быть согласованы, что приводит к тупику. Диалог на основе интересов должен быть открытым для того, чтобы стороны пришли к согласию, который будет удовлетворять потребности всех.

Когда переговоры основываются на общих интересах, сотрудничестве и совместном решении проблем, это «интегративная или совместная модель». Данная модель была разработана в Гарвардском Университете в проекте по переговорам в начале 1980-х годов.

Переговоры, базирующиеся на «правах» или «силе», определяют «сопоставительную или распределяющую модель», при которой стороны стараются получить максимальную выгоду для себя. Выгода для одной стороны означает проигрыш для другой.

Различные интересы представляют больше возможностей для компромиссов. Определение приоритетов среди них может предоставлять возможность обмена. Стороны могут найти пути повышения общих выгод через креативность, оригинальность и связи между проблемами, что расширяет возможности достижения взаимоприемлемых решений.

Интересы – это потребности (пища, приют, безопасность и т.д.), желания, стремления, страхи, надежды и тревоги. Позиции – это то, что мы хотим и требуем. Интересы – обособление позиций. При переговорах на основе интересов сторонам необходимо:

- Разграничить позиции и интересы
- Перейти от позиций к интересам
- Перечислить все интересы в соответствии с приоритетами
- Думать о позициях лишь как об одной из многих решений проблемы.

Как правило, между сторонами возникает конфликт позиций, и, идя на поводу, они пытаются согласовать позиции, они думают и говорят о позициях, что в корне не верно. Основная проблема лежит не в конфликтующих позициях, а в конфликте между потребностями, желаниями, беспокойствами и страхами сторон. То есть в интересах. Интересы мотивируют людей. Ваше положение – это то, что Вы решили. Ваши интересы – это то, что побудило Вас принять такое решение. Следовательно, о каких компромиссах может идти речь, когда стороны обсуждают позиции, другими словами решения, уже принятые ими заранее.

Представляется, что подход к проблеме, основанный на интересах, в процессе переговоров по заключению соглашений о совместном использовании и управлении трансграничными водными ресурсами в бассейне Аральского моря, будет более продуктивным для всех сторон, поскольку всегда легче найти компромиссы по конкретным потребностям, чем по общей позиции страны.

Мы склонны думать, что, если позиция другой стороны противоречит нашей, то и интересы должны противоречить. Однако, при изучении интересов, составляющих ту или иную позицию, обнаруживается, что большинство интересов совпадает, лишь малая часть входит в противоречие, что и определяет позицию стороны. Очевидно, что все страны региона хотят стабильности, заинтересованы в хороших взаимоотношениях друг с другом и

безопасность одного тесно связана с безопасностью другого, поэтому существует масса возможностей прийти к компромиссным решениям.

Для целей данного исследования обзор подходов, основанных на интересах, позволит эффективнее рассмотреть потребности каждой стороны при составлении матрицы и предусмотреть возможность достижения соглашения с удовлетворением всех или большей части интересов сторон приемлемым для всех способом.

2. Анализ детализации матрицы встречных интересов

Детализация матрицы встречных интересов государств бассейна Аральского моря на примере проекта соглашения «Об укреплении организационной структуры управления, охраны и развития трансграничных водных ресурсов в бассейне Аральского моря», намеченная в качестве третьего этапа работ, позволила выявить, что организационная структура межгосударственных органов среди прочего должна учитывать:

Внешние воздействия

- Социально-культурный контекст
- Политико-правовой
- Экономический
- Демографический
- Экологический
- Институциональный

Внутренний организационный потенциал органов

- Лидерство
- Людские ресурсы
- Управление
- Связи и сети
- Устойчивость

Обзор международного опыта позволяет предположить, что успешность работы региональных органов обеспечивает несколько условий, среди которых: высокий уровень представителей, высококвалифицированный штат, подотчетность деятельности, гибкость и креативность организации и вовлечение широкой общественности.

Организационная структура межгосударственной бассейновой комиссии призвана установить, какие задачи будет выполнять тот или иной орган, объем полномочий, на основе чего можно судить об эффективности его работы в дальнейшем. В этой связи, важно помнить об основных функциях подобных организаций (см. табл. 1).

Таблица 1

Важнейшие функции международных бассейновых организаций (Savenije and Zaag, 2000)
<ul style="list-style-type: none"> • Урегулирование и гармонизация интересов стран бассейна • Техническое сотрудничество • Стандартизация данных • Обмен гидрологической и иной информацией • Мониторинг качества и количества воды • Рассмотрение и утверждение предполагаемой деятельности, схем или планов, которые могут изменить качество или количество воды • Разработка конкретных программ действий • Соглашения • Разрешение споров

Тщательного рассмотрения требует вопрос вовлеченности всех государств в процессы управления исполнительными органами комиссии и обеспечение эффективности их работы. Как совместить активное участие всех стран с эффективностью управления? Рассмотрим этот вопрос на примере размещения исполнительных органов комиссии и ротации их руководителей:

Таблица 2

Варианты	Основные факторы	
	отрицательные	положительные
Постоянное местопребывание исполнительного органа с ротацией руководства по странам	Незначительные финансовые расходы; связи и контакты	Непосредственное вовлечение представителей всех стран в процессы руководства; устойчивость; обученный персонал; техническое обеспечение
Постоянное местопребывание исполнительного органа без ротации руководства по странам	Доминирование одной страны в работе исполнительных органов	Отсутствие финансовых расходов, вызванных ротацией; устойчивость
Ротация местопребывания исполнительного органа с пострановой ротацией руководства	Значительные финансовые расходы; управление, людские ресурсы, материально-техническая база, связи и контакты	Непосредственное присутствие всех исполнительных органов во всех странах бассейна; представители всех стран бассейна задействованы в руководстве
Ротация местопребывания исполнительного органа без пострановой ротации руководства	Значительные финансовые расходы; людские ресурсы, материально-техническая база связи и контакты; отсутствие сменяемости руководства	Непосредственное присутствие всех исполнительных органов во всех странах бассейна

Исходя из того, что у межгосударственной комиссии несколько исполнительных органов, возможны следующие варианты:

- (1) предусмотреть ротацию местопребывания и/или руководства для всех исполнительных органов комиссии;
- (2) зафиксировать постоянное местопребывание и/или руководство для каждой исполнительного органа комиссии с учетом вовлеченности всех стран бассейна и спецификой органа.

Очевидно, что выбранная модель должна основываться на (а) повышении прозрачности в принятии решений; (б) постоянном повышении вовлеченности всех заинтересованных стран в процессы принятия решений, в том числе предоставление финансовой обеспеченности и (в) повышении эффективности всей структуры комиссии.

Заключение

Данные теоретические наработки явились основой для конкретных рекомендаций на основе проекта соглашения «Об укреплении организационной структуры управления, охраны и развития трансграничных водных ресурсов в бассейне Аральского моря». В частности:

1. Требуется проработка и обоснование употребления терминов «трансграничные водные ресурсы», «трансграничные водные объекты», «международные водные объекты», «трансграничные воды», «международные источники» и т.д. Некоторые понятия предлагается изложить в другой редакции.

2. Вносит путаницу употребление множества определяющих терминов, «справедливое», «оптимальное», «рациональное», «разумное», «согласованное», «устойчивое», «приемлемое» и т.д.

3. Необходимо четко определить структуру МКВК, включить КМЦ МКВК и единообразно употреблять термины, например, чем отличается «МКВК», от «Комиссии», «заседание» от «сессии», «объединение» от «БВО» и т.д.

4. Следует функции, права и обязанности исполнительных органов излагать лаконично и в едином формате, избегая дублирования и разночтений.

5. Аналогичной детализации требуют положения относительно руководителей исполнительных органов (порядок назначения, сроки, возможность повторного назначения и т.д.)

6. Необходима доработка заключительных положений, касающихся вступления в силу, депозитария.

7. Следует проработать проект с точки зрения лексического и грамматического соответствия.

1.4. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЮ СТОКА В МНОГОЛЕТНЕМ РАЗРЕЗЕ С УЧЕТОМ СТОХАСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БАСЕЙНА РЕКИ СЫРДАРЬИ

А.И.Тучин, А. Белоглазов

Цель работы: разработка методического и программного обеспечения по управлению стоком в многолетнем разрезе для реки Сырдарьи на базе стохастического моделирования.

Наименование этапов работ на 2004 год по календарному плану:

- Калибровка математической модели по прошедшим годам.
- Проведение численных экспериментов на примере Токтогульского водохранилища
- Выполнение численных экспериментов для различных критериев и приоритетов
- Подготовка рекомендаций по использованию модели и управлению стоком рек.

Содержание выполненных работ

Откалибрована математическая модель по прошедшим годам

Проведены численные эксперименты на примере Токтогульского водохранилища

Проведены численные эксперименты для различных критериев и приоритетов.

Подготовлены рекомендации по использованию модели и управлению стоком

Полученные результаты

За прошедший период были получены следующие результаты:

- Откалиброванная численная модель
- Результаты численных экспериментов на примере Токтогульского водохранилища.
- Результаты численных экспериментов для различных критериев и приоритетов.
- Рекомендации по использованию модели и управлению стоком

Результаты решения стохастических задач обычно выражаются в терминах вероятности получения того или иного значения параметра или в форме некоторых функций или правил, увязывающих параметры между собой. Для получения количественной оценки величины возможного отбора воды из бассейна реки рассмотрим вероятностный процесс сработки и наполнения водохранилища (чтобы не затруднять выкладки, будем полагать, что бассейн регулируется одним ВМР). Пусть W_1 - часть стока бассейна реки, которая проходит через ВМР, а W_0 - общий сток бассейна, включающий и ту часть стока, которая проходит вне ВМР, т.е. $W_1 \subset W_0$. W_1 и W_0 - являются случайными величинами с известными функциями распределения $F_1(x)$ и $F_0(x)$, ($F_i(x) = P(W_i < x)$, $i \in 0,1$). Обозначим через W^0 - величину стока, отбираемого из бассейна, и рассмотрим процесс сработки и наполнения емкостей ВМР. Сработка емкостей ВМР происходит в случае $W_0 < W^0$ и равна $W^0 - W_0$, при $W_0 > W^0$ сработка емкостей ВМР не происходит. Математическое ожидание объема сработки из ВМР можно записать в виде:

$$\Delta W = W^0 - \int_0^{W^0} x dF_0(x) - W^0 \int_{W^0}^{\infty} dF_0(x) \quad (1)$$

Наполнение емкостей ВМР может осуществляться при $W_0 > W^0$, причем накоплению подлежит лишь сток, проходящий через створ ВМР. Введем функции $f_0(F)$ и $f_1(F)$, обратные к функциям $F_0(x)$ и $F_1(x)$ соответственно. Через W^{\max} обозначим максимальный объем ВМР. Тогда процесс наполнения ВМР можно описать следующей функцией:

$$Y(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } 0 < x < W^0 \\ \min [x - W^0, f_1(F_0(x)), W^{\max}] & \text{при } W^0 < x < \infty \end{cases} \quad (2)$$

Математическое ожидание накапливаемого объема в ВМР будет иметь следующий вид :

$$\Delta W^+ = \int_{W^0}^{\infty} \min [x - W^0, f_1(F_0(x)), W^{\max}] dF_0(x) \quad (3)$$

В выражении (3) сразу учтено, что интеграл от первого элемента формулы (2) равен нулю. Для устойчивой работы ВМР в **многолетнем разрезе** (возможность наполнения емкостей ВМР) должно выполняться неравенство:

$$\Delta W^+ \geq \Delta W^- \quad (4)$$

Подставляя выражения для ΔW^+ и ΔW^- в (4) и группируя их относительно W^0 , после несложных преобразований получим:

$$W_0^0 \leq \left\{ \int_{W^0}^{\infty} x dF_0(x) + \int_0^{W^0} \min [x - W^0, f_1(F_0(x)), W^{\max}] dF_0(x) \right\} / \int dF_0(x) \quad (5)$$

Знак равенства в выражении (5) дает то предельное значение величины водоотбора, которого можно требовать от любого бассейна реки. Эту величину можно назвать предельной природно-технологической мощностью бассейна.

Теперь можно дать количественную оценку понятию работы бассейна в напряженном режиме. Пусть W^{TP} – объем стока, требуемый всеми участниками бассейна, через k – обозначим коэффициент повторности использования стока ($0 \leq k \leq 1$), а через W^{Π} – суммарные потери стока в бассейне (поскольку потери стока могут быть функцией самого стока, то под W^{Π} будем понимать математическое ожидание потерь). Тогда условие напряженности работы бассейна можно записать в виде:

$$\begin{aligned} W^0 &> W^{TP}(1 - k) + W^{\Pi} - \text{не напряженный} \\ (6) \\ W^0 &\leq W^{TP}(1 - k) + W^{\Pi} - \text{напряженный} \end{aligned}$$

Таким образом, напряженный режим работы бассейна предполагает наличие средне-многолетнего дефицита, равного:

$$D = W^{TP}(1 - k) + W^{\Pi} - W^0 \quad (7)$$

Далее будут рассматриваться ситуации в предположении что $D > 0$, поскольку для бассейнов рек где $D < 0$, как правило, задача сработки емкостей ВМР не является основной (там актуальными могут быть задачи борьбы с паводками и т.п.). Пусть W_T – объем воды в ВМР в текущем году, а W^M – теоретический среднеголетний объем воды в ВМР. Этот объем определяется при проектировании ВМР и является расчетным. По W^M и $z(W^M)$ (z – отметка горизонта воды в ВМР), выбирают оборудование для ГЭС, назначают гарантированную отдачу и т.п. Величину W^M нужно рассматривать лишь как математическое ожидание наполнения ВМР, которое для него является оптимальным (это наполнение не может не быть оптимальным, иначе теряется весь смысл проектных проработок). Исходя из вышеизложенного сформулируем два основных требования, определяющих стратегию управления бассейном и ВМР.

Требование 1. Осуществляя покрытие дефицита в текущем году, лицо, принимающее решение (ЛПР), должно стремиться к выполнению следующего условия:

$$\lim_{r \rightarrow \infty} M[D_r] = D \text{ при условии, что } M[D_r] < D \forall r \quad (8)$$

Требование 2. Выполняя сработку (наполнение) в текущем году ЛПР должно стремиться к тому, чтобы:

$$\lim_{r \rightarrow \infty} M[W_r] = W^M \quad (9)$$

здесь: $M[D_r]$ и $M[W_r]$ – математическое ожидание фактического дефицита и наполнения ВМР соответственно.

Первое требование выделяет ту область в пространстве решений, где может существовать оптимум. Нарушение этого требования приведет к постепенному опорожнению ВМР при любых экономических критериях.

Второе требование в основном отражает интересы энергетики и может стать источником противоречий между энергетикой и ирригацией, особенно сильно выраженным в бассейнах рек с большой амплитудой интегральных отклонений от среднего. Эти два требования позволяют сформулировать следующую задачу определения оптимальной стратегии сработки (наполнения) ВМР. Пусть $\{r=1,2,\dots,R\}$ – период лет, на котором исследуется стратегия управления ВХК. Определим W_0^r – как годовой сток в бассейне в r -ом году, а через $\varphi(W_0^r)$ – обозначим часть стока проходящую через ВМР (если коэффициент корреляции между стоком в створе ВМР и стоком в бассейне близок к единице, то $\varphi(W_0^r)$ можно рассматривать как детерминированную функцию случайного переменного, (в противном случае определить ее как случайную функцию случайного аргумента). Уравнение сохранения массы, выписанное для бассейна, дает:

$$D^r = \begin{cases} W^0 - W_0^r - \Delta W_r & \text{при } W^0 > W_0^r + \Delta W_r \\ 0 & \text{при } W^0 < W_0^r + \Delta W_r \end{cases} \quad (10)$$

здесь: D^r – дефицит r -го года, ΔW_r – объем попуска из ВМР в r -ом году ($\Delta W_r > 0$ – сработка ВМР, $\Delta W_r < 0$ –наполнение ВМР).

Из аналогичного уравнения, записанного для ВМР, имеем:

$$W_{r+1} = W_r - \Delta W_r, \forall r \in \{0,1,2,\dots,R\} \quad (11)$$

Из физических ограничений имеем:

$$W^{\min} \leq W_r \leq W^{\max}, \forall r \in \{0,1,2,\dots,R\} \quad (12)$$

Физические ограничения на величину попуска можно не накладывать, так как они всегда выполняются в силу технологических ограничений:

$$\varphi(W_0^r) + \Delta W_r \geq W^{\text{треб}} \quad (13)$$

$W^{\text{треб}}$ – требование, диктуемое санитарными нормами, условиями судоходства и т.п.

Критерий качества управления бассейном и ВМР теперь можно сформулировать в виде:

$$L = \min [\alpha_1 \sum f_1(D^r) + \alpha_2 \sum f_2(W^M - W_r)] \quad (14)$$

$$\Delta W_r \quad r \in \{R\} \quad r \in \{R\}$$

где : α_1, α_2 – коэффициенты Паретто ($\alpha_1 + \alpha_2 = 1$), $f_1(D)$ – функция ущерба в бассейне от дефицита водных ресурсов, $f_2(WM - W_r)$ – функция ущерба в бассейне от недовыработки электроэнергии.

Из (14) уже видно, что стратегия управления бассейном и ВМР должна иметь двухкомпонентную структуру, т.е.:

$$\Delta W_r = Y(D_r, DW_r), \text{ где } DW_r = WM - W_r \quad (15)$$

По физическому смыслу $\partial f_1 / \partial D_r > 0$, $\partial f_2 / \partial DW_r > 0$, поэтому для любой структуры, выбираемой для поиска оптимальной стратегии управления бассейном и ВМР, должны выполняться условия:

$$\partial Y / \partial D^r \geq 0; \partial Y / \partial DW^r \leq 0, \forall r \in \{0, 1, 2, \dots, R\} \quad (16)$$

В принципе можно придумать бесконечное множество структур $Y(D^r, DW^r)$, удовлетворяющих условиям (16) (более точно их нужно подбирать для каждого конкретного бассейна) и доставляющих $\min L$. рассмотрим простейшую. Пусть

$$Y(D^r, DW^r) = \lambda_1 D^r - \lambda_2 DW^r; \lambda_1, \lambda_2 \geq 0, \quad (17)$$

Требуется определить λ_1, λ_2 такие, что $L \Rightarrow \min_{\lambda_1, \lambda_2} L$, а траектория системы описывается выражениями (10) – (13). При детерминированных значениях стока ($W_0^r, r = 1, 2, \dots, R$) задача нахождения λ_1, λ_2 имеет однозначное решение, однако, учитывая случайный характер W_0^r , мы фактически стоим перед иной задачей, а именно нахождения таких значений λ_1 и λ_2 , которые были бы пригодны для всей совокупности выборок W_0^r . Рассмотрим алгоритм решения этой задачи более подробно. Пусть имеется набор последовательностей $\{W_0^r\}^s$, где s – номер реализации, $s=1, 2, \dots, S$, S – общее количество реализаций последовательностей стока. Конкретную реализацию последовательности стока теперь можно рассматривать в виде случайного вектора \mathbf{w}^s , ($\mathbf{w}^s = \{W_0^1, W_0^2, \dots, W_0^R\}$), а параметры структуры стратегии управления в виде вектора λ , ($\lambda = \{\lambda_1, \lambda_2\}$). Целевую функцию стратегии управления теперь можно записать в виде:

$$L^{\min} = \min_{\lambda} L(\mathbf{w}^s, \lambda) \quad (18)$$

Следовательно, для любой реализации последовательности стока \mathbf{w}^s будет существовать λ^s , доставляющий минимум выражению (18), который обозначим как $L^{s, \min}$. Совокупность $L^{s, \min}$, и $\lambda^s, s \in \{0, 1, 2, \dots, S\}$ образуют два множества, которые также можно рассматривать как случайные. Определим $M[\lambda^s]$ и $M[L^{s, \min}]$ как средние значения этих величин на множестве $\{S\}$. После этого вычислим L_s как:

$$L_s = L(\mathbf{w}^s, M[\lambda^s]), \forall s \in \{0, 1, 2, \dots, S\}; \quad (19)$$

По физическому смыслу значения $L > 0$, следовательно должно выполняться неравенство:

$M[L_s] \geq M[L^{s, \min}]$ Теперь можно ввести меру, характеризующую качество выбранной структуры **стратегии управления**:

$$\delta_Y = (M[L_s] - M[L^{s, \min}]) / M[L_s] \quad (20)$$

Чем лучше будет выбрана структура стратегии управления, тем меньше будет δ_Y (для идеальной структуры стратегии управления $\delta_Y = 0$). Для реальных ВХК, рассмотренная выше, структура стратегии управления является сильно упрощенной, поскольку в ней отсутствуют даже экологические требования, однако при любых усложнениях структур и критериев, изложенные принципы поиска стратегии управления и сформулированные ограничения на пространство решений будут сохраняться. Как видим результат стохастической модели, в отличие от имитационной, имеет форму функции, не зависящей от време-

ни, и следовательно пригодной для использования в конкретно складывающейся ситуации в бассейне реки.

В настоящий период в соответствии с планом работ завершены численные эксперименты для различных критериев и приоритетов. Подготовлены рекомендации по использованию модели и управлению стоком рек.

РАЗДЕЛ II. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ, В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ В ОРОШЕНИИ, ВЫЯВЛЕНИЕ ДАЛЬНЕЙШИХ РЕЗЕРВОВ В ВОДОПОЛЬЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

2.1. РАЗРАБОТКА ЕДИНЫХ НОРМАТИВОВ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ БАССЕЙНА В УСЛОВИЯХ ОСТРОГО ДЕФИЦИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ ISAREG И CROPWAT

Э. Д. Чолпанкулов, О.П. Инченкова

В 2004 г. проведены исследования по следующим этапам:

1. Описание работы программы WIN ISAREG.
2. Подготовка исходных материалов для работы программы WIN ISAREG на примере Бухарской, Ташкентской, Сырдарьинской и Джизакской областей Республики Узбекистан
3. Расчет поливных и оросительных норм для основных сельхозкультур Бухарской, Ташкентской, Сырдарьинской и Джизакской областей по среднегодовым данным (программа WIN ISAREG)
4. Расчет поливных и оросительных норм для основных сельхозкультур Бухарской, Ташкентской, Сырдарьинской и Джизакской областей по среднегодовым данным (программа WIN ISAREG). Анализ и обобщение полученных результатов. Составление научно-технического отчета

Согласно календарному плану за отчетный период выполнены все этапы НИР.

В Центрально-Азиатском регионе очень актуален вопрос об использовании единой методики для расчетов норм водопотребления сельхозкультур, поскольку существующие национальные методики по определению поливных и оросительных норм сельхозкультур не всегда удовлетворяют современным требованиям по многим причинам. Они разработаны для средневодного года, не учитывают особых климатических, хозяйственных, технических и прочих условий, влияющих на развитие и урожайность культур и, следовательно, на сроки и величины водопотребления.

В мировой практике в настоящее время уже существуют различные методики расчета поливных и оросительных норм, которые помогли бы решить практически насущные вопросы сельского хозяйства, особенно в условиях дефицита оросительной воды. Одна из известных и распространенных в мире методик – это комплекс программ ISAREG.

Методика WIN ISAREG – это переработанный для среды Windows комплекс программ ISAREG, более удобный и технологичный в обращении, дающий более наглядную информацию (табличную и графическую) как для исходных данных, так и для результатов вычислений.

Модель WIN ISAREG – это программа для вычисления водного баланса почвы в конкретных условиях, определенных пользователем с применением данных по культуре, почве, климату, орошению, подпитке из грунтовых вод, ограничению вододачи и минерализации оросительной воды.

Программа WIN ISAREG определяет эталонную эвапотранспирацию, эвапотранспирацию выбранной сельхозкультуры по стадиям развития за период не только одной вегетации, но также за многолетний период, или среднегодовую из выбранных лет наблюдений, при наличии соответствующих климатических данных и данных полевых наблюдений по почве и сельхозкультуре.

Программа вычисляет и выдает для заданной культуры за вегетационный период следующие результаты в табличном и графическом виде:

- Сроки и нормы поливов;
- изменение влажности почвы в заданном слое;
- значения составляющих водного баланса почвы в том же слое, включая подпитку с уровня грунтовых вод;

- оптимальный график поливов без потерь урожая сельхозкультуры;
- потери урожая от недоподачи воды или поливов минерализованной водой;
- график влажности почвы - вычисленный по программе и наблюдаемый в поле.

В модели WIN ISAREG предусматриваются вычисления для четырех типов культур:

- полевые, садовые и древесные растения;
- озимые культуры при замерзающей почве в зимний период;
- кормовые культуры с несколькими укосами;
- многолетние культуры с постоянными параметрами в течение года.

Модель WIN ISAREG является моделью для расчетов режима орошения, составляющей водный баланс для многослойной почвы на уровне поля. Расчеты ведутся в зависимости от наличия метеоданных репрезентативной метеостанции – суточных, декадных или месячных. Все данные, необходимые для работы программы WIN ISAREG, составляют следующие группы:

- *Метеоданные*: максимальная и минимальная температура воздуха, его относительная влажность, скорость ветра при известной высоте флюгера, продолжительность солнечного сияния, количество осадков с продолжительностью их выпадения;

- *Данные по сельхозкультурам*: дата сева или посадки – начало периода вегетации, сроки и продолжительность в днях 4-х периодов развития растения – начального, вегетативного роста, цветения, созревания и сбора урожая. Для озимой пшеницы необходимы данные о продолжительности морозного периода;

- *Данные по почве*: глубина слоя испарения, начальное содержание почвенной влаги, механический состав почвы в %, полевая влагемкость и влажность завядания по каждому слою почвы; при близком залегании УГВ данные по подпитке с грунтовых вод;

- *Данные по поливам*: поливы в начальный период развития растений с долей увлажненной поверхности почвы, нормы и сроки поливов (предполагаемые или наблюдаемые).

Для выполнения расчетов по программе WIN ISAREG необходимо также иметь характеристики поливов:

- данные для возможных вариантов поливов;
- данные по подпитке из грунтовых вод;
- данные по ограничению водоподачи.

Программа WIN ISAREG моделирует различные варианты режимов орошения в зависимости от требований и целей пользователя:

- Планирование поливов для получения оптимального урожая;
- Планирование поливов для различных уровней допустимого водного стресса с вариантом ограничения подачи в определенный период времени;
- Оценка урожайности и рассматриваемого графика поливов при известных сроках и нормах поливов;

- Составление водного баланса при отсутствии орошения;

- Расчет требований культур на орошение – нетто.

Модель WIN ISAREG предлагает 3 варианта подпитки с уровня грунтовых вод:

- постоянная величина подпитки в течение всего периода вегетации;
- переменная величина подпитки в течение всего периода вегетации;
- подпитка вычислена с помощью параметрической функции.

Подпитка из грунтовых вод существует в период вегетации только тогда, когда влажность почвы опускается ниже влажности, при которой начинается потеря урожая.

Для вычисления по программе WIN ISAREG для Бухарской, Ташкентской, Сырдарь-

инской и Джизакской областей Республики Узбекистан были подготовлены исходные материалы. По репрезентативным для этих областей метеостанциям - Бухара, Ташкент, Сырдарья и Джизак - были подготовлены среднеголетние (1970 – 2000 гг.) климатические файлы: максимальная и минимальная температуры воздуха, относительная влажность воздуха, скорость ветра, продолжительность солнечного сияния, осадки и их продолжительность. Были подготовлены также необходимые для вычислений файлы по почве, и фазам развития основных сельхозкультур (хлопчатник, озимая культура, люцерна). Был проведен расчет эвапотранспирации для всех перечисленных метеостанций. Примеры исходных данных и расчетов приведены в приложении к отчету (рис.1-4).

По подготовленным среднеголетним данным по программе WIN ISAREG были вычислены поливные и оросительные нормы для основных сельхозкультур (хлопчатник, озимая культура, люцерна) для метеостанций Бухара, Ташкент, Джизак и Сырдарья. Примеры исходных данных и расчетов приведены ниже (рис.5-6 и табл. 1-4).

На рис.1 приведен пример файла суточных данных по скорости ветра, используемых для вычисления эталонной эвапотранспирации ET_0 (программа WIN ISAREG). На рис.2 приведен пример файла коэффициента культуры K_c , на рис. 3 - вычисленного по программе файла эталонной эвапотранспирации ET_0 (программа WIN ISAREG). На рис.4 приведены данные по почве, необходимые для расчетов по программе WIN ISAREG.

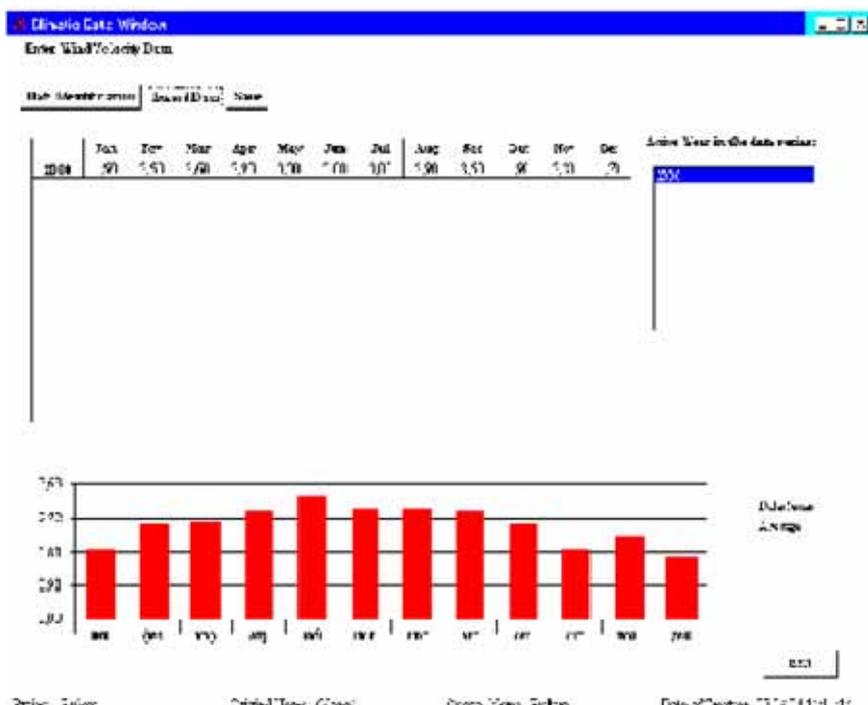


Рис.1 Среднемесячные среднеголетние данные по скорости ветра (м/с Бухара, программа WIN ISAREG)

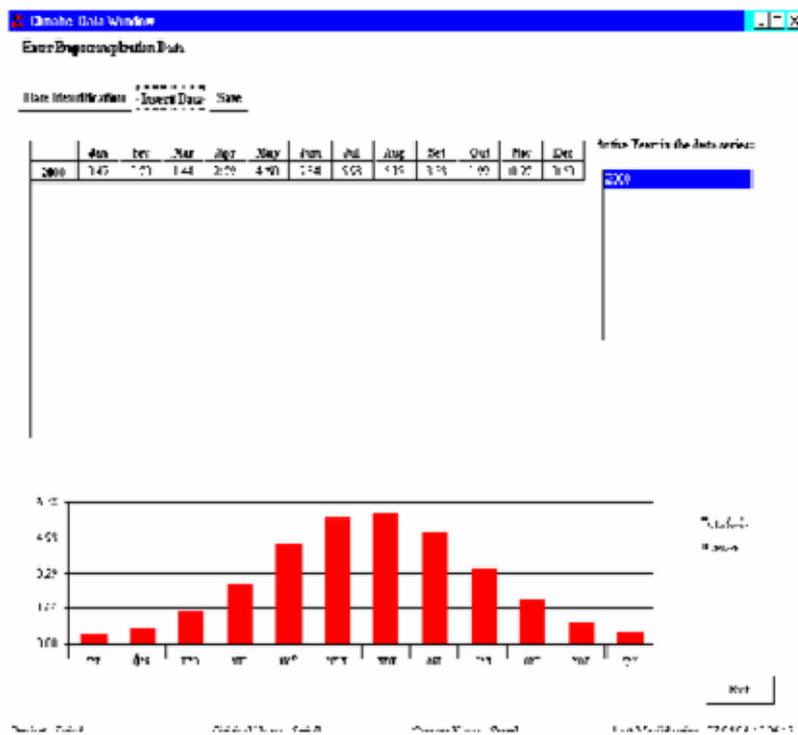


Рис.2 Значения коэффициента культуры для хлопчатника (м/ст. Джизак, программа WIN ISAREG)

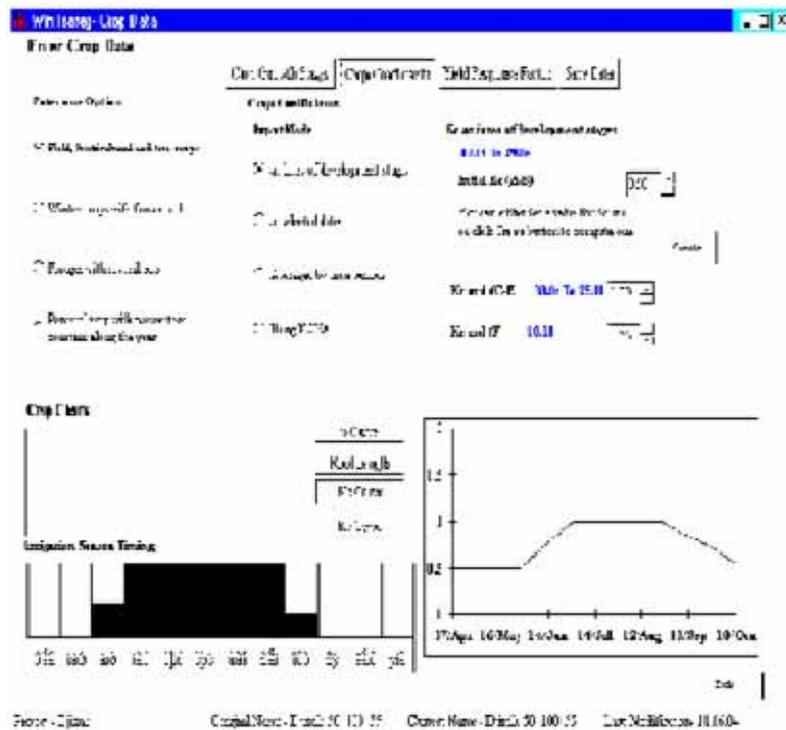


Рис.3 Вычисленный файл ET₀ (м/ст. Сырдарья, программа WIN ISAREG)

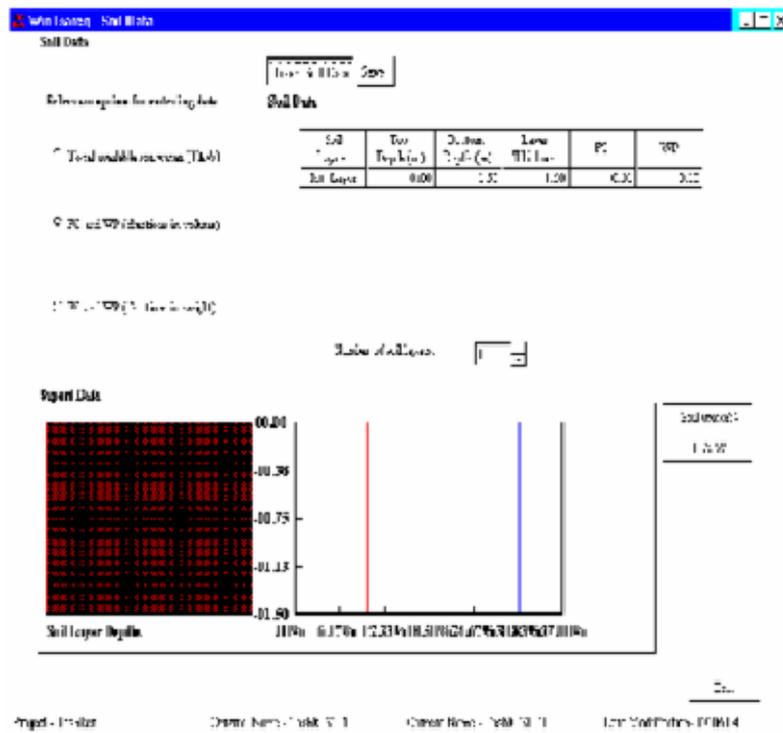


Рис.4 Пример файла данных по почве (м/ст. Ташкент, программа WIN ISAREG)

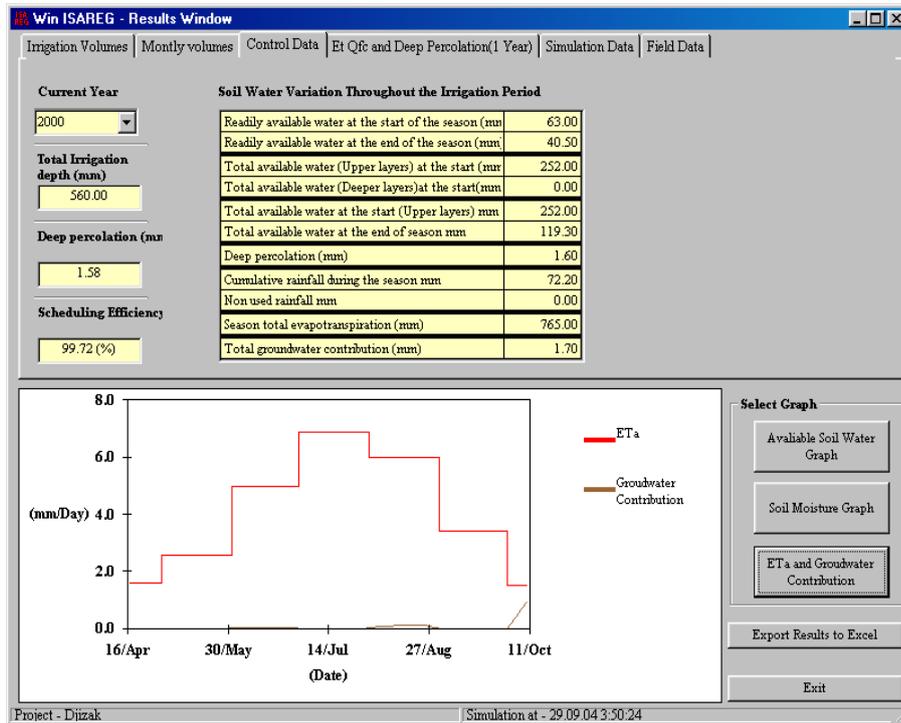


Рис.5 Пример расчета эвапотранспирации и подпитки с уровня грунтовых вод (средне-многолетние данные, хлопчатник, м/ст. Джизак, программа WIN ISAREG)

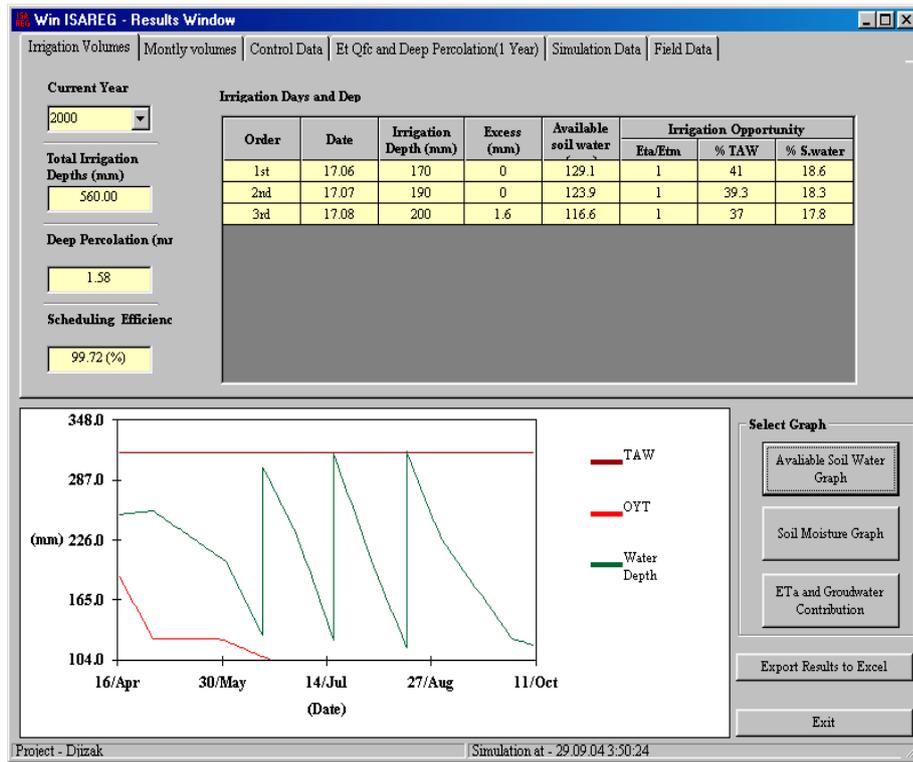


Рис.6 Пример расчета поливных и оросительных норм расчета эвапотранспирации и подпитки с уровня грунтовых вод (среднепогодные данные, хлопчатник, м/ст. Джизак, программа WIN ISAREG)

РАЗДЕЛ III. ВЫРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ ВОДЫ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

3.1. ВЫРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПЕРЕСМОТРУ МЕЛИОРАТИВНЫХ РЕЖИМОВ ВОДХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗОН, НАПРАВЛЕННЫХ НА УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКАХ

Х.И. Якубов

Цель работы – выработать организационные рекомендации по пересмотру мелиоративных режимов водохозяйственных зон, направленных на улучшение качества воды в реках.

Этапы работ:

1. Сбор и анализ информации изменения эколого-мелиоративных процессов по бассейнам рек Сырдарья и Амударья по этапам реализации мелиоративных мероприятий.
2. Расчет фактического общего и частных водно-солевых балансов критических зон по этапам развития водохозяйственных мероприятий.
3. Расчет прогнозных общих и частных водно-солевых балансов критических зон планирования (областей).
4. Разработка методики расчетов водно-мелиоративных мероприятий по минимизации дренажного водно-солевого стока на мелиорируемых землях и его выноса на водные объекты.

Результаты:

1. Для анализа изменения эколого-мелиоративных процессов было выбрано шесть зон планирования – Бухарская, Кашкадарьинская и Республика Каракалпакстан по бассейну р. Амударья, Сырдарьинская, Ферганская и Кызылординская по бассейну р. Сырдарья. Выполнен сбор и системный анализ водно-мелиоративной информации по следующим показателям: уровень грунтовых вод и их минерализации, дренажный сток и его минерализации, засоление почв, общие и частные водно-солевые балансы (зоны аэрации и грунтовых вод) и урожайности основных сельскохозяйственных культур по всем критическим зонам, начиная с 1970 г. Параллельно с этим и анализировалось изменение загрязнения водных объектов по этапам развития водохозяйственных работ. В результате системного анализа установлено, что:

- до 1987-1990 гг., когда внутриводохозяйственная оросительно-дренажная система работала (эксплуатировалась) относительно удовлетворительно, а на орошаемых землях соблюдалось требование «промывного режима орошения» повсеместно наблюдался медленный отрицательный эколого-мелиоративный процесс. Однако темпы этих процессов складывались различно в зависимости от мощности и технико-технологического уровня оросительно-дренажных систем;
- начиная с 1990 годов по всем указанным зонам наблюдается ухудшение эколого-мелиоративных процессов, характеризуемое подъемом уровня грунтовых вод, ростом их минерализации и засолением почв, а также снижением урожайности сельхозкультур, основными причинами которых являются нарушение требования промывного режима орошения (снижение водообеспеченности) и ухудшение дренированности земель за счет неудовлетворительной эксплуатации дренажных систем и, особенно, внутриводохозяйственной

коллекторно-дренажной сети, в том числе закрытого и вертикального дренажа. В тоже время темпы ухудшения мелиоративного состояния и технического уровня идет несколько в замедленном темпе, и он связан со снижением работоспособности систем вертикального и закрытого дренажа.

На орошаемых землях Сырдарьинской, Кызылординской зонах и Республики Каракалпакстан по всем показателям оценки мелиоративного состояния и технического уровня дренажных систем (МСЗ) идет процесс резкого их ухудшения. Резкое ухудшение МСЗ в этих зонах планирования в основном связано как со снижением дренированности (табл.1), так и отсутствием промывного режима орошения, т.е. со снижением водообеспеченности.

Таблица 1. Изменение параметров дренированности критических зон планирования

Зоны планирования	Параметры дренированности зон планирования, тыс.м ³ /га			
	Условно нормативный, (проектный) дренажный модуль - $D_{чист}$	Максимально наблюдаемый $D_{ч}$ 1985-1990 гг.	$D_{ч}$ за 2000 год	снижение $D_{ч}$ против максимального $D_{ч}$, %
<i>Бассейн р.Сырдарьи</i>				
Ферганская	6,0-9,0	6,5-10,0	5,0-9,0	15
Зона ЮГК	3,5-5,0	3,0-4,0	1,4	60
Пахтааральский р-н Южно-Казахстанской области	5,5-6,0	4,0-5,5	200-500	86-90
Кызыл-Ординская	5,0-6,0	5,0-6,0	1,4	75
<i>Бассейн р.Амударьи</i>				
Лебапская	3,5-4,0	4,0-4,5	2,1	51
Кашкадарьинская	4,0-4,5	3,6-5,0	3,15	21
Бухарская	4,0-4,5	4,0-5,0	4,2	20
Северный Каракалпакстан	4,5-6,0	3,5-6,0	1,7	66

$D_{ч}$ – дренажный сток, формируемый за счет инфильтрационного питания поверхностных вод, грунтовых вод и подземного питания без учета объема сброса поверхностных вод

2. В процессе разработки подготовлены алгоритм и программа расчета общего водно-солевого баланса орошаемой территории и водно-солевых балансов корнеобитаемого слоя, зоны аэрации и грунтовых вод. По этой программе выполнены расчеты фактических водно-солевых балансов орошаемой территории и зоны аэрации по всем зонам планирования.

Результаты расчета показывают, что:

- по всем «критическим зонам» общие водно-солевые балансы орошаемой территории складываются по типу выноса солей от 5-7 тонн в год до 20-25 тонн в год. Темпы выноса солей больше по Ферганской, Каршинской и, особенно, по Бухарской зонам, а по остальным зонам идет медленный темп выноса. При этом темпы выноса зависят от засоленности почвогрунтов, водопоступления на орошаемые территории и мощности и технического уровня дренажных систем. В тоже время водно-солевые балансы зоны аэрации орошаемых земель складываются по зонам и времени несколько иначе:

- так, до 1990 г., когда дренажная система (в том числе внутрихозяйственная) работала удовлетворительно, водно-солевые балансы в годы повышенной и средне-многолетней водности складывались отрицательно с выносом солей в грунтовые воды

(рассолительный тип), а в маловодные годы – положительно (по типу накопления солей (табл.2 и 3);

- в период ухудшения работоспособности дренажных систем (после 1990 года) и, особенно, внутривозделных, балансы складываются по типу накопления солей (табл.2 и 3).

Накопление солей сопровождается по всем шести зонам планирования, что подтверждается данными солевого апробирования.

3. Уточнены алгоритмы и программы балансовых прогнозных расчетов, в частности для расчета оросительных норм, используется программа Кропвад (ФАО), который дает более объективные нормы водопотребления для перспектив, а для определения суммарного испарения применяются зависимости Пенмана-Монтенинга взамен формулы Аманова. При этом оптимальные уровни грунтовых вод подбираются методикой, разработанной нами в отчете за 2003 г. По уточненной программе проведены предварительные прогноз-ные расчеты водно-солевых балансов критических зон планирования, результаты которых даны на рис.1 и 2. По данным рисунка 1 видно, что в существующих условиях, когда по всем зонам отсутствует промывной режим орошения, при неудовлетворительной работе дренажа, во всех зонах планирования идет процесс ухудшения водно-солевых режимов почв и увеличения минерализации как грунтовых, так и дренажных вод. При этом процесс стабилизации засоления, минерализации грунтовых и дренажных вод протекает даже при улучшении работы дренажа путем проведения ремонтно-восстановительных работ на них, но при отсутствии промывного режима орошения. Отсюда необходимость проведения на засоленных землях проведения промывного режима орошения.

4. Возможные пути улучшения качества речных стоков заключаются в опреснении дренажного стока, отвод его за пределы орошаемого массива и использования на полив сельхозкультур на местах формирования дренажных вод. Однако опреснения в современных условиях очень дорого. Кроме того, отсутствуют более мощные опреснители, отвечающие по производительности требованиям орошения. Поэтому наиболее перспективным решением улучшения качества речных стоков является использование дренажного стока на полив сельхозкультур и промывку земель на местах их формирования, оценив их пригодность на орошение по составу солей, а также и определив перспективные площади. На основании расчетов рекомендуются следующие предварительные мероприятия для снижения минерализации речных стоков Сырдарьи и Амударьи.

Рекомендации и предложения по использованию и размещению КДВ

Возможность использования и распределения связана с режимом ряда экономических, экологических и других организационно-технических, технологических мероприятий.

Объем возвратного стока, подлежащий к внутрисистемному использованию лимитирован многими факторами и связан с решением ряда организационно-технических вопросов:

- качество (минерализация и химический состав) коллекторно-дренажного стока, связанное с разнообразием природно-хозяйственных, гидрогеолого-мелиоративных условий, зоной формирования, колеблется в значительных пределах, как по территории, так и во времени и должно быть широко известно при решении этих проблем;

- необходимость увязки режима формирования с режимом водоподачи для полива сельхозкультур. Процесс формирования дренажно-сбросного стока в системе тесно связан с режимом водоподачи. Дренажно-сбросной стока, как вторичный продукт орошаемого земледелия, образуется с некоторым запаздыванием по времени. В отдельных регионах периоды запаздывания очень велики в зависимости от почвенно-гидрогеологических условий орошаемых территорий;

- установить изменчивость дренажно-сбросного стока по времени и по территории. Этот фактор создает технические, технологические затруднения по забору воды и опреде-

ления подвешенных площадей орошения;

- рассредоточенность образуемого стока относительно небольшими объемами по территории, создающих организационные и технические трудности по сбору и подаче воды на орошаемую площадь. Возможны случаи территориального несоответствия, наличия дренажного стока с площадями, перспективными для орошения минерализованной водой;

- оценить экономические факторы использования КДВ с повышенной минерализацией в условиях перехода к рыночной экономике (тарифы, организация АВП и так далее).

- Указанные лимитирующие факторы по определению возможного объема коллекторно-дренажных вод, подлежащих к использованию, зачастую недостаточно проверены. Проработки поставленных вопросов в САНИИРИ по системам коллекторов Центральной Ферганы в бассейне р.Сырдарьи и Каршинской степи в бассейне р.Амударьи для состава сельхозкультур хлопкового комплекса показали, что объемы возможного использования коллекторно-дренажных вод с учетом разбавления составили в Каршинской степи до 40-50 % по Центральной Фергане – 50-60 %, в низовьях р.Амударьи (Хорезм, Каракалпакстан и др.) – 20-30 % стока вегетационного периода.

- Внутрисистемное использование является не только дополнительным ресурсом для повышения водообеспеченности, но и основной, а на отдельных участках рек и единственной альтернативой снижения минерализации воды в реках (табл.4).

- В бассейне реки Сырдарьи наибольший объем КДВ и солей формируется и сбрасывается в его верхнем течении – Ферганской долине. Здесь отсутствуют естественные впадины, которые могли бы служить как местные водо- и солеприемники. Поэтому ежегодно с Ферганской долины сбрасывается от 5,8 до 7,0 млрд.м³ КДВ, с которыми отводится около 15 млн.т солей.

Расчеты показывают, что внутриконтурное использование КДВ Ферганской долины в местах формирования наряду с реконструкцией гидромелиоративных систем с повышением их КПД и внедрением новых способов и технологий орошения позволит сократить сброс КДС в ствол реки и улучшить качество речной воды (табл.4).

Снижение минерализации речной воды у створа г.Бекабад до 0,7-0,8 г/л, в свою очередь, в совокупности при использовании части КДВ в Ташкентской области (до 600 млн.м³ с хорошим качеством) и Голодной степи (вместе с Джизакской областью до 470 млн.м³ с хорошим качеством) в местах их формирования позволит поддерживать минерализацию воды в р.Сырдарье у Чардаринского водохранилища не выше 0,8-0,1 г/л.

Таблица 4. Улучшение качества воды р.Сырдарьи у створа г.Бекабад при внутриконтурном использовании КДВ Ферганской долины

При существующих условиях	Объем соли	Прогноз при использовании КДВ		
		20 %	30 %	50 %
КДВ, млн.м ³	5,84	4,7	4,09	2,92
Соли, млн.т	14,4	11,5	10,0	7,2
Минерализация при осуществлении мероприятий по использованию КДВ и повышению КПД, г/л			0,7-0,8	

- В отличие от бассейна Сырдарьи, условия бассейна р.Амударьи позволяют эффективно решить проблему деминерализации речной воды путем отвода КДВ в естественные понижения. Здесь самым крупным источником, отводящим КДВ и солей в реку являются КДВ среднего правобережья по РУЗ с Каршинского и Бухарского ВХР – до 12 млн.т солей, что повышает минерализацию воды в р.Амударье на 0,35 г/л. По данным САНИИРИ и НИЦ МКВК, полная отсечка этих сосредоточенных сбросов от реки и отвод в имеющиеся

ся естественные понижения уже через 2-3 года приводят к снижению минерализации с 1,0 до 0,65 г/л в Туямуюне.

Во вторую очередь, в этом бассейне также необходимо осуществить мероприятия по внутриконтурному использованию КДВ и реконструкции ГМС и т.д.

Часть высокоминерализованных и загрязненных другими ингредиентами вод можно использовать после очистки на биопрудах для выращивания рыбы, так и для полива корневых культур на легких почвах, имеющих большие площади в бассейне.

- При использовании коллекторно-дренажных вод для полива сельхозкультур, ослабление или полное исключение неблагоприятных процессов (потери урожая или вторичное засоление) достигается путем назначения специальных режимов орошения. Особенность режима орошения при использовании минерализованных вод выражается в повышении поливных и оросительных норм в пределах, которые допускают почвенно-мелиоративные, гидрогеологические и водохозяйственные условия объекта. Необходимость увеличения оросительной нормы, в свою очередь, вызывает увеличение мощности дренажных мероприятий.

Предлагаются коэффициенты увеличения оросительной нормы и соответствующей к ней мощности дренажа в разрезе выделенных по категории почв по водопроницаемости (табл.5).

- Систематическое (постоянное) использование дренажного стока на легких по механическому составу почвах (землях 1 категории по высокой водопроницаемости) ограничивается минерализацией 2,0 г/л, хотя нормативный эффект сохраняется на совершенных системах при минерализации поливной воды до 3 г/л и более. На землях II и III категорий (со средней и низкой) водопроницаемости этот предел составляет 1,5 г/л. На землях IУ категории дренажно-сбросную воду на орошение использовать не рекомендуется. При периодическом (временном) использовании в маловодные годы или на землях существующего орошения, где жестко проявился дефицит воды и необходимо сохранить их хотя бы и пониженную продуктивность, положительный эффект сохраняется при орошении водой с минерализацией до 4,0 г/л. Для этих условий рекомендуется использовать на землях I категории 3-4 г/л; на II и III категории до 2,0-3,0 г/л, а на землях IУ категории (очень низкой водопроницаемости) земель использования воды с минерализацией выше 1,0 г/л нецелесообразно.

Таблица 5. Коэффициенты увеличения оросительных норм протяженности дренажа при поливе минерализованной водой

Характеристика почвогрунтов по водопроницаемости	При минерализации, г/л						
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Сильноводопроницаемые (пески, супеси, подстилаемые легкими суглинками)	<u>1,0</u> 1,0	<u>1,03</u> -	<u>1,06</u> 1,05- 1,10	1,09	<u>1,11</u> 1,10- 1,20	1,13	<u>1,15</u> 1,2- 1,25
Водопроницаемые (супеси и легкий суглинок, подстилаемый средним суглинком)	<u>1,0</u> 1,0	<u>1,04</u> -	<u>1,08</u> 1,1- 1,15	1,12	<u>1,15</u> 1,15- 1,25	1,18	<u>1,2</u> 1,25- 1,35
Слабоводопроницаемые (средние суглинки со слабоводопроницаемыми прослойками)	<u>1,0</u> 1,0	<u>1,07</u> -	<u>1,12</u> 1,15- 1,2	1,17	<u>1,22</u> 1,2-1,35	1,25	<u>1,28</u> 1,35- 1,5
Плоховодопроницаемые (тяжелые суглинки и глины)	<u>1,0</u> 1,0	<u>1,10</u> -	<u>1,17</u> 1,2- 1,35	1,24	<u>1,3</u> 1,35-1,4	1,36	<u>1,4</u> 1,4- 1,55

Таблица 2. Фактические водно-солевые балансы зоны аэрации орошаемого поля по отдельным критическим зонам планирования бассейна Амударьи

Показатели (элементы) балансов	Бухарская область			Кашкадарьинская область			Хорезмская область			Р.Каракалпакстан		
	1979 много- водн.	1989 мало- водн.	2000 средне много- летн.	1980	1995	2000	1985 много- водн.	1990 мало- водн.	2000	1979 мно- го- водн.	1989 мало- водн.	2000 г.
Минерализация оросительных систем (речных), г/л	0,74	0,79	0,92	1,78	0,91	0,86	0,80	0,88	0,86	1,07	1,19	1,16
Минерализация грунтовых вод, г/л	4,01	4,0	4,5	5,50	3,70	4,25	2,60	2,80	2,32	4,95	5,12	4,25
Водный баланс, м ³ /га												
Приход:												
Op*	8610	9220	6653	7280	7344	6950	10600	10150	6781	13190	9400	6882
Осадки А	1600	1100	914	2347	1800	1176	1050	990	509	1420	1090	818
(1-α) Φ _{в/х}	710	710	356	409	486	181	561	439	373	1880	540	359
Итого	10920	11030	7923	10036	9630	8307	12211	11579	7663	16490	11030	8059
Расход:												
С _{сбр.}	910	920	760	1077	1464	1031	470	450	320	1470	850	1032
ЕТ	8050	8230	8100	7668	8200	7950	8060	7910	8513	9700	8330	7900
Разность: ± q	-1960	-1880	937	-1291	24	674	-3681	-3219	1170	-5320	-2150	873
Солевой баланс, тн/га												
Приход:												
С _{ор}	6,37	7,29	6,12	5,39	5,79	6,32	8,61	8,93	5,83	14,11	11,18	7,98
С (1 - α) Φ _{в/х}	0,53	0,56	0,33	0,30	0,38	0,16	0,45	0,39	0,32	1,52	0,64	0,42
Расход												
С _{сбр.}	0,67	0,73	0,70	0,80	1,16	0,94	0,37	-0,39	-0,28		1,01	1,20
± С _q	-7,86	-7,52	+4,22	-7,10	+0,09	+2,86	-9,57	-9,01	-2,71	-26,6	-11,00	+3,71
Разность солей, т/га	-1,63	-0,40	+9,97	-2,21	+5,11	+8,42	-0,88	-0,08	+8,59	-12,54	-0,19	+10,91

Таблица 3. Фактические водно-солевые балансы зоны аэрации орошаемого поля по отдельным критическим зонам планирования по бассейну Сырдарьи

Показатели (элементы) балансов	Ферганская область				Сырдарьинская область				Кызылординская область			
	1980	1990	1995	2000	1979	1990	1995	2000		1990	1995	2000
Минерализация оросительной воды, г/л	0,63	0,61	0,70	0,70	1,49	1,26	1,59	1,31		1,4	1,20	1,16
Минерализация грунтовых вод, г/л	3,20	2,75	3,09	3,25	4,7	4,6	3,8	4,3		3,8	3,95	4,25
Водный баланс, м ³ /га												
Приход:												
Ор нетто	9164	9009	5975	4713	6510	6527	5145	7654		7770	7252	6811
Осадки А	1589	1615	1700	1605	4650	2901	2777	2413		1950	1200	818
(1-α) Φ _{в/х}	400	398	329	259	300	335	279	360		542	505	475
Итого	11153	11022	8004	6577	11460	9763	8201	10427		10262	8957	8104
Расход:												
С _{сбр} , м ³ /га	1157	1076	1247	1157	720	653	772	1148		2710	2940	1703
ЕТ	7875	8042	7353	7893	7550	7978	7652	8900		11014	10150	8100
Разность: ± q	-2121	-1904	596	2468	-3190	-1132	+223	-379		4362	4135	1699
Солевой баланс, тн/га												
Приход:												
С _{ор}	5,77	5,49	4,18	3,30	9,7	8,22	8,18	10,2		10,88	8,7	7,9
С (1 - α) Φ _{в/х}	0,25	0,24	0,23	0,18	0,5	0,42	0,44	0,47		0,76	0,606	0,55
Расход: С _{сбр}	-0,72	-0,65	-0,87	-0,8	1,1	0,82	1,22	1,5		-3,79	-3,32	-1,98
± С _q	-6,78	-5,23	+1,84	+8,21	-15,9	-5,21	+0,85	-1,63		16,57	16,33	7,22
Разность солей, т/га	-1,48	-0,15	+5,38	+10,99	-6,5	+3,43	+6,55	+7,36		24,42	22,16	13,69

Таблица 6. Оценка возможности снижения минерализации речных вод при внутриконтурном использовании коллекторно-дренажных вод на легких почвах (в пределах Узбекистана)

Водохозяйственный район	Общий объем КДВ и солей по РУз в существующих условиях (среднее за 1987-1993 гг.)		Объемы КДВ и солей, отводимых в Сырдарью и Амударью		Площади с легким механическим составом и хорошо-водопроницаемыми грунтами, тыс.га	Внутриконтурного использования КДВ, оцененные по существующим классификациям	Сокращение отвода солей при использовании КДВ, млн.т	Снижение минерализации речной воды, %
	млн.м ³ в год	млн.т в год	млн.м ³ в год	млн.т в год				
<i>Бассейн реки Сырдарьи</i>								
Верхнее течение	8640	14,35	7030	11,6	299	4080	7,1-9,1	20-30
Среднее течение и ЧАКИР	5490	16,15	4078	10,4	286	1070	1,8-3,2	
Итого	14130	30,5	11108	22,0	585	5150	8,9-12,3	
<i>Бассейн реки Амударьи</i>								
Верхнее течение (Сурхандарьинская обл.)	1250	2,25	555	0,95	69	750	1,4-1,5	20-30
Среднее течение	5675	21,15	1960	2,7	338	1840	2,7-1,5	
Нижнее течение	6170	20,4	764	9,55	273	680	1,4-2,1	
Итого	13095	43,8	3279	31,55	680	3270	5,5-9,6	
Всего по Республике Узбекистан	27225	74,3	14387	31,55	1265	8420	14,4-21,9	

Примечание: Площади с легким механическим составом почв определены по данным института Узгипрозем (1987) и ИВП АН РУз (Хасанханова, 1994)

РАЗДЕЛ IV. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ РАЗВИТИЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ И НАЦИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ О ВОДНЫХ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСАХ БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

4.1. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ И ИНТЕРФЕЙСА РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-СОВЕТУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ (ИИСС) В СООТВЕТСТВИИ С СОВРЕМЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ К ИНФОРМАЦИИ О ВОДНЫХ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСАХ БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Д.А. Сорокин

Цель работы 2004 года: создание региональной информационной системы в водохозяйственных и смежных организациях Центральной Азии.

Региональный доступ через интернет для обеспечения непосредственного доступа к информации относительно водной ситуации и водных проблем в Центральной Азии

Наименование этапов по календарному плану:

- Установление информационных связей существующих баз данных в НИЦ МКВК;
- Создание механизма заполнения, редактирования информации через интерфейс;
- Создание механизма построения пользователем собственных запросов по выбранным параметрам в монопольном режиме через интерфейс;
- Создание механизма экспорта, импорта данных в различные информационные системы существующих моделей НИЦ МКВК.

Содержание выполненных работ:

• **За первый квартал 2004 года:** Установление существующих информационных связей баз данных в НИЦ МКВК по глобальным аспектам.

• **За второй квартал 2004 года:** Создание механизма заполнения, редактирования информации через интерфейс, непосредственно удаленному пользователю.

- Определение транспортируемой информации в новую БД ИС из существующих БД;
- Определение стандартных запросов представления информации в ИС;
- Трансформация информации в новую БД из существующих БД;
- Сбор информации, её обработка от пользователей, её анализ на полноту, достоверность и непротиворечивость, запись и передача информации от пользователей.

• **За третий квартал 2004 года:** Создание механизма построения пользователем собственных запросов нужной ему информации по выбранным параметрам в монопольном режиме через интерфейс.

- Определение и программирование бизнес правил ИС;
- Создание варианта пользовательского интерфейса;
- Создание отчетов для анализа в интерфейсе ИС;
- Доработка варианта ИС, регулярное обновление, поддержание и ввод новой информации из внешних источников (Корреспонденты ЦА).
-

- Построение запросов нужной информации по выбранным параметрам непосредственно через интерфейс.

• **За четвёртый квартал 2004 года:** Создание механизма экспорта, импорта данных в различные информационные системы существующих моделей в НИЦ МКВК.

- Составление сценариев доступа (разработка процедур администрирования);
- Составление карты сайта (структуры интернет-портала);
- Тестовый запуск ИС в среде Интернета;
- Составление процедур и программы автоматической трансформации информации в новую БД;
- Запуск ИС в Интернете;

Полученные результаты:

• **За первый квартал 2004 года:**

<ul style="list-style-type: none"> • Разработана и введена новая система принятия и набивки поступающей информации в БД. Каждое ответственное лицо РИВЦ за тот или иной блок информации в БД (земля, вода и т.д.) готовил акт поступления информации по источникам, а также акт последующей обработки и набивки новой информации непосредственно в БД. Все акты проверялись администратором ИС на соответствие – информация в акте и информация в электронной версии, после чего на соответствие – информация о наличии забитых данных в акте и набитых данных непосредственно в тот или иной блок БД. После каждой такой операции БД обновляется администратором;
<ul style="list-style-type: none"> • Для преобразования в простой текстовый файл удобный для последующего преобразования в нужный формат БД ИС, была создана специальная программа транслятор. По ходу преобразования данных готовились акты сдачи;
<ul style="list-style-type: none"> • Разработана концепция структуры региональной информационной базы водных ресурсов Центральной Азии;
<ul style="list-style-type: none"> • Проведен экспресс анализ современных технологий, используемых при проектировании и разработке прикладных информационных баз данных основанных на системах управления базами данных реляционного типа, обследование предметной области и определение основных объектов интерфейсу;
<ul style="list-style-type: none"> • Проведён анализ основных объектов, информационных структур, информационных потоков, функциональных связей баз данных ВАРМИС, ВУФМАС, ИУВР с целью дальнейшей увязки с ИИСС;
<ul style="list-style-type: none"> • Определены основные требования к базе данных, определены основные требования к обеспечению достоверности и непротиворечивости информации, определены основные принципы и способы кодировки объектов, определены основные требования к пользовательскому интерфейсу;
<ul style="list-style-type: none"> • Произведен анализ современного уровня интернет-технологий по разработке Web-сайта и представления данных через Интернет;
<ul style="list-style-type: none"> • Начата разработка пользовательского интерфейса БД ИС, работающего через сеть Интернета; • Разработана главная форма ИС; • Разработана регистрационная форма пользователей ИС; • Разработка (1-й этап) ГИС окна интерфейса ИС;
<ul style="list-style-type: none"> • В Visual Basic 6.0 разработана ГИС форма, с возможностью создавать необходимые пользователю отображения карты на мониторе компьютера с выбором слоёв

<p>ГИС по желанию пользователя. Разработана технология сохранения полученной карты в файле, в различных форматах (BMP, JPG, WMF) на жесткий диск компьютера по желанию пользователя. Разработана технология вывода на печать файла, содержащего созданную карту, в цветном и черно-белом формате. Подключены к форме Visual Basic 6.0 ГИС карты Узбекистана, Казахстана, Таджикистана, Туркмении, Киргизии (с разбиением на зоны планирования) и в целом всего бассейна Аральского моря;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Определена транспортируемая информация в новую БД ИС из существующих БД – В процессе выполнения данного этапа работы был проведен анализ информации, наполняющей существующие БД основных моделей НИЦ МКВК;
<ul style="list-style-type: none"> • В результате обзора создан перечень параметров, по которому в дальнейшем будет вестись наполнение новой БД ИС пяти государств Центральной Азии.

• За второй квартал 2004 года:

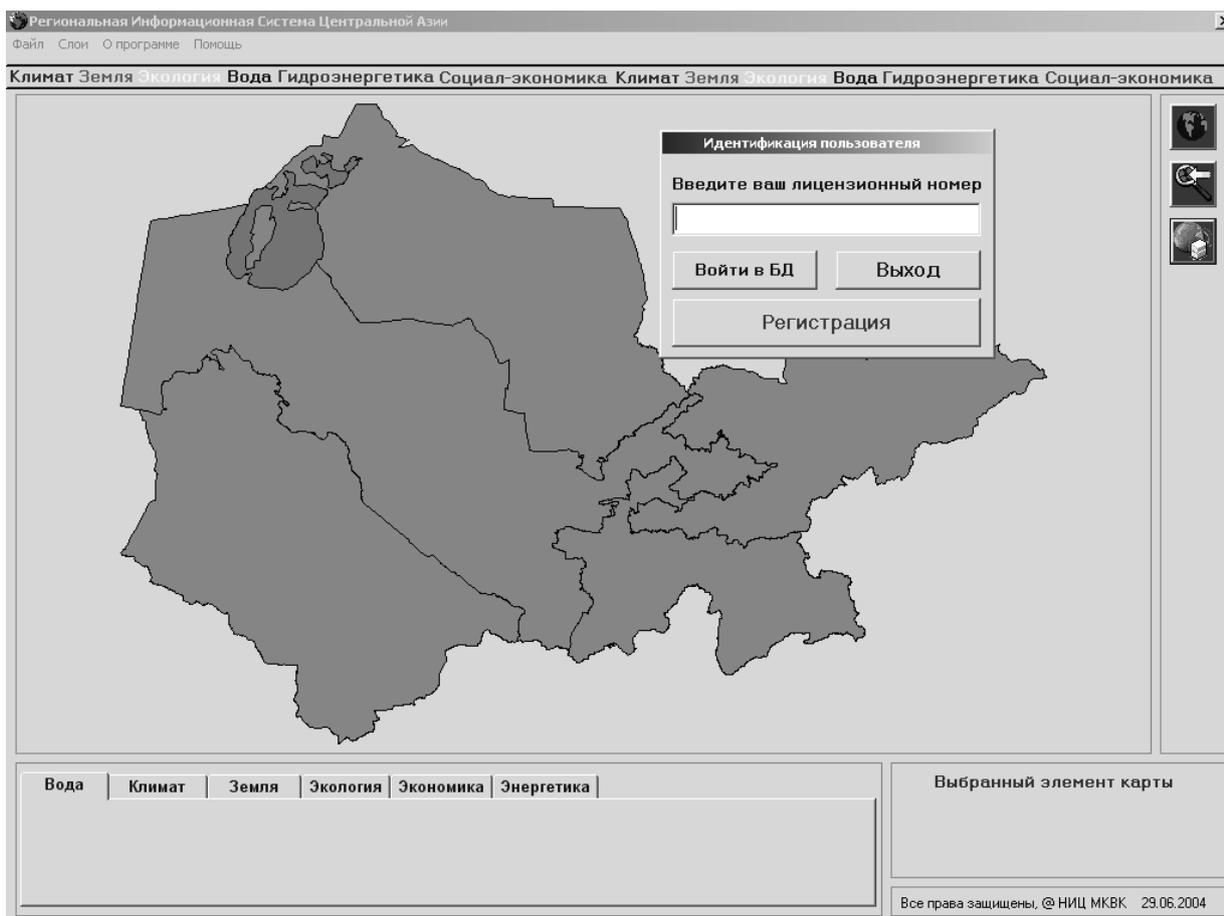
<ul style="list-style-type: none"> • Продолжается разработка пользовательского интерфейса БД ИС, работающего через сеть Интернета; • Согласованы с исполнителями и написаны ТЗ для БВО “Амударья” и БВО “Сырдарья”; • Созданы Интернет-страницы, представляющие оперативные данные Гидромета РУз, распространяемые в печатном виде (гидрологические данные, гидрологический бюллетень). Принципом представления данных являются статические html-страницы. Всего 7 html-страниц: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Расходы воды ✓ Уровни воды ✓ Режим водохранилищ ✓ Декадные расходы воды ✓ Водные балансы водохранилищ ✓ Русловые водные балансы <p>Кроме того, на странице «Режим водохранилищ» можно вывести график, показывающий динамику работы водохранилища. График создается с помощью электронной таблицы Excel, а затем переводиться в Web-формат;</p> • В ходе рабочей встречи в Министерстве Сельского и Водного хозяйства РУз были обсуждены следующие вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Привязка гидроэнергетических объектов к местности, 2. Представление информации в базе данных Минсельводхоза, 3. Изменения форм периодической отчетности, связанные с переходом на бассейновый принцип управления, 4. Принципы и формы отчетности по формированию плана водопользования. • По результатам встречи: <ol style="list-style-type: none"> 1. Достигнута договоренность о представлении картографической информации по гидроэнергетическим объектам, 2. Получены образцы форм ввода оперативной информации по объектам БД, данные по ее структуре, список объектов, представленных в БД, 3. Получены образцы измененных форм отчетности, в соответствии с которыми оперативная информация от бассейновых управлений предоставляется в министерство, 4. Получен пакет документов (структура), в соответствии с которыми формируется отчетность бассейновых управлений для представления в министерство: <ol style="list-style-type: none"> a) Структура посевов по районам в привязке к ирригационным системам, b) Водопотребление в разрезе районов, областей и систем, c) Лимиты в разрезе районов, областей и систем.
--

- Отредактированы ГИС карты Узбекистана, Казахстана, Таджикистана, Туркмении, Киргизии и в целом всего бассейна Аральского моря и переданы разработчикам ГИС блока ИС по следующим слоям:
 - ✓ Реки;
 - ✓ Административные центры (города, сёла);
 - ✓ Каналы;
 - ✓ Гидропосты;
 - ✓ Ирригационные зоны;
 - ✓ Водохранилища, озёра;
 - ✓ Метеостанции;
 - ✓ ГЭС, ТЭС.

- В порядке помощи проведено обучение навыкам работы работников МСВХ РУз с программой Microsoft Access – Экспорт и импорт данных из Microsoft Excel в таблицы Access и обратно. Установлена электронная почта в МСиВХ РУз (Гаппаров Х.К.);

- Собраны и набиты в БД данные по водным ресурсам рек Сырдарья и Амударья с января по март 2004 года;

- Продолжается выверка базы данных НИЦ МКВК по республикам корреспондентами ЦАР;
- Собраны и набиты в БД данные по водозаборам бассейна Сырдарьи и Амударьи с 1980 по 2003 года, полученные от корреспондентов ЦАР;
- Собраны и набиты в БД характеристики работы речных и внутрисистемных водохранилищ (уровни, объемы воды, приток, попуск, водозаборы из водохранилищ, сбросы КДС в водохранилища, минерализация воды), бассейна Сырдарьи и Амударьи с 1980 по 2003 года, полученные от корреспондентов ЦАР согласно ТЗ;
- Достигнута договоренность о предоставлении корреспондентами ЦАР картографической информации и по энергетическим объектам ЦАР она уже передана (не передана только Казахстаном);
- Произведен полный анализ имеющихся картографических покрытий гидропостов, озер, водохранилищ, рек, каналов, метеостанций, ТЭС, ГЭС и ГРЭС в ГИС и в базе данных по всем областям Центрально-Азиатского региона. Подготовлены покрытия с выверенными данными для каждого государства ЦАР и созданы Shp файлы;
- Создана форма с помощью, которой пользователь в среде Интернет сможет набивать данные и отправлять на сервер :
 - ✓ Добавление данных в созданную по макету таблицу в форме пересылки;
 - ✓ Экспорт данных по электронной почте.
- В Алматы на Центрально-азиатской международной научно-практической конференции “Водное партнерство ЦА” проведён семинар, на котором обсудили полугодовые результаты работ и выявлено видение устойчивой двухсторонней связи между НИЦ МКВК и корреспондентами ЦАР.
- Запущена на сайте созданная интернет-страница, представляющая оперативные данные Гидромета РУз (гидрологические данные, гидрологический бюллетень);
- Запущена первая версия пользовательского интерфейса со всеми ГИС возможностями на сайте



• **За третий квартал 2004 года:**

<ul style="list-style-type: none"> • Получена договоренность с Гидрометом РУз., что с июля 2004 г. в НИЦ МКВК в электронном формате будут поступать данные и автоматически вноситься в запущенную на сайте Интернет-страницу, представляющую оперативные данные Гидромета РУз (гидрологические данные, гидрологический бюллетень).
<ul style="list-style-type: none"> • Проведен рабочий семинар в Душанбе с 20 по 24 июля 2004 г., где по информационной части было обсуждено возможное сотрудничество с Гидрометом Таджикистана. Проведен ГИС тренинг с привлечением молодых специалистов института ТАДЖНИИГМ. Проведена наладка и настройка соответствующего ГИС оборудования. С корреспондентом Таджикистана были обсуждены полугодовые результаты работ по проекту и намечены цели на будущее.
<ul style="list-style-type: none"> • Созданы Интернет-страницы, представляющие данные двух БВО (лимиты и фактические расходы на водозаборах бассейнов двух рек Амударья и Сырдарья). Принципом представления данных являются статические html-страницы. Всего 4 html-страниц
<ul style="list-style-type: none"> • Продолжается набивка поступающей информации в БД: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Получены и набиты фактические данные водного баланса по участкам рек и водохранилищам ежемесячно за 1998 – 2003 гг., от БВО “Сырдарья”. ✓ Получены и набиты фактические данные по всем водохранилищам бассейна Аральского моря ежемесячно за 1990 – 2003 гг., приток, объём, выпуск, от корреспондентов ЦА. ✓ Получены и набиты фактические данные по основным сбросам из рек Амударья и Сырдарья ежемесячно за 1990 – 2003 гг., от корреспондентов ЦА.
<ul style="list-style-type: none"> • Создана формы и БД по оперативным данным представляемым Гидрометом РУз и

<p>передана для ввода информации техническому персоналу Гидромета РУз:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Расходы воды ✓ Уровни воды ✓ Режим водохранилищ ✓ Декадные расходы воды ✓ Водные балансы водохранилищ ✓ Русловые водные балансы
<ul style="list-style-type: none"> • В имеющейся у НИЦ МКВК БД двух БВО были добавлены таблицы для ввода данных в декадном формате (гидропосты и водозаборы) и таблицы для представления информации по балансам участков и гидроэнергетическим режимам водохранилищ.
<ul style="list-style-type: none"> • Вбиты в БД и отображены на сайте оперативных данных Гидромета РУз: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Суточные значения расходов по гидропостам на реках бассейнаов Сырдарьи и Амударьи (Узбекистан); ✓ Уровни по гидропостам на Амударье; ✓ Объемы водохранилищ (Чарвакское, Токтогульское, Андижанское, Кайракумское, Чардаринское, Нурекское и Туямуюнское); ✓ Декадные значения расходов по гидропостам на реках бассейнаов Сырдарьи и Амударьи (Узбекистан); ✓ Водные балансы по водохранилищам (Чарвакское, Токтогульское, Андижанское, Кайракумское, Чардаринское, Нурекское и Туямуюнское); ✓ Русловые водные балансы участков рек.
<ul style="list-style-type: none"> • Подключение БД для Водно-Энергетического блока.
<ul style="list-style-type: none"> • Вбиты в БД и отображены на сайте оперативных данных БВО лимиты и фактические расходы на водозаборах бассейнов двух рек Амударьи и Сырдарьи по сезона (в разрезе декады) за период 2000-04 гг.
<ul style="list-style-type: none"> • Вбиваются в БД данные по водозаборам из основных рек Таджикистана (1998-2002 гг., объемы, млн.м³), присланные нашим корреспондентом из Таджикистана.
<ul style="list-style-type: none"> • Протестирована первая версия пользовательского интерфейса со всеми ГИС возможностями и выявлены некоторые ошибки, которые были устранены.
<ul style="list-style-type: none"> • Разработана и запущена регистрационная форма идентификации пользователя ИС в интерфейсе.
<ul style="list-style-type: none"> • Подключены к форме интерфейса, через Visual Basic 6.0 созданные слои ГИС (Shp файлы).
<ul style="list-style-type: none"> • Созданы и запущены формы блоков Земля и Экономика в интерфейсе. Разработаны и разосланы всем корреспондентам формы набивки информации по параметрам блока Земля в разрезе ЗП (1980-2003)
<ul style="list-style-type: none"> • Разработан метод изменения, внесения и редактирования данных БД напрямую через интерфейс.
<ul style="list-style-type: none"> • Созданы ГИС покрытия с расположением выверенных: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Водозаборов (Таджикистан), ✓ ГЭС, ТЭС (Кыргызстан, Таджикистан), ✓ Гидропостов (Таджикистан). • Создание Shp файлов.
<ul style="list-style-type: none"> • Создан ГИС слой основных коллекторов Каракалпакистана.

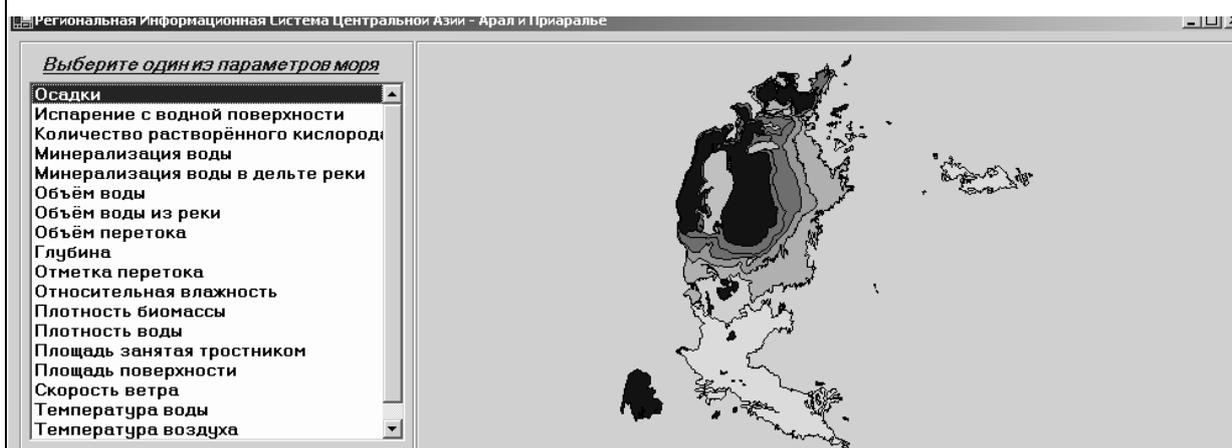
• **За четвёртый квартал 2004 года:**

<ul style="list-style-type: none"> • Реализован доступ к готовой базе данных установленной на главном компьютере НИЦ, с возможностью пополнения и редактирования отдельно: <ul style="list-style-type: none"> ✓ для Узбекистану;

- ✓ для Казахстана;
- ✓ для Таджикистану;
- ✓ для Туркменистану;
- ✓ для Киргизстана;
- ✓ демо версия;
- ✓ полный доступ.

- Создана БД “Арал”, со следующими параметрами:
 - ✓ Общие объем, площадь поверхности, уровень, соленость, в том числе Большое и Малое моря;
 - ✓ Переток из в Большого моря в Малое море;
 - ✓ Значение притока речного стока;
 - ✓ Отметка водоема, Площадь поверхности;
 - ✓ Отметка, минимальная отметка наполнения, нормальный уровень, колебания отметки, минерализация;
 - ✓ Уровень, прикрепленная площадь, площадь на данном уровне, объем на данном уровне;
 - ✓ Отметка свободной поверхности;
 - ✓ Площадь свободной поверхности;
 - ✓ Объем воды в акватории;
 - ✓ Максимальная глубина воды;
 - ✓ Средняя глубина;
 - ✓ Минерализация воды;
 - ✓ Температура воды;
 - ✓ Плотность воды;
 - ✓ Количество растворенного кислорода;
 - ✓ Толщина льда;
 - ✓ Площадь занятая тростником;
 - ✓ Градиент температуры по глубине;
 - ✓ Градиент минерализации по глубине;
 - ✓ Плотность биомассы.

- Создан блок “Арал и Приаралье” и форма “Арал” в интерфейсе ИС.



- Набиты в БД данные:
 - ✓ Распределение орошаемой площади по уровням залегания грунтовых вод, тыс.га;
 - ✓ Распределение орошаемой площади по минерализации грунтовых вод, тыс.га;
 - ✓ Распределение орошаемой площади по степени засоленности почв, тыс.га;
 - ✓ Площади орошаемых земель, тыс.га.,

<i>в разрезе районов Южного Казахстана (1995-2002 гг., объемы, млн.м³)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Годовые стоки по гидропостам р. Сырдарья за 1998-2004 гг.; ✓ Годовые стоки по коллекторно - дренажной сети р. Сырдарья за 1998-2003 гг.; ✓ Размещение площадей регулярного орошения по Кызылординской области с 1990 - 2004 гг.; ✓ Динамика состояния качества поверхностных вод за период 1990-2000 гг. ✓ Характеристики уровней загрязненности вод реки Сырдарья; ✓ Перечень пунктов наблюдений мониторинга загрязнения поверхностных вод. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Набиты в БД данные по водозаборам из основных рек Таджикистана (1998-2002 гг., объемы, млн.м³). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Набита информация в блок “ЗЕМЛЯ”, (Таджикистан, Туркменистан – 1980-2004 гг.): <ul style="list-style-type: none"> ✓ орошаемые площади брутто и нетто (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Исфаринская, Шахристан-Лаккатсаватская, Зарафшанская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Гармская, Горно-Бадахшанская, Ходжентская); ✓ посевные площади (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Исфаринская, Шахристан-Лаккатсаватская, Зарафшанская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Гармская, Горно-Бадахшанская, Ходжентская.); ✓ площади многолетних насаждений (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Исфаринская, Шахристан-Лаккатсаватская, Зарафшанская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Гармская, Горно-Бадахшанская, Ходжентская); ✓ площади дренирования (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Исфаринская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Ходжентская); ✓ леса (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Исфаринская, Шахристан-Лаккатсаватская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Гармская, Горно-Бадахшанская, Ходжентская); ✓ общая протяженность КДС (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Ходжентская); ✓ количество скважин вертикального дренажа (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Исфаринская); ✓ протяженность ОГД (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Ходжентская); ✓ протяженность ЗГД (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Ходжентская); ✓ засоленные орошаемые площади (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Шахристан-Лаккатсаватская, Зарафшанская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Гармская, Горно-Бадахшанская, Ходжентская); ✓ распределение орошаемых площадей по степени засоления (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Шахристан-Лаккатсаватская, Зарафшанская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Гармская, Горно-Бадахшанская, Ходжентская); ✓ распределения посевных площадей под основные с/х культуры (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Исфаринская, Шахристан-Лаккатсаватская, Зарафшанская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Гармская, Горно-Бадахшанская, Ходжентская); ✓ урожайность основных с/х культур (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Исфаринская, Шахристан-Лаккатсаватская, Зарафшанская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Гармская, Горно-Бадахшанская, 	

<p>Ходжентская);</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ валовой сбор основных с/х культур (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Шахристан-Лаккатсаватская, Зарафшанская, Каратаг-Ширкентская, Гармская, Горно-Бадахшанская, Ходжентская); ✓ распределение площадей обеспеченных дренажом по степени засоления (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Шахристан-Лаккатсаватская, Зарафшанская, Верхне-Кафирниганская, Каратаг-Ширкентская, Гармская, Ходжентская); ✓ распределение площадей необеспеченных дренажом по степени засоления (Нижне-Кафирниганская, Вахшская, Пянджская, Шахристан-Лаккатсаватская, Зарафшанская, Каратаг-Ширкентская, Гармская, Горно-Бадахшанская, Ходжентская).
<ul style="list-style-type: none"> • Внесены данные, присланные из Туркменистана по зонам планирования – Дашховузской, Марыйской, Лебапской, Ахалской: <ul style="list-style-type: none"> ✓ ВВП (только по Дашховузской ЗП) – 1995-1998гг. ✓ Структура ВВП – 1995-1998гг. ✓ Инвестиции в основной капитал -1980-1992, 1996-2000г.г ✓ Численность населения – 1980-1982, 1984-1986, 1988, 1991-1993, 1995-2001гг. ✓ Численность городского населения – 1980-1982, 1984-1986, 1988, 1991-1993, 1995-2001гг. ✓ Рождаемость – 1980, 1985, 1989-1994; ✓ Смертность - 1980, 1985, 1989-1994; ✓ Среднегодовая численность трудовых ресурсов – 1995-1998; ✓ Среднегодовая численность занятых в экономике – 1995-1998; ✓ Денежные доходы населения – 1995-1998. ✓ Денежные расходы населения – 1996-2000; ✓ Жилищный фонд – 1980, 1985-1993; ✓ Обеспеченность населения жильем – 1980, 1985-1993; ✓ Показатели образования - 1980, 1985-1993, 1997-2000; ✓ Численность врачей – 1980-1986, 1989-1993, 1996-2000; ✓ Число больничных учреждений – 1980-1993, 1996-2000; ✓ Объем промышленной продукции – 1996-2000; ✓ Структура производства потребительских товаров – 1996-2000; ✓ Производство продукции животноводства – 1997-2000; ✓ поголовье скота (КРС, Коровы, овцы и козы) – 1980-1993, 1996-2001; ✓ Закупочные цены на сельскохозяйственные культуры – 1980-1989, 1992, 1993, 1996-2004;
<ul style="list-style-type: none"> • Набиты в блок “ВОДА”: ✓ данные по гидростам: Коктобе, Тасбогет, Казалинск (объемы млн.м³ - 1998-2003 гг.); ✓ информация по водозаборам Кзыл-ординской области с разбивкой по районам (8 районов), 1998-2003 гг.; ✓ информация по объемам стока магистральных коллекторов Кзыл-ординской области (К-1, К-2 и Коксу), 1998-2003 гг.; ✓ информация по объемам водозаборов магистральных каналов Кзыл-ординской области (19 районов), 1998-2003 гг.

4.1.1. РАЗРАБОТКА КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ИНФОРМАЦИОННОГО НАПОЛНЕНИЯ ИИСС

С.Г. Жерельева

Данная НИР выполняется по теме 07.01.01 в соответствии с утвержденной МКВК программой научных исследований по заданию 07.01. «Разработка структуры и интерфейса региональной интегрированной информационно – советующей системы (ИСС) в соответствии с современными требованиями к информации о водных и земельных ресурсах бассейна Аральского моря».

Цель работы: Развитие сфер применения ГИС в увязке с базой данных для мониторинга и информационного наполнения ИИСС.

ГИС – географическая информационная система, позволяющая получать любую картографическую информацию, хранить и использовать данные. В увязке с другими программными продуктами (ACCESS – GIS, GIS - ACCESS) мы имеем возможность получать более четкое представление о мелиоративном состоянии той или иной территории, о залежании грунтовых вод, минерализации грунтовых вод, засолении, о типах почв и т.д.

Географическая карта дает зрительный образ величины и взаимного расположения, изображаемых объектов; позволяет получить качественные и количественные характеристики объектов и явлений, сопоставить их свойства и взаимосвязи и зависимости между ними и с географическими явлениями; устанавливать причины, способствующие формированию характерных черт и особенностей отдельных территорий; изучать закономерности развития природы и общества, исследовать изменения во времени, осуществлять прогноз и оценивать перспективные направления развития природы и общества.

Используя географическую информационную систему, можно значительно эффективнее передавать комплексную информацию, по сравнению с таблицами и текстовыми описаниями, поскольку с помощью карт реализуются наши врожденные способности различать и интерпретировать, цвета, объекты и различные взаимосвязи. Когда мы изображаем данные на карте, мы видим распределение, взаимосвязи и тенденции, на которые раньше могли не обратить внимание. Таким образом, карты помогают более эффективно передавать информацию и полученные результаты.

В данной работе мы будем рассматривать создание структуры АВП на примере уже созданного АВП в рамках проекта ИУВР-Фергана (Узбекистан, Ферганская область, Кувинский район). АВП создано вдоль системы двух каналов – «Акбарабад» и «РП-1». Таким образом любое создаваемое АВП должно создаваться возле каких либо водных объектов , что позволит по отводам распределять воду для фермерских хозяйств. Разрабатывается структура площадей с помощью ГИС. Определяется положение отводов, пикетаж. На примере данного АВП могут разрабатываться структуры площадей вновь создаваемых ассоциаций водопользователей.

Вновь создаваемые АВП (ассоциация водопользователей) только стали образовываться и карты со структурами площадей дехканских и фермерских хозяйств отсутствуют, в ГИС создаются последовательно:

- с помощью масштабной сетки покрытие структуры площадей с привязкой к реальной системе координат;
- покрытие с расположением водных объектов в реальной системе координат;
- покрытие со структурой площадей привязанных к водным объектам в реальной системе координат.
- Определяются точки координат имеющихся объектов для ввода в базу данных.

Правильное распределение площадей фермерских хозяйств позволяет иметь четкое представление о нахождении какого-либо хозяйства, его площадь, откуда поступает вода на орошение, расположение отводов, место нахождения гидросооружений – гидростолы (существующие, проектируемые), насосы, насосные станции, мосты и т.д. АВП создаются вокруг оросительных каналов, обслуживающих несколько хозяйств или арендаторов. Например, АВП «Акбарабад» создавалось на основе трех ширкатных хозяйств с привязкой к двум основным каналам – РП-1 и «Акбарабад».

Как мы уже отмечали выше, АВП создается вблизи крупных водовыделов. Например, при создании АВП «Акбарабад» были выбраны два канала – Акбарабад и РП-1, которые берут начало из основного канала ЮФК (Южно-Ферганский канал). Акбарабад и РП-1 – каналами первого порядка (на карте обозначаются одной цифрой, например 2) , а отводы от последних двух каналов – второго порядка (обозначаются цифрами, например 2.2.) Существуют еще мелкие отводы третьего (2.2.2), четвертого (3.4.2.4) и пятого порядка (3.4.2.2.3), которые берут свое начало от отводов второго порядка. Каждый отвод подает воду в определенное фермерское хозяйство .

Для правильного составления плана водопользования и создания модели АВП необходимо знать пикеты отводов. С помощью ГИС определяется пикет каждого отвода, заносится в базу данных ГИС и при необходимости выводится на карту .

Далее наносятся гидростолы – существующие, проектируемые, перегораживающие сооружения, гидросооружения и т.д. .

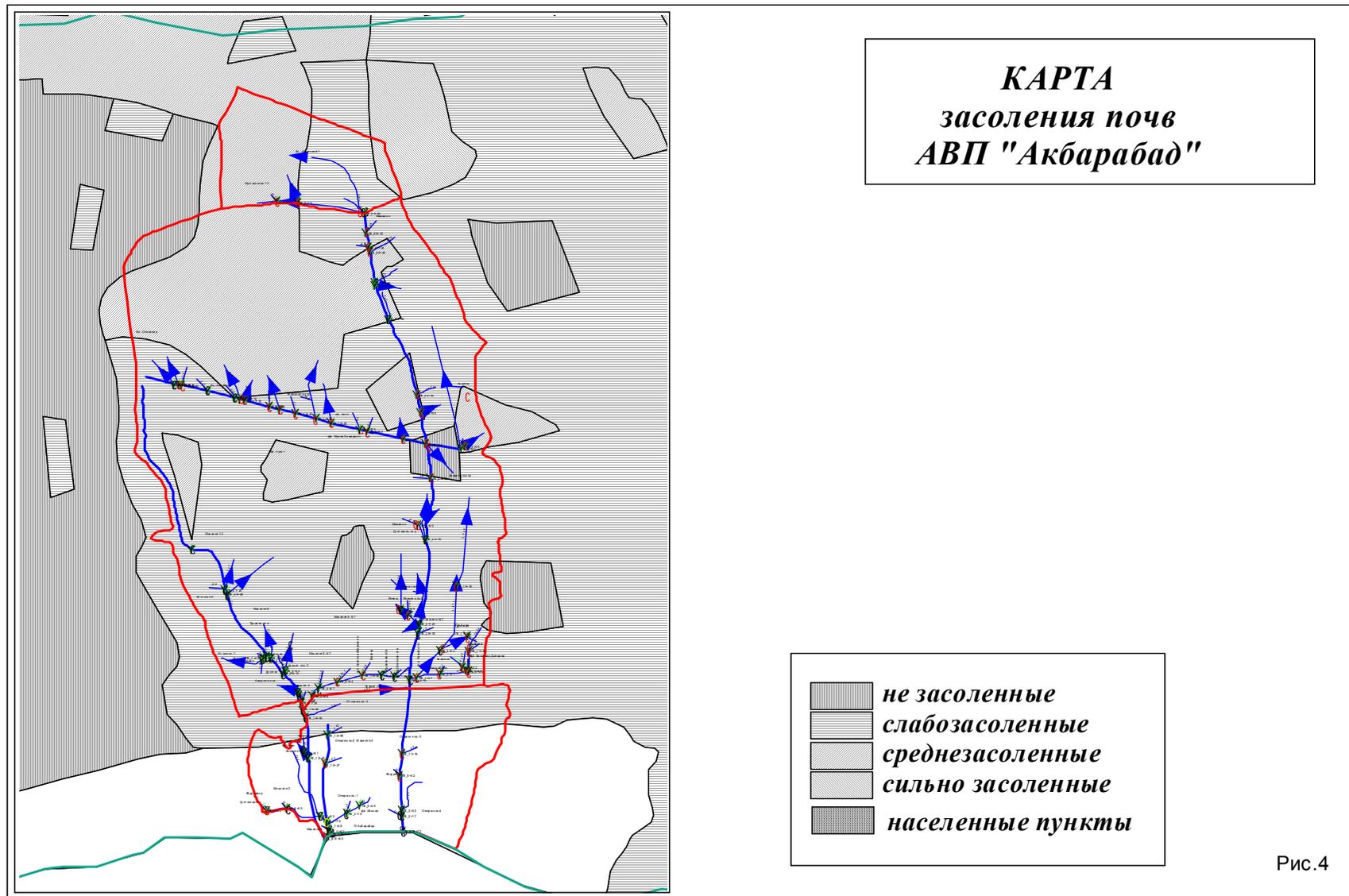
При создании АВП нужно четко выделить границы данного АВП, это можно сделать при помощи ГИС с привязкой к топографической основе. Все водные объекты тоже привязываются к реальной системе координат, что позволяет точно разместить отводы от основных каналов, при необходимости правильно получать расстояния между отводами, определять длину отводов, расставить пикетаж. Т.е. ГИС дает возможность получить карту со всеми необходимыми объектами в реальной системе координат.

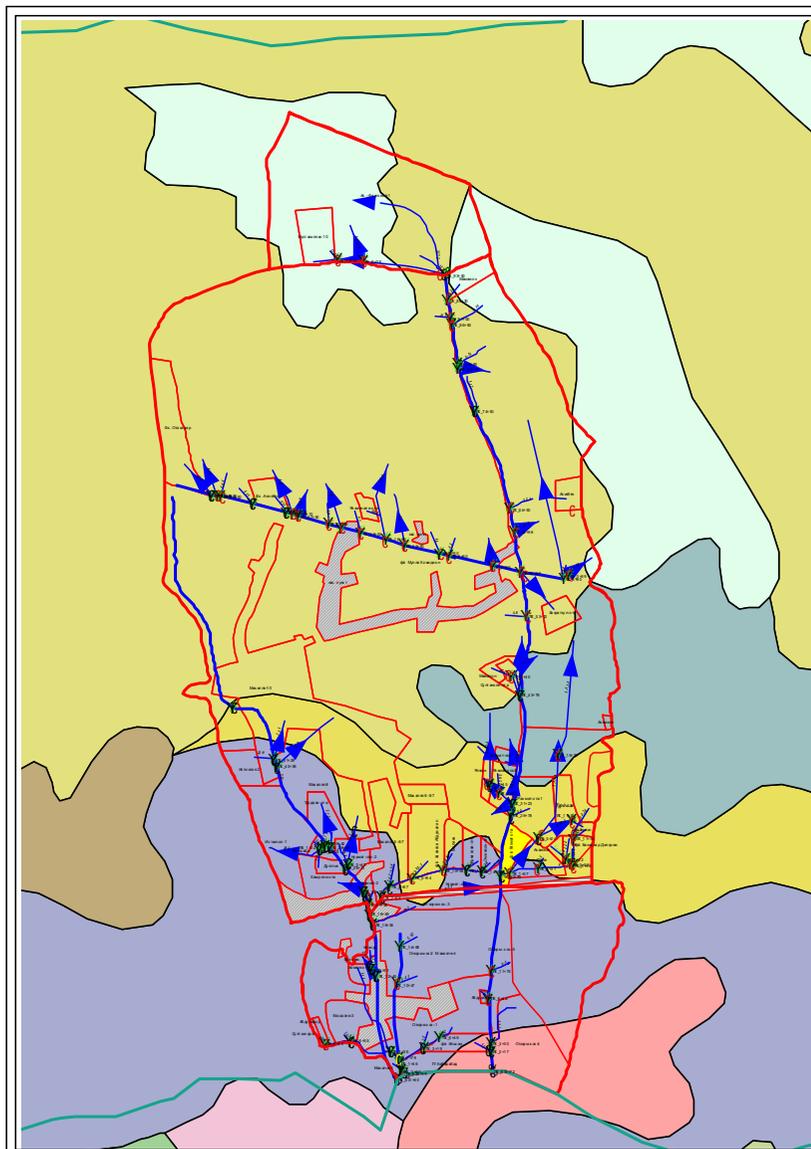
Для четкого представления о мелиоративном состоянии земли создаваемого АВП необходимо иметь карту с почвенными разностями той территории, где создается АВП, карты залегания уровня грунтовых вод данной территории , карты минерализации грунтовых вод и карты засоления почв.

Весь картографический материал создается в реальной системе координат, что позволяет решать различные задачи в ГИС.

С помощью инструмента ГИС определяются площади , например, той либо иной степени засоления, площади с определенным залеганием грунтовых вод и т.д.

В четвертом квартале 2004 г. , согласно календарному плану проведена связь картографической базы с базой данных созданной в ACCESS на примере АВП «Акбарабад» . Связь двух баз проводится с помощью одинаковых кодов. Например, если в картографической базе какому-либо объекту мы задаем код 50 , то и базе данных созданной в ACCESS задается данному объекту точно такой же код . Такая связь двух баз (картографической и табличной) позволит нам получить полную картину об интересующем нас объекте, внести изменения, проводить корректировку как на карте так и в таблице.



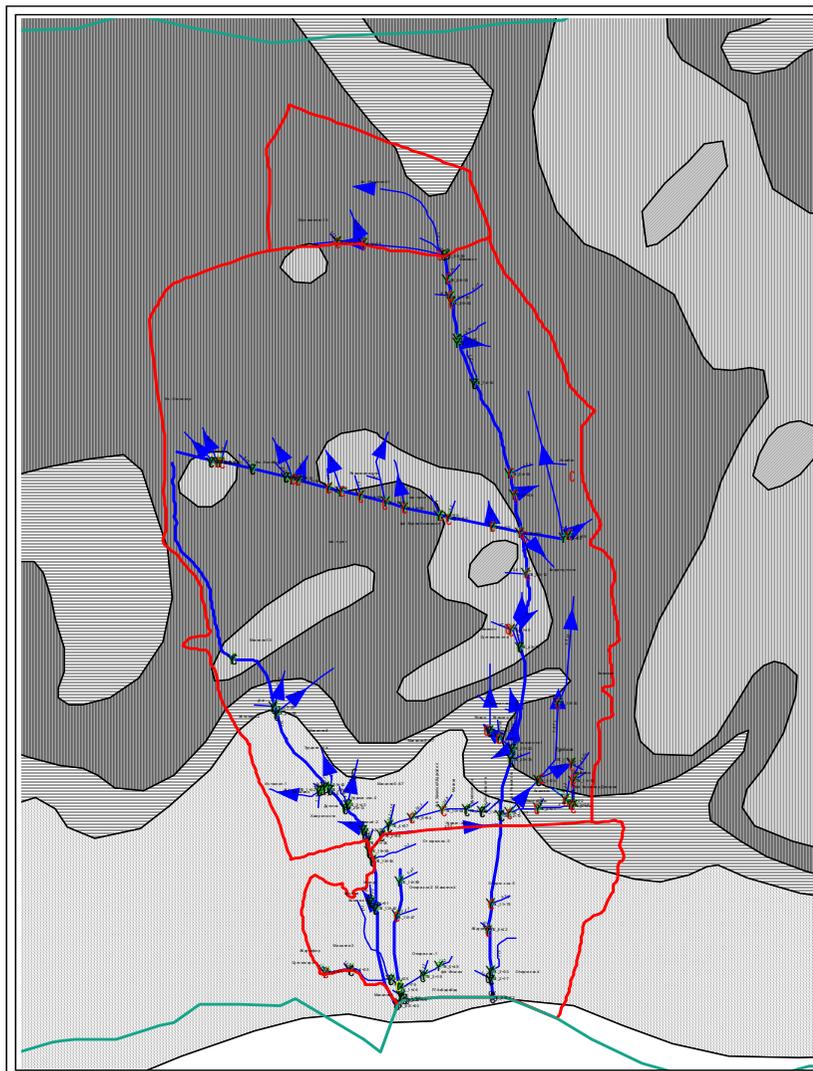


Почвенная карта АВП "Акбарабад"

Условные обозначения

- | | | | |
|--------------------------|------|--------|--------|
| Административные границы | Реки | Каналы | Отводы |
|--------------------------|------|--------|--------|
- | | |
|---|--|
| Коричневые слабоувлажненные почвы сильноосмытые. | Старо- и новоорошаемые луговые почвы. |
| Сероземы темные сильноосмытые. | Старорошаемые луговые почвы слабозасоленные. |
| Старо- и новоорошаемые сероземы. | Старо- и новоорошаемые луговые почвы |
| Сероземы типичные сильноосмытые. | Старо- и новоорошаемые луговые почвы средnezасоленные |
| Старорошаемые сероземно-луговые и луговые почвы | Новоосвоенные луговые почвы |
| Подорная пологая равнина. | Старо- и новоорошаемые луговые почвы. |
| Старорошаемые сероземы светлые. | Новоосвоенные луговые почвы |
| Новоорошаемые сероземы светлые | Новоосвоенные луговые почвы |
| Бывшеорошаемые и богарно-заложенные сероземы светлые | Новоосвоенные луговые почвы |
| Сероземы светлые богарно-залежные. | Пески в сочетании с луговыми целинно-залежными почвами |
| Старорошаемые луговые и сероземно-луговые почвы. | Солончаки и типичные луговые отложениях |
| Старорошаемые, реже новоорошаемые, накопматированные почвы. | каменисто-галечниковые гипсосолонные почвы |
| Старорошаемые лугово-такырные почвы. | Неудобные земли (бугры, ямы, овраги). |
| Старо- и новоорошаемые луговые почвы | |

Рис.3



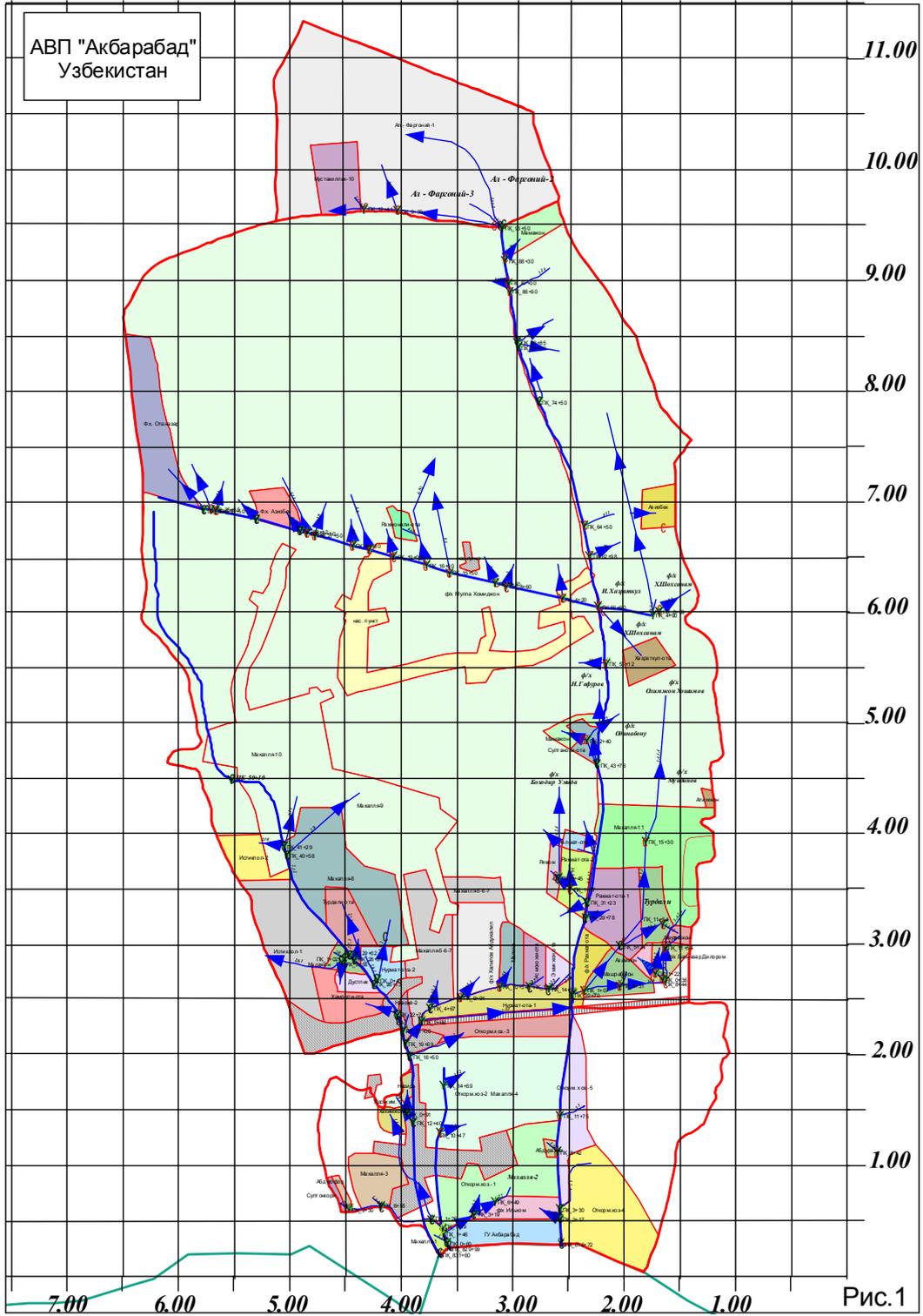
Карта
залегания уровня грунтовых вод
на 1 июля 2002 года
АВП "Акбарабад"
(Ферганская область, Узбекистан)

Условные обозначения:

Уровни грунтовых вод (м)

	0 - 1.0
	1.0 - 1.5
	1.5 - 2.0
	2.0 - 3.0
	3.0 - 5.0
	> 5.0

Рис.2



4.1.2. РАЗРАБОТКА В СОСТАВЕ ИИСС КОМПОНЕНТА «ИМИТАЦИОННОЕ И ОПТИМИЗАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ»

Т.В. Полтарева

Цель работы. Создание компонента «Имитационное и оптимизационное моделирование водохозяйственных процессов» увязанного по основным характеристикам с GIS - модулем и базой данных ИИСС.

Результаты работы за 2004 год

Согласно календарному плану в I квартале было выполнено завершение трансформации исследуемых объектов и их характеристик Баз Данных WARMIS и WUFMAS в разрабатываемую структуру ИСС.

Трансформация исследуемых объектов и их характеристик из БД WUFMAS в ИСС

• *Создание и разработка в ИСС таблиц необходимых для трансформации справочной информации об исследуемых объектах. Созданная структура таблиц приводится ниже.*

Таблица 1 – Структура MK_WF_LinkCode_AgrochemProfile

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	CodeAgrochem	Текстовый	Код агрохимиката в ИСС
2	Ключевое	CodeAgrochemWufmas	Числовой	Код агрохимиката в Wufmas
3		AgrochemNameR	Текстовый	Наим. агрохимиката по русски
4		AgrochemTypeR	Текстовый	Тип агрохимиката по русски
5		AgrochemNameE	Текстовый	Наименование агрохимиката по английски
6		AgrochemTypeE	Текстовый	Тип агрохимиката по-английски
7		%N	Числовой	% азота (Для удобрений)
8		%P	Числовой	% фосфора (Для удобрений)
9		%K	Числовой	% калия (Для удобрений)
10		AIPercentage	Числовой	Процент активного компонента в составе
11		ChemNameE	Текстовый	Название активного компонента по английски
12		ChemNameR	Текстовый	Название активного компонента по русски

Таблица 2 - Структура MK_WF_LinkCode_HowAppliedProfile

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	AppliedCode	Текстовый	Код способа обработки агрохимикатами в ИСС
2	Ключевое	AppliedCodeWufmas	Числовой	Код способа обработки агрохимикатами в Wufmas
3		NameR	Текстовый	Наименование на русском
4		NameE	Текстовый	Наименование на английском

Таблица 3 - Структура МК_WF_LinkCode_IrrigationProfile

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	IrrSystemCode	Текстовый	Код ирригационной системы в ИСС
2	Ключевое	IrrSystemCodeWufmas	Числовой	Код ирригационной системы в Wufmas
3		IrrigationSystemR	Текстовый	Наименование ирригационной системы по русски
4		IrrigationSystemE	Текстовый	Наименование ирригационной системы по-английски

Таблица 4 - Структура МК_WF_LinkCode_LaborProfile

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	CodeLaborCategory	Текстовый	Код категории работников в ИСС
2	Ключевое	CodeLaborCategoryWufmas	Числовой	Код категории работников в Wufmas
3		CategoryNameR	Текстовый	Наименование категории работников по русски
4		CategoryNameE	Текстовый	Наименование категории работников по английски

Таблица 5 - Структура МК_WF_LinkCode_OperationProfile

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	OperationCode	Текстовый	Код работы в ИСС
2	Ключевое	OperationCodeWufmas	Числовой	Код работы в Wufmas
3		OperationNameR	Текстовый	Наименование работы по русски
4		OperationNameE	Текстовый	Наименование работы по английски

Таблица 6 - Структура МК_WF_LinkCode_Pest Profile

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	PestCode	Текстовый	Код пестицида в ИСС
2	Ключевое	PestCodeWufmas	Числовой	Код пестицида в Wufmas
3		PestNameR	Текстовый	Наименование по русски
4		PestNameE	Текстовый	Наименование по английски

Таблица 7 - Структура МК_WF_LinkCode_PestTypeProfile

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	PestTypeCode	Текстовый	Код типа пестицида в ИСС
2	Ключевое	PestTypeCodeWufmas	Текстовый	Код типа пестицида в Wufmas
3		NameR	Текстовый	Наименование пестицида по Русски
4		NameE	Текстовый	Наименование пестицида по Английски

Таблица 8 - Структура МК_WF_LinkCode_ProductionProfile

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	ProductionCode	Текстовый	Код продукции в ИСС
2	Ключевое	ProductionCodeWufmas	Числовой	Код продукции в Wufmas
3		ProductionNameR	Текстовый	Наименование продукции на Русском
4		ProductionNameE	Текстовый	Наименование продукции на Английском

Таблица 9 - Структура МК_WF_LinkCode_SeasonalLabourProfile

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	LabourCode	Текстовый	Код рабочих в ИСС (дети, женщины, мужчины)
2	Ключевое	LabourCodeWufmas	Числовой	Код рабочих в Wufmas (дети, женщины, мужчины)
4		LabourNameR	Текстовый	Категория рабочих по русски
5		LabourNameE	Текстовый	Категория рабочих по английски

Таблица 10 - Структура МК_WF_LinkCode_WA PurposeProfile

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	PurposeOfWateringCode	Текстовый	Код полива в ИСС
2	Ключевое	PurposeCodeWufmas	Числовой	Код цели полива в Wufmas
3		PurposeR	Текстовый	Цель полива по Русски
4		PurposeE	Текстовый	Цель полива по Английски

- Информационное наполнение вышеперечисленных таблиц.

Информационное наполнение проводилось при помощи анализа ключевых полей трансформируемых объектов, определение состава и диапазона кода и создания перечня трансформируемых объектов.

Создание данных таблиц и их информационное наполнение проводилось с целью установления однозначного соответствия между названиями, характеристиками и описаниями объектов БД WUFMAS и ИСС

В приложении приведены фрагменты информационного заполнения вышеперечисленных таблиц.

- импортирование из БД WUFMAS в создаваемую БД следующих таблиц несущих в себе справочную информацию (табл.11).

Таблица 11 – Список таблиц импортированных из БД WUFMAS

Наименование таблицы	Примечание
МК_WF_T_MachineryProfile	Кодировка используемой техники
МК_WF_T_BroadcastProfile, МК_WF_T_UnitProfile	Кодировка единиц измерения (вес, площадь и т.д.)
МК_WF_T_DrainageProfile	Кодировка состояния дренажа
МК_WF_T_SalinityProfile	Кодировка степени засоленности почвы
МК_WF_T_TextureProfile	Кодировка текстуры почвы
МК_WF_T_TempIrrigationProfile	Кодировка способов орошения
МК_WF_T_CropProfile	Кодировка сельхоз культур

Трансформация исследуемых объектов и их характеристик из БД WARMIS

- Создание перечня трансформируемых объектов из БД WARMIS (из таблиц – *IntakeIndustry, Reservoirs, Outfall*) в создаваемой БД (в ранее созданной таблице *refObject*).
- Заполнение таблицы *RefObjects_LinkCode_Warmis_Wufmas* для установления однозначного соответствия между кодами, названиями, характеристиками и описаниями объектов БД WARMIS и ИСС.
- Пополнение таблицы *RefObjectsStructures* (связь между главными и подчиненными объектами):

Добавлены связи между объектами:

- Республика – водохранилище (70 записей)
- Зона планирования – промышленный водозабор (103 записей)
- Промышленный водозабор - створ реки (101 записей)
- Зона планирования – сток КДС (218 записей)
- Сток КДС – створ реки (253 записей)
- Створ реки – Зона планирования (189 записей)

Согласно календарному плану во II квартале была проведена транспортировка информации по водно-земельным ресурсам из Базы Данных WUFMAS в создаваемую Базу Данных.

Работа подразделялась на следующие этапы:

- *Импортирование из БД WUFMAS в создаваемую БД таблиц, из которых в создаваемую БД будет транспортироваться информация.*

Таблица 12

Наименование таблиц импортированных из БД WUFMAS			
1	Wufmas_Agrochem	33	Wufmas_PlantingAndHarvestingMonthly
2	Wufmas_AgrochemPrice	34	Wufmas_PlantsInPlots
3	Wufmas_AgrochemPriceEconomic	35	Wufmas_PlotLocation
4	Wufmas_ClimateHistorical	36	Wufmas_ProductionInPlots
5	Wufmas_ClimateHistoricalOld	37	Wufmas_ProductionPrice
6	Wufmas_Croppatterns	38	Wufmas_ProductionPriceEconomic
7	Wufmas_Drainage	39	Wufmas_SeasonalWorkers
8	Wufmas_EvaporationPan	40	Wufmas_SeedPrice
9	Wufmas_ExchangeRate	41	Wufmas_Seeds
10	Wufmas_FarmDetail	42	Wufmas_SoilAnalysis
11	Wufmas_FarmPrimary	43	Wufmas_SoilFeatures
12	Wufmas_FertApplic	44	Wufmas_SoilMicroelements
13	Wufmas_Field	45	Wufmas_SoilNutrients_My
14	Wufmas_FieldDailyWaterBalance	46	Wufmas_SoilNutrientsNew
15	Wufmas_FieldDrain	47	Wufmas_SoilPF
16	Wufmas_HarvestInFields	48	Wufmas_SoilSalinityClasses
17	Wufmas_HarvestingInPlots	49	Wufmas_SubprodPrice
18	Wufmas_Hordrain	50	Wufmas_SupervisorsInFields
19	Wufmas_HorDrainMonthly	51	Wufmas_TempIrrigation
20	Wufmas_HorizontalDrainage	52	Wufmas_Texture
21	Wufmas_Infiltration	53	Wufmas_VertDrain
22	Wufmas_Labour	54	Wufmas_VertDrainMonthly
23	Wufmas_LabourUse	55	Wufmas_WaterAnalysis
24	Wufmas_Machcond	56	Wufmas_WaterApplication
25	Wufmas_MaikITab	57	Wufmas_WaterPrice
26	Wufmas_Mashuse	58	Wufmas_WaterQualityDrainage
27	Wufmas_MonthlyPurchase	59	Wufmas_WaterQualityGround
28	Wufmas_MonthlyUseOfAgrochem	60	Wufmas_WaterQualityIrr

Наименование таблиц импортированных из БД WUFMAS			
29	Wufmas_MonthlyUseOfSeeds	61	Wufmas_WaterRecived
30	Wufmas_Penetrometr	62	Wufmas_WatersupAndaUse
31	Wufmas_PestsAndDiseases	63	Wufmas_WeedsInPlots
32	Wufmas_Planting		

- Разработка структуры и создание таблиц, в которые должна транспортироваться информация из вышеперечисленных импортированных таблиц. При разработке структуры и создании таблиц проводился анализ ключевых полей и определялись форматы данных в ключевых полях создаваемых таблиц
- Создание запросов, служащих для увязки информации из импортированных таблиц с кодировкой объектов ранее трансформированных из БД WUFMAS в создаваемую БД.
- Транспортировка информации из запросов в таблицы.

Список таблиц, в которые была транспортирована информация, и соответствующих им запросов приводится в табл.13.

Таблица 13 - Список таблиц, в которые была транспортирована информация и соответствующих им запросов

	Наименование таблицы	Наименование запроса
1	MK_WF_T_Agrochem	Qwery_MK_Agrochem
2	MK_WF_T_AgrochemPrice	Qwery_MK_AgrochemPrice
3	MK_WF_T_AgrochemPriceEconomic	Qwery_MK_ArochemPriceEconomic
4	MK_WF_T_ClimateHistorical	Qwery_MK_ClimateHistorical
5	MK_WF_T_ClimateHistoricalOld	Qwery_MK_ClimateHistoricalOld
6	MK_WF_T_Croppatterns	Qwery_MK_Croppatterns
7	MK_WF_T_Drainage	Qwery_MK_Drainage
8	MK_WF_T_EvaporationPan	Qwery_MK_EvaporationPan
9	MK_WF_T_FertApplic	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_FertApplic
10	MK_WF_T_Field	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_Field
11	MK_WF_T_FieldDailyWaterBalance	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_FieldDailyWaterBalance
12	MK_WF_T_FieldDrain	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_FieldDrain
13	MK_WF_T_HarvestInFields	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_HarvestInField1
14	MK_WF_T_HarvestingInPlots	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_HarvestingInPlots
15	MK_WF_T_HorDrain	Qwery_MK_Hordrain
16	MK_WF_T_HorDrainMonthly	Qwery_MK_HorDrainMonthly
17	MK_WF_T_HorizontalDrainage	Qwery_MK_HorizontalDrainage
18	MK_WF_T_Infiltration	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_Infiltration
19	MK_WF_T_LaborUse	Qwery_MK_LabourUse
20	MK_WF_T_Labour	Qwery_MK_Labour
21	MK_WF_T_Machcond	Qwery_MK_Machcond
22	MK_WF_T_MaiklTab	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_MiklTable
23	MK_WF_T_Mashuse	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_Mashuse
24	MK_WF_T_MonthlyPurchase	Qwery_MK_MonthlyPurchase
25	MK_WF_T_MonthlyUseOfAgrochem	Qwery_MK_MonthlyUseOfAgrochem
26	MK_WF_T_MonthlyUseOfSeeds	Qwery_MK_MonthlyUseOfSeeds
27	MK_WF_T_Penetrometr	Qwery_MK_Penetrometr

	Наименование таблицы	Наименование запроса
28	MK_WF_T_PestsAndDiseases	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_PestsAndDiseases
29	MK_WF_T_Planting	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_Planting
30	MK_WF_T_PlantingAndHarvestingMonthly	Qwery_MK_PlantingAndHarvestingMontl y
31	MK_WF_T_PlantsInPlots	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_PlantsInPlots
32	MK_WF_T_PlotLocation	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_PlotInLocation
33	MK_WF_T_ProductionInPlots	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_ProductionInPlots
34	MK_WF_T_ProductionPrice	Qwery_MK_ProductionPrice
35	MK_WF_T_ProductionPriceEconomic	Qwery_MK_ProductionPriceEconomic
36	MK_WF_T_SeasonalWorkers	Qwery_MK_SeasonalWorkers
37	MK_WF_T_SeedPrice	Qwery_MK_SeedPrice
38	MK_WF_T_Seeds	Qwery_MK_Seeds
39	MK_WF_T_SoilAnalysis	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_SoilAnalysis
40	MK_WF_T_SoilFeatures	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_SoilFeatures
41	MK_WF_T_SoilMicroelements	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_SoilMicroelement
42	MK_WF_T_SoilNutrients_My	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_SoilNutrients_My
43	MK_WF_T_SoilNutrientsNew	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_SoilNutrientsNew
44	MK_WF_T_SoilPF	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_SoilP
45	MK_WF_T_SoilSalinityClassis	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_SoilSalinityClassic
46	MK_WF_T_SubprodPrice	Qwery_MK_SubprodPrice
47	MK_WF_T_SupervisorsInFields	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_SupervisorsInField
48	MK_WF_T_TempIrrigation	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_TempIrrigation
49	MK_WF_T_Texture	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_Texture
50	MK_WF_T_VertDrain	Qwery_MK_VertDrain
51	MK_WF_T_VertDrainMonthly	Qwery_MK_VertDrainMonthly
52	MK_WF_T_WaterAnalysis	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_WaterAnalysis
53	MK_WF_T_WaterApplication	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_WaterApplication
54	MK_WF_T_WaterPrice	Qwery_MK_WaterPrice
55	MK_WF_T_WaterQualityDrainage	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_WaterQualityDrainage
56	MK_WF_T_WaterQualityGround	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_WaterQualityGround
57	MK_WF_T_WaterQualityIrr	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_WaterQualityIrr
58	MK_WF_T_WaterRecived	Qwery_MK_WaterRecived
59	MK_WF_T_WatersupAndUse	Qwery_MK_WatersupAndUse
60	MK_WF_T_WeedsInPlots	Qwery_MK_FarmCode_FieldCode Qwery_MK_WeedsInPlots

В III квартале была проведена трансформация исследуемых объектов и их характеристик Баз Данных COPERNICUS, BEST PRACTIC в разрабатываемую структуру ИСС.

Трансформация исследуемых объектов и их характеристик Базы Данных COPERNICUS в разрабатываемую структуру ИСС

- Определен состав и диапазон кода трансформируемых объектов. Для объектов БД COPERNICUS диапазон кода – 110 000 000 011 - 119 999 999 99.
- Далее в таблице RefObjects (созданной ранее) создан перечень объектов трансформируемых из БД COPERNICUS. Также в этой таблице для каждого трансформируемого объекта установлен тип объекта и статус объекта.
- Затем проведено пополнение таблицы refObjects_LinkCode_Warmis_Wufmas1_BestPr, в которой устанавливается соответствие между кодировкой трансформируемых объектов из БД COPERNICUS и кодировкой этих же объектов в ИСС.
- В таблице RefObjectsStructures установлена связь между главными и подчиненными объектами:

Связь «Район – хозяйство»

1. Узбекистан – 121 запись
2. Киргизия – 70 записей
3. Таджикистан – 28 записей

Связь «Район – АВП»

1. Казахстан – 3 записи
 2. Киргизия – 9 записей
- *Импортирование из БД COPERNICUS в ИСС таблиц содержащих в себе характеристики трансформируемых объектов.*

Ниже (табл. 15 – 24) приведена структура импортированных таблиц.

Таблица 14 – Импортированные таблицы

№№	Наименование импортируемой таблицы в БД COPERNICUS	Наименование импортируемой таблицы в ИСС	Содержание информации в импортируемых таблицах
1	refSpillways	МК_СР_Т_RefSpillways	Водосливы
2	refWatering	МК_СР_Т_RefWatering	Поливы
3	refCountours	МК_СР_Т_RefCountours	Контурсы
4	refKindCountours	МК_СР_Т_RefKindCountours	Виды контуров
5	refHydroPost	МК_СР_Т_RefHydroPost	Гидропосты
6	refFolds	МК_СР_Т_RefFolds	Створы
7	refChannels	МК_СР_Т_RefChannels	Каналы
8	refDrainCewers	МК_СР_Т_RefDrainSewers	Дренажный сток
9	refFoldswell	МК_СР_Т_RefFoldsewell	Скважины
10	refNSpillway	МК_СР_Т_RefNSpillway	Водосливы

Таблица 15 – Структура таблицы МК_СР_Т_RefSpillways

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	NSpillwayCode	Текстовый	Номер водослива
2		NSpillway-NameRus	Текстовый	Наименование водослива на русском
3		NSpillway-NameEng	Текстовый	Наименование водослива на английском

Таблица 16 – Структура таблицы *МК_СР_Т_RefWatering*

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	WateringCode	Текстовый	Код полива
2		WateringName-Rus	Текстовый	Наименование полива на русском
3		Watering-NameEng	Текстовый	Наименование полива на английском

Таблица 17 – Структура таблицы *МК_СР_Т_RefCountours*

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	ContoursCode	Текстовый	Код контура
2		ContourName-Rus	Текстовый	Наименование контура на русском
3		Contour-NameEng	Текстовый	Наименование контура на английском

Таблица 18 – Структура таблицы *МК_СР_Т_RefKindCountours*

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	KindContour-Code	Текстовый	Код вида контура
2		KindContour-NameRus	Текстовый	Наименование вида контура на русском
3		KingContour-NameEng	Текстовый	Наименование вида контура на английском

Таблица 19 – Структура таблицы *МК_СР_Т_RefHydroPost*

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	HydroPostCode	Текстовый	Код гидропоста
2		HydroPost-NameRus	Текстовый	Наименование гидропоста на русском
3		HydroPost-NameEng	Текстовый	Наименование гидропоста на английском

Таблица 20 – Структура таблицы *МК_СР_Т_RefFolds*

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	FoldCode	Текстовый	Код створа
2		FoldNameRus	Текстовый	Наименование створа на русском
3		FoldNameEng	Текстовый	Наименование створа на английском

Таблица 21 – Структура таблицы *МК_СР_Т_RefChannels*

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	ChannelCode	Текстовый	Код канала
2		ChannelName-Rus	Текстовый	Наименование канала на русском
3		Channel-NameEng	Текстовый	Наименование канала на английском

Таблица 22 – Структура таблицы МК_СР_Т_RefDrainSewers

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	DrainSewerCode	Текстовый	Код дренажного стока
2		DrainSewer-NameRus	Текстовый	Наименование дренажного стока на русском
3		DrainSewer-NameEng	Текстовый	Наименование дренажного стока на английском

Таблица 23 – Структура таблицы МК_СР_Т_RefFoldswells

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	FarmCode	Текстовый	Код хозяйства
2	Ключевое	WellCode	Текстовый	Код скважины
3		WellNameRus	Текстовый	Наименование хозяйства на русском
4		WellNameEng	Текстовый	Наименование хозяйства на английском

Таблица 24 – Структура таблицы МК_СР_Т_RefNSpillway

NN	Наличие ключа	Имя поля	Формат поля	Примечание
1	Ключевое	NSpillwayCode	Текстовый	Номер водослива
2		NSpillway-NameRus	Текстовый	Наименование водослива на русском
3		NSpillway-NameEng	Текстовый	Наименование водослива на английском

Трансформация исследуемых объектов и их характеристик Базы Данных BEST PRACTIC в разрабатываемую структуру ИСС

- Определен состав трансформируемых объектов (АВП, ВХО, Коллективные хозяйства, Фермерские хозяйства, Поля индикаторы).
- Установлен диапазон кода трансформируемых объектов. Для объектов БД BEST PRACTIC диапазон кода - 900 000 000 - 1 100 000 000.
- В таблице refObjectsTypes добавлен тип объекта «ВХО (водохозяйственная организация).
- Пополнена таблица refObjects трансформируемыми объектами. В этой же таблице для каждого объекта установлен тип объекта и статус объекта.
- В таблице refObjects_LinkCode_Warmis_Wufmas_BestPr установлено однозначное соответствие между кодировкой трансформируемых объектов в БД BEST PRACTIC и ИСС.
- Таблица RefObjectsLinks пополнена новыми записями. В частности внесены связи: «Район – ВХО», «Район – Коллективное хозяйство», «Район – АВП».
- Последним этапом работы было пополнение таблицы refObjectsStructures новыми записями связи между главными и подчиненными объектами:
 1. Связь «Административная (Район – ФХ)» - 24 записи.
 2. Связь «Коллективное хозяйство – поле» - 20 записей.
 3. Связь «Район – АВП» - 2 записи.
 4. Связь «Район – ВХО» - 11 записей.
 5. Связь «Район – Коллективное хозяйство» - 20 записей.
 6. Связь «ФХ – поле» - 23 записи.

В IV квартале была проведена транспортировка информации по водно-земельным ресурсам из Баз Данных COPERNICUS и BEST PRACTIC в создаваемую Базу Данных. А также проводилось пополнение создаваемой Базы Данных доступной информацией по

использованию водно-земельных ресурсов.

Транспортировка информации по водно-земельным ресурсам из баз данных COPERNICUS и BEST PRACTIC в создаваемую базу данных

- Импорт из Баз Данных COPERNICUS и BEST PRACTIC в создаваемую БД таблиц, несущих в себе информацию по состоянию водно-земельных ресурсов.

Таблица 25

№№	Наименование таблиц импортированных из БД COPERNICUS
1	Cop_tBoundaryAreaChannelFeatures
2	Cop_tBoundaryAreaFeatures
3	Cop_tBoundaryAreaWashingNorm
4	Cop_tCropsWashingNorm
5	Cop_tDischargeWater
6	Cop_tDischargeWaterOld
7	Cop_tDrainSewerData
8	Cop_tFoldsWellsData
9	Cop_tUnsetWater
10	Cop_Watering
11	Cop_WellsData

Таблица 26

№№	Наименование таблиц импортированных из БД BEST PRACTIC	
1	BPr_ABPCadastr	54 BPr_ClimateStationMonthly
2	BPr_ABNetMVeg	55 BPr_FarmAgriculturalFactorsCrop
3	BPr_ABNetMVegMin	56 BPr_FarmAgriculturalFactorsCrop1
4	BPr_ABNetVeg	57 BPr_FarmAgriculturalFactorsMain
5	BPr_ABNetVegMin	58 BPr_FarmCadastr
6	BPr_ABPSrcMVeg	59 BPr_FarmNetMVeg
7	BPr_ABPSrcMVegMin	60 BPr_FarmNetMVegMin
8	BPr_ABPSrcVeg	61 BPr_ClimateStationMonthly
9	BPr_ABPSrcVegMin	62 BPr_FarmAgriculturalFactorsCrop
10	BPr_ABPTef	63 BPr_FarmAgriculturalFactorsCrop1
11	BPr_ABPTefCrops	64 BPr_FarmSrcVeg
12	BPr_ABPTefHarvestCrops	65 BPr_FarmSrcVegMin
13	BPr_ABPTefIntake	66 BPr_FarmTechnicWatering
14	BPr_ABPTefMin	67 BPr_FarmTef
15	BPr_ABPTefOut	68 BPr_FarmTefHarvestCrops
16	BPr_ABPTefSpend	69 BPr_FarmTefSpend
17	BPr_ABPTefSrcPay	70 BPr_FarmTefSpendOld
18	BPr_ABPTefWatSupply	71 BPr_FieldAgriculturalFactorsCrops
19	BPr_ABPTefWorks	72 BPr_FieldAgriculturalFactorsMain
20	BPr_ABUserMVeg	73 BPr_FieldCalculate
21	BPr_ABUserMVegMin	74 BPr_FieldCottonData
22	BPr_ABUserVeg	75 BPr_FieldCottonDate
23	BPr_ABUserVegMin	76 BPr_FieldFactorsIrrLand
24	BPr_BXOAgriculturalFactorsCrop	77 BPr_FieldFactorsIrrLandSpend
25	BPr_BXOAgriculturalFactorsCrop1	78 BPr_FieldFertilizer
26	BPr_BXOAgriculturalFactorsMain	79 BPr_FieldIndicator
27	BPr_BXOCadastr	80 BPr_FieldLabour
28	BPr_BXONetMVeg	81 BPr_FieldMachine&Mechanism
29	BPr_BXONetMVegMin	82 BPr_FieldPlant
30	BPr_BXONetVeg	83 BPr_FieldProduct
31	BPr_BXONetVegMin	84 BPr_FieldSeedKind
32	BPr_BXOSrcMVeg	85 BPr_FieldSpendConst
33	BPr_BXOSrcMVegMin	86 BPr_FieldTechnicalWatering
34	BPr_BXOSrcVeg	87 BPr_FieldTransport

№№	Наименование таблиц импортированных из БД BEST PRACTIC	
35	BPr_BXOSrcVegMin	88 BPr_FieldWater
36	BPr_BXOTef	89 BPr_FieldWatering
37	BPr_BXOTefCrops	90 BPr_KindWatering
38	BPr_BXOTefHarvestCrops	91 BPr_OrgAgriculturalFactorsCrop
39	BPr_BXOTefIntake	92 BPr_OrgAgriculturalFactorsCrop1
40	BPr_BXOTefMin	93 BPr_OrgAgriculturalFactorsMain
41	BPr_BXOTefOut	94 BPr_OrgCadastr
42	BPr_BXOTefSpend	95 BPr_OrgNetMVeg
43	BPr_BXOTefSrcPay	96 BPr_OrgNetMVegMin
44	BPr_BXOTefWatSupply	97 BPr_OrgNetVeg
45	BPr_BXOTefWorks	98 BPr_OrgNetVegMin
46	BPr_BXOUserMVeg	99 BPr_OrgSrc
47	BPr_BXOUserMVegMin	100 BPr_OrgSrcMVeg
48	BPr_BXOUserVeg	101 BPr_OrgSrcMVegMin
49	BPr_BXOUserVegMin	102 BPr_OrgSrcVeg
50	BPr_ClimateStationAverage	103 BPr_OrgSrcVegMin
51	BPr_ClimateStationDays	104 BPr_OrgTef
52	BPr_ClimateStationDecade	105 BPr_OrgTefHarvestCrops
53	BPr_ClimateStationMonthly	106 BPr_OrgTefSpend

- На втором этапе работы были созданы таблицы, предназначенные для транспортировки в них информации из вышеперечисленных таблиц. При разработке структуры и создании этих таблиц проводился анализ ключевых полей и определялись форматы данных в ключевых полях создаваемых таблиц
- Далее было необходимо создать запросы, в которых проводилась увязка информации из импортированных таблиц с кодировкой объектов ранее трансформированных из БД COPERNICUS и BEST PRACTIC в создаваемую БД.
- Последний этап работы – транспортировка информации из созданных запросов в ранее подготовленные таблицы.

Список таблиц, в которые была транспортирована информация, и соответствующих им запросов приводится в табл. 27.

Таблица 27 - Список таблиц, в которые была транспортирована информация и соответствующих им запросов

Наименование таблицы		Наименование запроса
<i>Для информации из БД COPERNICUS</i>		
1	MK_Cop_T_tBoundaryAreaChannelFeatures	Qwery_MK_tBoundaryAreaChannelFeatures
2	MK_Cop_T_tBoundaryAreaFeatures	Qwery_MK_tBoundaryAreaFeatures
3	MK_Cop_T_tBoundaryAreaWashingNorm	Qwery_MK_tBoundaryAreaWashingNorm
4	MK_Cop_T_tCropsWashingNorm	Qwery_MK_tCropsWashingNorm
5	MK_Cop_T_tDischargeWater	Qwery_MK_tDischargeWater
6	MK_Cop_T_tDischargeWaterOld	Qwery_MK_tDischargeWaterOld
7	MK_Cop_T_tDrainSewerData	Qwery_MK_tDrainSewerData
8	MK_Cop_T_tFoldsWellsData	Qwery_MK_tFoldsWellsData
9	MK_Cop_T_tUnsetWater	Qwery_MK_tUnsetWater
10	MK_Cop_T_Watering	Qwery_MK_Watering
11	MK_Cop_T_WellsData	Qwery_MK_WellsData
12	MK_Cop_T_tBoundaryAreaChannelFeatures	Qwery_MK_tBoundaryAreaChannelFeatures
<i>Для информации из БД BEST PRACTIC</i>		
13	MK_BPr_T_ABPCadastr	Qwery_MK_ABPCadastr
14	MK_BPr_T_ABPNetMVeg	Qwery_MK_ABPNetMVeg
15	MK_BPr_T_ABPNetMVegMin	Qwery_MK_ABPNetMVegMin
16	MK_BPr_T_ABPNetVeg	Qwery_MK_ABPNetVeg
17	MK_BPr_T_ABPNetVegMin	Qwery_MK_ABPNetVegMin
18	MK_BPr_T_ABPSrcMVeg	Qwery_MK_ABPSrcMVeg
19	MK_BPr_T_ABPSrcMVegMin	Qwery_MK_ABPSrcMVegMin

Наименование таблицы		Наименование запроса
20	MK BPr T ABPSrcVeg	Qwery_MK ABPSrcVeg
21	MK BPr T ABPSrcVegMin	Qwery_MK ABPSrcVegMin
22	MK BPr T ABPTef	Qwery_MK ABPTef
23	MK BPr T ABPTefCrops	Qwery_MK ABPTefCrops
24	MK BPr T ABPTefHarvestCrops	Qwery_MK ABPTefHarvestCrops
25	MK BPr T ABPTefIntake	Qwery_MK ABPTefIntake
26	MK BPr T ABPTefMin	Qwery_MK ABPTefMin
27	MK BPr T ABPTefOut	Qwery_MK ABPTefOut
28	MK BPr T ABPTefSpend	Qwery_MK ABPTefSpend
29	MK BPr T ABPTefSrcPay	Qwery_MK ABPTefSrcPay
30	MK BPr T ABPTefWatSupply	Qwery_MK ABPTefWatSupply
31	MK BPr T ABPTefWorks	Qwery_MK ABPTefWorks
32	MK BPr T ABPUserMVeg	Qwery_MK ABPUserMVeg
33	MK BPr T ABPUserMVegMin	Qwery_MK ABPUserMVegMin
34	MK BPr T ABPUserVeg	Qwery_MK ABPUserVeg
35	MK BPr T ABPUserVegMin	Qwery_MK ABPUserVegMin
36	MK BPr T BXOAgriculturalFactorsCrop	Qwery_MK BXOAgriculturalFactorsCrop
37	MK BPr T BXOAgriculturalFactorsCrop1	Qwery_MK BXOAgriculturalFactorsCrop1
38	MK BPr T BXOAgriculturalFactorsMain	Qwery_MK BXOAgriculturalFactorsMain
39	MK BPr T BXOCadastr	Qwery_MK BXOCadastr
40	MK BPr T BXONetMVeg	Qwery_MK BXONetMVeg
41	MK BPr T BXONetMVegMin	Qwery_MK BXONetMVegMin
42	MK BPr T BXONetVeg	Qwery_MK BXONetVeg
43	MK BPr T BXONetVegMin	Qwery_MK BXONetVegMin
44	MK BPr T BXOSrcMVeg	Qwery_MK BXOSrcMVeg
45	MK BPr T BXOSrcMVegMin	Qwery_MK BXOSrcMVegMin
46	MK BPr T BXOSrcVeg	Qwery_MK BXOSrcVeg
47	MK BPr T BXOSrcVegMin	Qwery_MK BXOSrcVegMin
48	MK BPr T BXOTef	Qwery_MK BXOTef
49	MK BPr T BXOTefCrops	Qwery_MK BXOTefCrops
50	MK BPr T BXOTefHarvestCrops	Qwery_MK BXOTefHarvestCrops
51	MK BPr T BXOTefIntake	Qwery_MK BXOTefIntake
52	MK BPr T BXOTefMin	Qwery_MK BXOTefMin
53	MK BPr T BXOTefOut	Qwery_MK BXOTefOut
54	MK BPr T BXOTefSpend	Qwery_MK BXOTefSpend
55	MK BPr T BXOTefSrcPay	Qwery_MK BXOTefSrcPay
56	MK BPr T BXOTefWatSupply	Qwery_MK BXOTefWatSupply
57	MK BPr T BXOTefWorks	Qwery_MK BXOTefWorks
58	MK BPr T BXOUserMVeg	Qwery_MK BXOUserMVeg
59	MK BPr T BXOUserMVegMin	Qwery_MK BXOUserMVegMin
60	MK BPr T BXOUserVeg	Qwery_MK BXOUserVeg
61	MK BPr T BXOUserVegMin	Qwery_MK BXOUserVegMin
62	MK BPr T ClimateStationAverage	Qwery_MK ClimateStationAverage
63	MK BPr T ClimateStationDays	Qwery_MK ClimateStationDays
64	MK BPr T ClimateStationDecade	Qwery_MK ClimateStationDecade
65	MK BPr T ClimateStationMonthly	Qwery_MK ClimateStationMonthly
66	MK BPr T BXOUserVegMin	Qwery_MK BXOUserVegMin
67	MK BPr T ClimateStationAverage	Qwery_MK ClimateStationAverage
68	MK BPr T ClimateStationDays	Qwery_MK ClimateStationDays
69	MK BPr T ClimateStationDecade	Qwery_MK ClimateStationDecade
70	MK BPr T ClimateStationMonthly	Qwery_MK ClimateStationMonthly
71	MK BPr T BXOUserVegMin	Qwery_MK BXOUserVegMin
72	MK BPr T ClimateStationMonthly	Qwery_MK ClimateStationMonthly
73	MK BPr T FarmAgriculturalFactorsCrop	Qwery_MK FarmAgriculturalFactorsCrop
74	MK BPr T FarmAgriculturalFactorsCrop1	Qwery_MK FarmAgriculturalFactorsCrop1
75	MK BPr T FarmAgriculturalFactorsMain	Qwery_MK FarmAgriculturalFactorsMain
76	MK BPr T FarmCadastr	Qwery_MK FarmCadastr
77	MK BPr T FarmNetMVeg	Qwery_MK FarmNetMVeg
78	MK BPr T FarmNetMVegMin	Qwery_MK FarmNetMVegMin

Наименование таблицы		Наименование запроса
79	MK BPr T ClimateStationMonthly	Qwery_MK ClimateStationMonthly
80	MK BPr T FarmAgriculturalFactorsCrop	Qwery_MK FarmAgriculturalFactorsCrop
81	MK BPr T FarmAgriculturalFactorsCrop1	Qwery_MK FarmAgriculturalFactorsCrop1
82	MK BPr T FarmSrcVeg	Qwery_MK FarmSrcVeg
83	MK BPr T FarmSrcVegMin	Qwery_MK FarmSrcVegMin
84	MK BPr T FarmTechnicWatering	Qwery_MK FarmTechnicWatering
85	MK BPr T FarmTef	Qwery_MK FarmTef
86	MK BPr T FarmTefHarvestCrops	Qwery_MK FarmTefHarvestCrops
87	MK BPr T FarmTefSpend	Qwery_MK FarmTefSpend
88	MK BPr T FarmTefSpendOld	Qwery_MK FarmTefSpendOld
89	MK BPr T FieldAgriculturalFactorsCrops	Qwery_MK FieldAgriculturalFactorsCrops
90	MK BPr T FieldAgriculturalFactorsMain	Qwery_MK FieldAgriculturalFactorsMain
91	MK BPr T FieldCalculate	Qwery_MK FieldCalculate
92	MK BPr T FieldCottonData	Qwery_MK FieldCottonData
93	MK BPr T FieldCottonDate	Qwery_MK FieldCottonDate
94	MK BPr T FieldFactorsIrrLand	Qwery_MK FieldFactorsIrrLand
95	MK BPr T FieldFactorsIrrLandSpend	Qwery_MK FieldFactorsIrrLandSpend
96	MK BPr T FieldFertilizer	Qwery_MK FieldFertilizer
97	MK BPr T FieldIndicator	Qwery_MK FieldIndicator
98	MK BPr T FieldLabour	Qwery_MK FieldLabour
99	MK BPr T FieldMachine&Mechanism	Qwery_MK FieldMachine&Mechanism
100	MK BPr T FieldPlant	Qwery_MK FieldPlant
101	MK BPr T FieldProduct	Qwery_MK FieldProduct
102	MK BPr T FieldSeedKind	Qwery_MK FieldSeedKind
103	MK BPr T FieldSpendConst	Qwery_MK FieldSpendConst
104	MK BPr T FieldTechnicalWatering	Qwery_MK FieldTechnicalWatering
105	MK BPr T FieldTransport	Qwery_MK FieldTransport
106	MK BPr T FieldWater	Qwery_MK FieldWater
107	MK BPr T FieldWatering	Qwery_MK FieldWatering
108	MK BPr T KindWatering	Qwery_MK KindWatering
109	MK BPr T OrgAgriculturalFactorsCrop	Qwery_MK OrgAgriculturalFactorsCrop
110	MK BPr T OrgAgriculturalFactorsCrop1	Qwery_MK OrgAgriculturalFactorsCrop1
111	MK BPr T OrgAgriculturalFactorsMain	Qwery_MK OrgAgriculturalFactorsMain
112	MK BPr T OrgCadastr	Qwery_MK OrgCadastr
113	MK BPr T OrgNetMVeg	Qwery_MK OrgNetMVeg
114	MK BPr T OrgNetMVegMin	Qwery_MK OrgNetMVegMin
115	MK BPr T OrgNetVeg	Qwery_MK OrgNetVeg
116	MK BPr T OrgNetVegMin	Qwery_MK OrgNetVegMin
117	MK BPr T OrgSrc	Qwery_MK OrgSrc
118	MK BPr T OrgSrcMVeg	Qwery_MK OrgSrcMVeg
119	MK BPr T OrgSrcMVegMin	Qwery_MK OrgSrcMVegMin
120	MK BPr T OrgSrcVeg	Qwery_MK OrgSrcVeg
121	MK BPr T OrgSrcVegMin	Qwery_MK OrgSrcVegMin
122	MK BPr T OrgTef	Qwery_MK OrgTef
123	MK BPr T OrgTefHarvestCrops	Qwery_MK OrgTefHarvestCrops
124	MK BPr T OrgTefSpend	Qwery_MK OrgTefSpend

Также проводилось пополнение создаваемой Базы Данных доступной информацией по использованию водно-земельных ресурсов. В частности информацией (Таджикистан): орошаемые площади (брутто, нетто), посевные площади, урожайность, валовой сбор, площадь дренирования, протяженность КДС.

4.1.3. СОЗДАНИЕ ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ «АРАЛ-ДЕЛЬТА», ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ЛОГИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ИНФОРМАЦИИ (ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ, ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ)

А.С. Дегтярева

Цель работы: Конечной целью исследований является создание полнофункциональной базы данных «Арал-дельта», включающей логические разделы информации (топографические, гидрологические, экологические, социально-экономические), интерфейс пользователя, web-site.

Наименование этапов работ на 2004 год по календарному плану:

- Увязка разработанной структуры базы данных «Арал – дельта» с ИИСС.
- Транспортировка имеющейся информации из Базы Данных WARMIS, а также из других источников в создаваемую Базу Данных.
- Информационное наполнение базы данных «Арал-дельта».
- Развитие пользовательского интерфейса базы данных «Арал-дельта» в увязке с ИИСС

Содержание выполненных работ:

Увязка разработанной структуры базы данных «Арал – дельта» с ИИСС:

- Определение дополнительных параметров, необходимых для базы данных
- Увязка кодировки базы данных «Арал-дельта» с кодировкой, принятой для ИИСС
- Определение списка источников информации для БД

Транспортировка имеющейся информации из Базы Данных WARMIS, а также из других источников в создаваемую Базу Данных

Информационное наполнение базы данных «Арал-дельта»

Развитие пользовательского интерфейса базы данных «Арал-дельта» в увязке с ИИСС

6. Полученные результаты:

- В качестве дополнительных параметров для внесения в структуру базы данных «Арал-дельта» были взяты следующие:

ВВП

ВВП на душу населения

Инвестиции в основной капитал

Посевные площади

Орошаемые площади

Для этого в базу данных добавлено две дополнительные таблицы:

a) SE_Param. Основные экономические показатели (код объекта, год, ВВП, ВВП на душу населения, инвестиции в основной капитал)

b) SE_LStructure. (код объекта, год, посевная площадь, орошаемая площадь)

- Основной кодировкой для ИИСС принята кодировка WARMIS. При создании базы данных «Арал-дельта» также использовалась кодировка WARMIS.

В базе данных «Арал-дельта» информация подразделяется на три основных логических блока:

Социально-экономические показатели;

Гидрологические характеристики;

Климатические характеристики;

В социально-экономическом блоке объектом информации является область. В связи с новыми требованиями ИИСС, объектом информации в данном блоке должна стать Зона планирования. В исследуемом регионе находится две области – Республика Каракалпакстан и Кызылординская область (частично).

Каракалпакстан (1735) включает в себя две зоны планирования:

1735001 – РК-Южная

1735002 – РК-Северная

Кызылординская область (1921) включает в себя одну зону планирования:

1921001 – Кызылорда

Для заполнения базы данных информацию по данному блоку следует собирать по районам с дальнейшим агрегированием до уровня зоны планирования

- Определены источники информации для заполнения базы данных «Арал-дельта». Основным источником первичной информации является БД WARMIS, а также результаты работы проектов INTAS – RFBR 1733 «Оценка социально-экономических последствий экологического бедствия – усыхания Аральского моря», Intas-Aral. Для наполнения базы данных будут использоваться данные Госдепартамента статистики Республики Узбекистан, Статистического агентства Республики Казахстан, данные Главгидромета Республики Казахстан.

- Выполнена трансформация исследуемых объектов и их характеристик из Базы Данных WARMIS, а также из базы данных INTAS в разработанную структуру базы данных «Арал-дельта». В связи с новыми требованиями ИИСС социально-экономическая информация трансформирована из базы данных WARMIS в разрабатываемую базу данных с учетом перехода с объекта исследования «Область» на объект исследования «Зона планирования»

Ниже приводится скорректированная структура базы данных «Арал-дельта»

Таблица refObjects. Справочник объектов

	Наименование поля	Описание поля	Формат
	ObjectCode	Код объекта	Long
	ShortNameRus	Краткое наименование объекта на русском	Text (255)
	ShortNameEng	Краткое наименование объекта на английском	Text (255)
	ObjectType	Тип объекта	Long
	ObjectStatus	Статус объекта	Long
	Xcoordinate	X координата	Long
	Ycoordinate	Y координата	Long

Таблица refObjectsTypes. Справочник типов объектов

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectType	Код типа объекта	Long
2	TypeNameRus	Наименование типа объекта на русском	Text (255)
3	TypeNameEng	Наименование типа объекта на английском	Text (255)

Таблица refObjectsLinks. Справочник типов связей объектов

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectLink	Код типа связи объекта	Long
2	LinkNameRus	Наименование типа связи объекта на русском	Text (255)
3	LinkNameEng	Наименование типа связи объекта на английском	Text (255)

Таблица ClimaticStations. Справочник климатических станций

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	StationCode	Код объекта	Long
2	StationRus	Наименование объекта на русском	Text (255)
3	StationEng	Наименование объекта на английском	Text (255)
4	Elevation	Высота над уровнем моря	Long
5	Latitude	Широта	Text(8)
6	Longitude	Долгота	Text(8)

Таблица refObjectsStructures. Справочник наличия связей между объектами

	Наименование поля	Описание поля	Формат
	ObjectMain	Код главного объекта	Long
	ObjectSub	Код подчиненного объекта	Long
	LinkCode	Код типа связи	long

Таблица ClimaticStations. Справочник климатических станций

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	StationCode	Код объекта	Long
2	StationRus	Наименование объекта на русском	Text (255)
3	StationEng	Наименование объекта на английском	Text (255)
4	Elevation	Высота над уровнем моря	Long
5	Latitude	Широта	Text(8)
6	Longitude	Долгота	Text(8)

Таблица SE Param. Основные экономические показатели

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectCode	Код объекта	Long
2	Year	Год	Text(4)
3	GDP	ВВП (млн.долл.США)	Double
4	GDPcap	ВВП на душу населения (долл.США)	Double
5	Investments	Инвестиции в основной капитал	Double

		(млн.долл.США)	
6	NoteRus	Примечания на русском	Memo
7	NoteEng	Примечания на английском	Memo

Таблица SE_LStructure(код объекта, год, посевная площадь, орошаемая площадь)

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectCode	Код объекта	Long
2	Year	Год	Text(4)
3	SArea	Посевная площадь (тыс.га)	Double
4	IArea	Орошаемая площадь (тыс.га)	Double
5	NoteRus	Примечания на русском	Memo
6	NoteEng	Примечания на английском	Memo

Таблица SE_Demography. Демографические показатели

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectCode	Код объекта	Long
2	Year	Год	Text(4)
3	Population	Численность населения (тыс.чел.)	Double
4	Birth	Рождаемость (тыс.чел.)	Double
5	Mortality	Смертность (тыс.чел.)	Double
6	Increase	Естественный прирост (тыс.чел.)	Double
7	Migration	Миграция (тыс.чел.)	Double
8	NoteRus	Примечания на русском	Memo
9	NoteEng	Примечания на английском	Memo

Таблица SE_Health. Показатели здоровья населения

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectCode	Код объекта	Long
2	Year	Год	Text(4)
3	InfantMortality	Младенческая смертность (на 1000 рождений)	Double
4	Morbidity	Заболеваемость населения (тыс.чел.)	Double
5	AvgLifetime	Средняя продолжительность жизни (лет)	Double
6	NoteRus	Примечания на русском	Memo
7	NoteEng	Примечания на английском	Memo

Таблица SE_AgroIndProd. Показатели производства сельской и промышленной продукции в денежном выражении

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectCode	Код объекта	Long
2	Year	Год	Text(4)
3	AgroProd	Объем производства сельскохозяйственной продукции (млрд. МВ ²)	Double
4	Plant	Объем производства продукции растениеводства (млрд. МВ)	Double
5	Cattle	Объем производства продукции животноводства (млрд. МВ)	Double
6	IndProd	Объем производства промышленной продукции (млрд. МВ)	Double
7	NoteRus	Примечания на русском	Memo

Таблица SE_Employment. Трудовые ресурсы

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectCode	Код объекта	Long
2	Year	Год	Text(4)
3	LaborForce	Численность трудоспособного населения (тыс.чел.)	Double
4	EcActive	Численность экономически активного насе-	Double

		ления (тыс.чел.)	
5	Unemployment	Численность безработных (тыс.чел.)	Double
6	NoteRus	Примечания на русском	Мемо
7	NoteEng	Примечания на английском	Мемо

Таблица SE LivingStandarts. Уровень жизни населения

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectCode	Код объекта	Long
2	Year	Год	Text(4)
3	PIIncome	Доходы населения (млрд. МВ)	Double
4	PExpenses	Расходы населения (млрд. МВ)	Double
5	MinWage	Минимальная заработная плата (МВ)	Double
6	MPension	Среднемесячная пенсия (МВ)	Double
7	MWage	Среднемесячная заработная плата (МВ)	Double

Таблица AralSeaParametersAverageAnnual. Среднеголетние параметры Аральского моря

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectCode	Код объекта	Long
2	Year	Год	Text(4)
3	Precipitation	Осадки (P,км3)	Double
4	Evaporation	Испарение с водной поверхности (E,км3)	Double
5	Level	Уровень (H,м)	Double
6	Volume	Объем водной массы (W,км3)	Double
7	Area	Площадь водной поверхности (F,км2)	Double
8	Salinity	Соленость (%)	Double

Таблица AralSeaInflowRiverFlowing(AverageAnnual). Приток речного стока в Аральское море (среднеголетний)

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectCode	Код объекта	Long
2	Year	Год	Text(4)
3	InflowValue	Значение притока речного стока (км3)	Double

Таблица AralSeaCoordinatesOfSurfaceBotton. Координаты (X,Y,Z) поверхности дна Аральского моря

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectCode	Код объекта	Long
2	ID	Номер точки	Long
3	X	X-координата	Double
4	Y	Y-координата	Double
5	Z	Z-координата	Double

Таблица refObjectsInflowWetlandDischargeWater. Расходы воды по притокам (млн. м3/месяц)

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectCode	Код объекта	Long
2	MeasurementDate	год	Text(4)
3	I	Расходы (млн.м3/месяц)	Double
4	II	Расходы (млн.м3/месяц)	Double
5	III	Расходы (млн.м3/месяц)	Double
6	IV	Расходы (млн.м3/месяц)	Double
7	V	Расходы (млн.м3/месяц)	Double
8	VI	Расходы (млн.м3/месяц)	Double
9	VII	Расходы (млн.м3/месяц)	Double
10	VIII	Расходы (млн.м3/месяц)	Double
11	IX	Расходы (млн.м3/месяц)	Double
12	X	Расходы (млн.м3/месяц)	Double

13	XI	Расходы (млн.м3/месяц)	Double
14	XII	Расходы (млн.м3/месяц)	Double

Таблица refObjectsInflowWetlandDischargeSalinity. Минерализация расходов воды по притокам (г/л)

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	ObjectCode	Код объекта	Long
2	MeasurementDate	год	Text(4)
3	I	Минерализация (г/л)	Double
4	II	Минерализация (г/л)	Double
5	III	Минерализация (г/л)	Double
6	IV	Минерализация (г/л)	Double
7	V	Минерализация (г/л)	Double
8	VI	Минерализация (г/л)	Double
9	VII	Минерализация (г/л)	Double
10	VIII	Минерализация (г/л)	Double
11	IX	Минерализация (г/л)	Double
12	X	Минерализация (г/л)	Double
13	XI	Минерализация (г/л)	Double
14	XII	Минерализация (г/л)	Double

Таблица Climatic Monthly. Помесячные данные по климатическим станциям

№	Наименование поля	Описание поля	Формат
1	CodeStation	Код объекта	Long
2	Year	Год	Text(4)
3	Month	Месяц	Text(2)
4	Taver	Температура воздуха средняя	Double
5	Tmax	Температура воздуха максимальная	Double
6	Tmin	Температура воздуха минимальная	Double
7	TemperatureSoilAver	Температура почвы средняя	Double
8	TemperatureSoilMax	Температура почвы максимальная	Double
9	TemperatureSoilMin	Температура почвы минимальная	Double
10	RelativeMoistureAver	Относительная влажность(средняя)	Double
11	RelativeMoistureMin	Относительная влажность(минимальная)	Double
12	AtmospherePressureStation	Атмосферное давление (гПа) на уровне станции	Double
13	AtmospherePressureSea	Атмосферное давление (гПа) на уровне моря	Double
14	SpeedWind	Скорость ветра	Double
15	DestinationWind	Направление ветра	Double
16	Precipitation	Осадки (мм)	Double

• При информационном наполнении блока «Арал-дельта» использовалась информация Департамента статистики Республики Узбекистан, Агентства по статистике Республики Казахстан, данные Главгидромета. Частично по трем блокам собрана информация до 2003 года.

В социально-экономическом блоке наиболее полно представлена демографическая информация.

В гидрологическом блоке также есть информация значений расходов, минерализация по притокам по некоторым объектам до 2003 года включительно.

В климатическом блоке из шести выбранных нами климатических станций (Муйнак, Чимбай, Тахиаташ, Кунград, Казалинск, Аральск.) информация до 2003 года на данный момент есть только по трем климатическим станциям (Чимбай, Тахиаташ, Кунград). По остальным станциям – информация до 2001 года.

• В связи с тем, что структура базы данных «Арал-дельта» была переработана и изменена, также подвергся корректировке и интерфейс базы данных. В настоящее время интерфейс представляет собой ряд форм ввода информации, реализованных

в среде ACCESS. На рис.1 представлен пример формы ввода.

year	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
1981	39.36	47.73	38.57	52.35	53.56	56.38	72.25	63.00	30.40	24.91	39.40	65.14
1982	38.25	36.20	45.81	36.62	52.25	38.16	23.81	22.23	36.10	20.09	24.12	40.04
1983	40.36	20.21	38.01	33.23	49.12	39.47	73.01	108.50	36.07	24.80	38.88	105.60
1984	79.19	47.90	55.83	77.63	64.75	53.60	99.80	116.70	53.00	40.14	47.92	32.89
1985	31.09	47.20	90.07	82.35	39.59	49.24	61.88	101.90	34.73	24.19	24.05	53.25
1986	27.70	60.48	54.56	33.01	21.91	23.13	45.23	72.37	21.29	14.06	15.37	17.22
1987	18.91	27.28	58.44	85.10	40.59	62.00	79.80	92.50	33.57	8.94	11.80	27.20
1988	43.36	43.76	63.42	40.86	50.35	47.43	79.98	107.50	25.87	16.01	16.77	24.45
1989	35.22	46.47	62.51	63.43	27.50	31.73	39.31	52.33	25.72	12.35	12.80	9.00
1990	22.49	26.68	65.27	44.24	42.93	50.07	69.03	108.40	68.06	10.85	12.05	28.73
1991	33.69	29.56	49.74	54.92	59.16	79.57	92.30	107.40	33.29	24.96	14.69	16.45
1992	25.47	56.20	73.44	57.04	50.08	75.86	124.10	126.30	68.92	39.06	30.04	22.15
1993	52.55	48.84	59.46	60.65	51.58	88.86	111.70	117.00	57.67	33.08	29.78	28.20
1994	26.14	25.04	45.83	68.51	85.28	76.67	85.39	109.20	57.63	28.55	20.76	26.94
1995	41.06	62.23	73.39	58.16	41.46	37.84	53.51	63.61	48.08	22.44	12.99	11.17
1996	10.20	13.73	37.34	73.30	64.71	71.07	95.40	100.70	50.13	25.34	15.03	26.68
1997	48.88	31.01	50.22	45.49	51.26	70.50	40.09	42.57	39.29	19.66	13.35	16.79
1998	21.40	23.00	65.60	70.50	65.10	72.20	68.80	80.90	79.80	28.10	10.00	12.00
1999	6.20	0.70	6.90	0.30	4.30	13.60	4.30	18.50	8.80	0.80	6.20	7.70
2000	15.50	11.80	13.90	10.90	0.80	6.40	0.30	0.00	8.80	0.80	6.20	7.70

Рис. 1- Задание расходов для притоков.

Ранее предполагалась трансформация пользовательского интерфейса в среду Delphi, но после анализа целесообразности было решено реализовать интерфейс в ACCESS в увязке с ИИСС. Как следующий этап рассматривается реализация в интерфейсе базы данных блока анализа данных.

РАЗДЕЛ V. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАЗВИТИЮ РАБОТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ УСТОЙЧИВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ПРИАРАЛЬЕ

5.1. РАЗРАБОТКА РЕГИОНАЛЬНЫХ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД (ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ) И НА ИХ ОСНОВЕ ВЫДАЧА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРИРОДООХРАННЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ

И.Б. Рузиев

За отчетный год было проведено исследований по следующим направлениям:

Проведен анализ существующих стандартов качества водных ресурсов (поверхностных и подземных) в регионе.

Борьба с химическим загрязнением водных объектов в Центральной Азии основана на водно-санитарном законодательстве:

- Стандарт для источников централизованного снабжения хоз-питьевой водой – ГОСТ-2761-84.

- Стандарт по питьевой воде, санитарным требованиям и контролю за качеством – ГОСТ-2874-82.

- ГОСТ 17.1.3.13.-88 «Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения».

- Стандарт качества воды «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством воды». О z DSt 950:2000, Ташкент, 2000. Стандарт разделен на 6 показателей:

1. Микробиологические показатели;
2. Паразитологические показатели;
3. Токсикологические показатели – а) неорганические компоненты, в) органические компоненты;
4. Органолептические показатели;
5. Показатели радиоактивного загрязнения;
6. Обще санитарные показатели.

- Государственный стандарт Узбекистана. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. О z DSt 951:2000.

- Стандарт качества воды для водоемов рыбохозяйственного водопользования. «Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей», № 12-04-11, 1990.

Качество водных ресурсов оценивается в сравнении с нормой предельно допустимой концентрацией (ПДК) загрязняющего вещества в воде водотоков соответствующей категории (хозяйственно-питьевого, коммунально-бытового и рыбохозяйственного назначения). ПДК вещества в воде, выше которой вода не пригодна для одного или нескольких видов водопользования. Для одного и того же вещества, в зависимости от видов водопользования устанавливаются различные ПДК.

В этой связи нами была проведена оценка соответствия действующих стандартов и нормативов качества воды современным требованиям и региональной специфике.

Питьевая вода. Действующий в регионе ГОСТ 2874-82 не соответствует требованиям и специфике региона (кроме Узбекистана и здесь в разработанных стандартах не учитываются многие показатели по органическим показателям). Действующий стандарт бывшего СССР «Вода питьевая» дезориентирует коммунальные службы в оценке качества

питьевой воды. Контроль качества воды ведется лишь по ограниченному перечню (20-30) показателей, не контролируется содержание множества агрохимикатов, тяжелых металлов и других веществ. Перечень биологических показателей качества воды также не соответствует современным требованиям.

Кроме того, происходит нарушение стандарта из-за отсутствия во многих населенных пунктах систем централизованного водоснабжения, применения несовершенных технологий для очистки воды, отсутствие очистки от загрязнения исходной воды агрохимикатами и тяжелыми металлами, несовершенства систем мониторинга и экономического обеспечения, слабой законодательной базы.

Оросительная вода. Стандарт на качества оросительной воды отсутствует. На практике используются ведомственные рекомендации бывшего Минводхоза СССР. Разработаны по единой методике 3 проекта национальных стандартов (Узбекистана, Кыргызстана, Казахстана), но они нуждаются в доработке с учетом современных требований. Качество сбросных (коллекторно-дренажных) вод не регламентируется.

Вода для целей рекреации. Специальные стандарты отсутствуют.

Вода для охраны водных экосистем (флора и фауна). Никакими документами не регламентируется (кроме воды водных объектов для целей рыбного хозяйства, и то только в Узбекистане).

Трансграничные воды. Требования и критерии к оценке качества трансграничных вод, ни в каких, регламентирующих, документах не оговариваются (Соглашении от 1992 г. «Лимитирование сброса по объему загрязнителей» и эти соглашения за 12 лет ни разу не нашел применения). Хотя, очевидно, для устойчивого управления качеством водных ресурсов трансграничных рек необходимы соответствующие стандарты и критерии.

Выполнено оценка качества водных ресурсов (поверхностных и подземных) в зоне формирования стока.

Воды исследуемых рек (Пяндж, Вахш, Кафирниган, Нарын, Сурхандарья, Кашкадарья, Чирчик, Ахангаран и др.) относятся к слабо и среднеминерализованным. В следствие вертикальной зональности условий формирования жидкого стока минерализация возрастает по мере снижения высоты водосбора. При равных высотах в бассейне Амударьи она несколько выше, что связано с литологическим составом пород.

В области отсутствия или минимального воздействия антропогенных нагрузок качества речных вод определяется влиянием литологического состава пород, слагающих водосбор и условий формирования стока.

Во всех реках максимум минерализации наблюдается в межень, а минимум - на спаде половодья.

По показателям ХПК и БПК₅ большинство рек (Пяндж, Вахш и др) можно отнести к чистым, хотя в некоторых из них (Чирчик, Ахангаран и др.) БПК₅ превышает (до 1,0 ПДК).

Концентрация азота также находится в допустимых пределах.

Из органических загрязнителей следует отметить высокую концентрацию фенолов – повсеместно отмечается превышение (до 1,5 ПДК) трудно объяснимое антропогенным воздействием. Очевидно, речные воды региона характеризуются их высоким природным фоновым содержанием.

Из ядохимикатов, содержащихся в речных водах этой зоны, следует отметить гексахлоран и линдан.

Фон концентрации тяжелых металлов находится в допустимых пределах.

Приведем некоторые данные по бассейну Сырдарьи

В зоне формирования стока превышение ПДК по показателю ХПК встречается в единичных случаях: Ахангаран-устье р. Иерташ – 1 %, Чирчик-Газалкент, Пскем, Акташ – по 3 %, Аманкутан – 2 %, Тугунсай – 3 % (2002 г.).

Превышение ПДК по показателю БПК₅ встречается гораздо чаще – от нуля до 76 % проб. Наиболее часто превышение ПДК наблюдается в мелких реках и саях.

Из органических загрязнителей превышение ПДК хозяйственно-питьевого водоснабжения в отдельных пробах отмечено лишь по нефти – до 8 % случаев (Гавасай – кишлак Гава).

Следы гексохлорана и линдана (в концентрациях ниже ПДК) отмечается повсеместно. Содержание первого отмечено в 41-100 % проб, а второго – 28-88 % проб (2001 г.).

Превышение ПДК тяжелых металлов встречается в единичных случаях. Повышенное содержание никеля отмечено в р. Курбанкуль - устье (7 %) и Кызылсай – кишлак Невич (4 %). Превышение ПДК свинца зафиксировано в Дукантсае (4,5 %) и Акташсае – кур. Акташ (6 %) (1999 г.).

В реке Зеравшан на границе с Узбекистаном (Первомайская плотина) зафиксировано превышение ПДК ртути в 3 % и мышьяка в 2 % случаев(1999 г.).

Повышенные значения фторидов отмечены в реках Нарин – г. Учкурган (6 %), (2000 г.). Курбанкуль – устье (8 %), Ахангаран – устье р. Иерташ (5 %), Дукантсай – село Дукант (16%), Чирчик г. Газалкент (3 %), Чаткал – устье р. Худайдатсай (25 %), Сурхандарья – г. Денау (2 %) (2002 г.).

Анализ приведенных данных по качеству вод в зоне формирования стока можно считать хорошим, пригодным для всех видов водопользования.

Главная задача сохранить эти воды: упорядочить развитие зон рекреации, запретить строительство водохранилищ, различного рода построек, чрезмерные выпас скота, вырубка лесных насаждения и др.

Подземные воды – неотъемлемая часть общих водных ресурсов. Как правило, они имеют местное значение. Однако, формирование, движение, режим уровня и качества подземных вод определяются природными факторами с учетом антропогенного влияния, и не зависят от любых административных границ.

Процессы загрязнения подземных вод изучаются сетью наблюдательных пунктов, входящих в систему мониторинга Гидрогеологических партии (ГПП) соответствующих министерств и ведомств государств Центральной Азии.

В целом в регионе процессы загрязнения подземных вод могут быть подразделены на три типа: региональные, площадные и локальные.

К региональным следует отнести процессы, развивающиеся в крупных масштабах и охватывающие долины рек. Примером может служить бассейн реки Амударья, где экстенсивное земледелие привело к ухудшению качества речной воды и соответственно, подземных вод.

Площадное загрязнение развивается на орошаемых землях за счет интенсивного применения минеральных удобрений и различных ядохимикатов. Такого типа загрязнения в той или иной мере присущ практически всем орошаемым массивам.

И, наконец, локальный характер загрязнения присущ промышленному загрязнению, формирующемуся вблизи крупных предприятий за счет недостаточной очистки стоков или их ненадежной изоляции.

Загрязнение подземных вод в зоне формирования стока относится, в основном, третьему типу загрязнения подземных вод- локальному загрязнению.

Локальное загрязнение развивается вследствие проникновения в подземные воды сточных вод промышленных предприятий. Крупных очагов загрязнения на территории Республики Узбекистан насчитывается около 500. Значительное их количество сосредоточено в таких промышленных районах как Ташкентский, Чирчикский, Алмалык-Ахангаранский, Фергана-Маргиланский и др.

На протяжении последних 5-6 лет отмечался высокий уровень загрязнения азотными соединениями на водозаборах в среднем течении р.Чирчик (3-6,3 ПДК). Объектами загрязнения здесь являются ПО «Элетрохимпром», УзКТЖМ, карьеры нерудных материалов и др. На участке влияние этих производств отмечены также повышенные значения минерализации (3-8 ПДК), капролактама (1-12 ПДК).

В долине р. Ахангаран негативное влияние на качества подземных вод оказывает ин-

фильтрация стоков с территории промплощадок Алмалыкского горно-металлургического (АГМК), ПО «Аммофос», отвалов фосфогипса, сточных вод межрайонных очистных сооружений, свалки промышленных и бытовых отходов. Загрязнение подземных вод составляет: по минерализации 1,1-1,6 ПДК, по жесткости 1,2 – 1,7 ПДК, по сульфатам – 2 ПДК, по селену – 6 ПДК, по кадмию – 2 ПДК. По состоянию на 1 января 2003 года (По данным ТашОблКомПрироды) из общего количества утвержденных запасов подземных вод для хозяйственно – питьевых нужд лишь 68 % отвечает требованиям ГОСТа «Вода питьевая».

В Фергано-Маргиланском промрайоне размещены предприятия химической, нефте-химической, микробиологической, энергетической и местной промышленности. Объем стоков составляет около 300 тыс. м³/сутки. В сточных водах предприятий содержание нефтепродуктов и составляет фенолов более 100 ПДК, соединение азота – десятки ПДК. На участках накопителей ПО «Ферганаазота» завода, фурановых соединений отмечена концентрация нефтепродуктов на уровне 1-8 ПДК.

В Коканд-Кокирском промрайоне на участках Новококандского химзавода, Кокандского суперфасфатного завода, расположенных в пределах уникального Сохского месторождения пресных подземных вод (запасы 20 м³/сек.), отмечено загрязнение подземных вод по минерализации (2,6 ПДК), жесткости (4 ПДК), сульфатами (5 ПДК).

Среди предприятий Андижанского промрайона наибольшую угрозу для подземных вод представляет Андижанский механический и гидролизный заводы, в сточных водах которых в больших концентрациях присутствуют: хром (20 мг/л), нитраты (101 мг/л), Фосфаты (2200 мг/л).

Анализ проведенных исследований загрязнения подземных вод, показывает о том, что не все групповые водозаборы имеют достаточную режимную сеть, а в пределах большинства областей питания подземных вод она вообще отсутствует. Кроме того, существенным недостатком сети является ручные производства замеров, отсутствие автоматических измерительных средств и мобильных лабораторных комплексов для оперативного фиксирования изменений химического состава вод питьевого водоснабжения и концентраций различного рода загрязнителей. Отсутствует также наблюдательная ведомственная сеть на большинстве источников загрязнения, что не позволяет отслеживать их влияние на состояние подземных вод. В последние годы начато формирование банка гидрогеологических данных на ПЭВМ, однако указанные выше недостатки в системе получения информации, особенности в части использования вод и их качества, не позволяют сформировать полноценный баз данных, отвечающей современным требованиям.

Исходя из сложившейся ситуации первоочередными задачами по контролю за качеством подземных вод должны стать:

- Реконструкция наблюдательной региональной сети за качеством подземных вод с учетом приоритета крупных месторождений пресных подземных вод, их областей питания и крупных источников загрязнения подземных вод.
- Оснащение службы наблюдения мобильными лабораторными комплексами для своевременной фиксации изменений качества подземных вод, получения достоверной, представительной и оперативной информации.
- Создание базы данных на ПЭВМ о запасах пресных подземных вод, уровне и направлениях их использования, их качестве и уровне загрязнения.
- Формирование единого Государственного (регионального) водного кадастра Главгидрометом, Минсельводхозом и Госкомгеологией и других заинтересованных организации региона

Выполнено оценка качества водных ресурсов (поверхностных и подземных) в зоне интенсивного потребления стока

Качество природных поверхностных вод в зоне интенсивного потребления стока и его транзита, по сравнению с зоной формирования, под влиянием зарегулирования и антропо-

генного загрязнения существенно снижается. Класс качества воды в разных водосборных бассейнах изменяется от III (умеренно загрязненные воды), до переходного V-VI (грязные – очень грязные воды). Отмечается тенденция некоторых слабо загрязненных водотоков в категорию умеренно загрязненных. Имеет место также тенденция перехода некоторых умеренно загрязненных в категорию загрязненных за счет интенсификации процессов эвтрофирования и вторичного загрязнения. Такие неблагоприятные экологические сценарии наблюдаются в основном в летне-осенний период в связи с резким искусственным снижением расходов воды в русло многих основных водотоков на фоне их общего умеренного загрязнения.

В грязных и очень грязных водных объектах под влиянием сильного локального загрязнения происходит полная деградация природного генофонда и экологической структуры водных биоценозов, которые находятся в состоянии экологического регресса, а сама вода становится экологически опасной. В такие водотоки в большом объеме сбрасываются коммунальные и промышленные сточные воды с высоким содержанием органических веществ или сложные многокомпонентные стоки, содержащие также токсические соединения, которые вызывают угнетение процессов биологического самоочищения, то есть одновременный экологический и метаболический регресс водных биоценозов. Концентрации тяжелых металлов в таких водотоках наиболее характерна для густонаселенных промышленно-городских агломераций.

Для водотоков IV-V классов качества характерны также превышения ПДК по фенолам, нефтепродуктам, ГХЦГ, минерализации, хлоридам, сульфатам, нитратам и ионам аммония.

Водотоки г. Ташкента и Ташкентской области, а также Навоийской области остаются наиболее загрязненными в республике. Очевидно, реальный уровень загрязнения многих водотоков значительно выше установленного, о чем пока невозможно судить из-за отсутствия систематизированных регулярных данных по загрязнению донных отложений, по кумуляции поллютантов в водной биоте, токсичности водной массы, по комплексному анализу ответных реакций водных биоценозов на суммарное загрязнение водной массы и донных отложений. Эти проблемы пока остаются не изученными.

В среднем течении русло р. Сырдарьи и ее притоки превратились практически в сбросные коллекторы, в которые поступают сточные воды от промышленных предприятий и населенных пунктов и возвратные воды с полей орошения. Положение усугубляется тем, что на территории сопредельных государств между Узбекистаном и Казахстаном вода р. Сырдарье так изменяет свои свойства, что на границе она по своим характеристикам соответствует понятию «сточная вода».

В пределах Казахстана вода в реке не отвечает требованиям, предъявляемым к источникам питьевого водоснабжения по следующим показателям:

- в створе выше г. Кызылорда – минерализации (до 1,56 ПДК), общей жесткости, сульфатам (до 1,47 ПДК), ХПК, БПК₅, нефтепродуктам (2,7 ПДК), натрию (до 1,54 ПДК), фенолам до 8 ПДК), общему железу (до 2,4 ПДК).

Анализ имеющихся материалов по качеству воды р. Сырдарьи показывает, что в пределах Казахстана в речной воде повсеместно содержатся остаточные концентрации азото-содержащих и минеральных удобрений и ядохимикатов, минерализация воды превышает 1,2 г/л.

Высокое загрязнение природных вод бассейна реки Сырдарьи обусловлено влиянием хозяйственной деятельности (В верховьях в реку сбрасывают загрязненную воду-143 коллектора), и вызвано отсутствием регламентации антропогенных нагрузок на водные объекты, как экосистемы, вхождения отраслей в лимиты природопользования, в рамках которых должна осуществляться их деятельность. Действующие в настоящее время концепции охраны отдельных участков рек, предназначенных для использования в конкретных целях, не предусматривают распространения водохозяйственной деятельности и ее регламентирование на всю территорию речного бассейна. В современных условиях глобального

антропогенного воздействия на водные объекты, обуславливает недостаточность такого подхода. Необходим экосистемный, интегрированный подход к водораспределению, учитывающий взаимосвязь различных компонентов природы, способный обнаружить глобальное антропогенное воздействие на окружающую среду, в том числе и водные объекты.

Качество подземных вод. Прогрессирующее загрязнение поверхностных вод и общее увеличение потоков техногенных загрязнений привели к существенному изменению качества подземных вод, особенно по таким показателям, как минерализация, общая жесткость, нитраты и пестициды. Вследствие загрязнения подземных вод их ресурсы сократились в регионе на 30 %.

Загрязнение поверхностных и подземных водоисточников привело к тому, что населению некоторых городов, районов и городских поселков, имеющих коммунальные водопроводы, подается вода с превышением допустимых нормативов. Отсутствие на местах достаточных запасов пресных подземных вод необходимого качества продиктовало специфику развития систем водоснабжения в регионе. В регионе создается ряд крупных систем межобластного и межрайонного значения с водоводами большой протяженности для забора воды из отдаленных водоисточников, качества воды которых либо находится в пределах допустимых норм, либо может быть улучшено за счет водоохраных мероприятий.

Современная гидрографическая сеть региона представляет собой мозаику взаимосвязанных экосистем разного ранга и разной степени экологического благополучия, что непосредственно связано с условиями формирования стока и характером и мощностью антропогенных факторов в разных участках водосборных бассейнов. Возникает неотложная задача ускорить разработку научных основ экологической классификации поверхностных вод на основе экосистемного подхода. Это позволит перейти в деле охраны и управления водными ресурсами на экологические нормативы и ориентировать на них методы оценки и расчеты ПДК и ПДС. Такая классификация позволит ранжировать водосборные бассейны по признаку высокого качественного, удовлетворительного или неудовлетворительного социально-экологического статуса и определить целевые показатели и приоритеты водоохраной политике.

Прогноз экологических последствий загрязнения поверхностных и подземных водных ресурсов региона.

Современные тенденции развития промышленности, сельского хозяйства и др. отраслей народного хозяйства привели к проблемам увеличения потребления свежей воды. Вовлечение в сельскохозяйственной производстве дополнительных земельных угодий выявили проблему ограниченности водных ресурсов. Ужесточение требований к мелиоративности водопользования приводит к постоянно увеличивающимся затратам на проведение водохозяйственных мероприятий, направленных на экономию располагаемых водных ресурсов. В настоящее время во всех республиках региона остро ощущается дефицит водных ресурсов.

Сложившаяся экономическая ситуация в ЦАР, связанная с ограниченностью средств, не позволяет своевременно приводить природоохранные мероприятия. При сохранении современных тенденций в экономике региона, экологическая ситуация в государствах ЦА будет осложняться.

В сельском хозяйстве, основном потребители свежей воды в республиках, отмечается сокращение выделяемых бюджетных средств на проведение комплекса мероприятий.

В 2000 году затраты на эксплуатацию оросительной сети сократились по сравнению с 1990 г. В 3 раза в Киргизии, почти 10 раз в Казахстане, есть тенденция снижения в Туркменистане и в Узбекистане. Незначительное выделение капвложений на переустройство и реконструкцию существующих оросительных систем приводит к негативным моментам в той или иной части, строительство водохозяйственных объектов выполняется комплексно. Из-за отсутствия средств в отдельных регионах в настоящее время сложилось тяжелое

положение со строительством и вводом в эксплуатацию водохозяйственных объектов. Так, в Ошской области из общего лимита капвложений в 2000 г. Выполнено 39,6 %, в Джалал-Абадской 53 %, Нарынской 72 %. Такие примеры есть и в других республиках региона. В результате сроки строительства увеличивается, и эти объекты не дают должной отдачи. Вследствие этого, имеет место вывод из сельхозоборота староорошаемых земель по причине их заболачивания и засоления.

В Центрально-азиатском регионе более 60 % (этот показатель для каждой республики разный) населения проживает в сельской местности, но водопроводной водой пользуются только 50 % селян. Остальные пользуются водой из открытых водоисточников.

Как показывает анализ приведенных данные в национальной водной стратегии всех республик ЦА, отмечается рост населения и, соответственно, водопотребления, которое увеличится почти в 1,5 раза к 2010 г. Соответственно во столько же увеличится и водоотведение, а также количество сбрасываемых загрязняющих веществ в сбросных. Что приводит к ухудшению экологической ситуации в регионе.

В связи с вышеизложенным, необходимо будет проведение мероприятий по расширению и реконструкции имеющихся систем водоснабжения и канализации, которые не в состоянии будут обрабатывать и пропускать весь объем сточных вод и подавать требуемый объем свежей воды.

Дальнейшее развитие народного хозяйства и рациональное размещение производственных сил ЦАР должно вестись с учетом охраны окружающей среды,

В бассейне Аральского моря (или на территории всех республик) в той или иной мере проводились и проводятся некоторые мероприятия, направленные на охрану и рациональное использование природных ресурсов. Практика показывает, что проводимые меры по улучшению экологической обстановки региона не отвечают требованиям времени и они не согласованы даже между государствами, находящимися на территории одного бассейна рек, не говоря уже в целом по бассейну Аральского моря. В связи с этим, необходимо проведение разносторонних природоохранных мероприятий совместными усилиями всех государств Центральной Азии, а при необходимости, надо включить и другие государства мира.

Известно, что распределение стока рек как внутри республик, так а внутри всего бассейна Аральского моря строго лимитировано по основным источникам водоснабжение, имеющим межреспубликанское значение. Даже в многоводные годы по основным источникам орошения в критические периоды на протяжении 1-1,5 месяцев водообеспеченность с/х культур не превышает 60-70 % (1995 г. оказался таким годом), Особенно в последние годы такая тенденция сохраняется в орошаемом земледелии. В маловодные годы дефицит воды сохраняется в течение всей вегетации. Поэтому, дальнейший рост орошаемых земель и повышение урожайности с/х культур на существующих землях, надо планировать только за счет рационального использования имеющихся ограниченных водных ресурсов. (Расчеты водохозяйственных балансов, использование водных ресурсов показывают в целом, что дефицит водных ресурсов имеется во всех республиках Центральной Азии),

Для этого необходимо в больших масштабах проведение работ, как по переустройству, реконструкции, так и по повышению водообеспеченности на существующих оросительных системах. В этом отношении последние годы по Ферганскому проекту много сделано Ферганской долине трех республик Узбекистан, Таджикистан, Киргизстан, создание АВП, Бассейновые советы с участием общественности и др.

Решение социально-экономических проблем регионов представлено в свете совместного протокола Алматинской встрече в июне 1990 г. на основе чего рост предполагаемой численности населения к 2000 г. составит 48 человек, к 2010 г. 69-72 млн. человек и «минимальная потребительская корзина» определяющая потребность в продуктах питания по региону составит соответственно, 36 и 50 млрд. руб. Одновременно необходимо обеспечить в регионе дополнительную потребность в рабочих местах 2,8 и 5,2 млн., человек со-

ответственно, на уровень 2000 и 2010 гг. В тоже время потребность в орошаемых угодьях, исходя из сохранения, хотя бы нагрузка в 0,16 га к 2000 г. и 0,14 к 2010 г. должна составлять 4,64 и 5,88 млн. га, против 4,48 млн. га ныне.

Постоянный рост населения и потребность в развитии селитебных центров, стремление к закреплению на земле у большинства населения региона как городского так в сельского, создает необходимость вывода земель из орошения и снижения и без того малой удельной площади на 1-го человека: ныне 0,2 га; через 20 лет 0,10 га. Поэтому ввод новых орошаемых земель, наряду с приоритетом водосбережения и реконструкции, развитием капельного орошения, становится объективно- необходимой реальностью для всех республик Центральной Азии.

Исход из нормативов, установленных ООН по воде для аридных зон с учетом повышения КПД до 2000 г, до 0,7, а до 2010 г, до 0,8 -максимально технически возможный для нынешнего уровня - потребность водообеспечения для всех отраслей народного хозяйства по региону 103 и 131 км³ в год. Это показывает, что против максимально возможных соответственно для региона 95-37 км³ дефицит составит к 2000 г. 6 км³, к 2010 г, превысит 30 км³. В связи с этим дополнительная подача воды в регион является насущной необходимостью.

В промышленном производстве предполагается делать акцент наряду с агроиндустрией так же на развитие маловодоемких, но трудоемких и наукоемких отраслей как электроника, приборостроение, машиностроение из легких материалов, полимерное производство, переработка ценных местных металлов и ископаемых, куда наряду со сферой обслуживания должна быть направлена основная часть незанятого трудоспособного населения региона, При этом рост промышленности вне аграрного комплекса должен составить в 2000г- 1,9 раза., к 2010 г. 4 раза по сравнению с 1990 г. Это будет сопровождаться увеличением безвозвратного водопотребления на эти цели до 9 на быть направлена основная часть незанятого трудоспособного населения региона, При этом рост промышленности вне аграрного комплекса должен составить в 2000г- 1,9 раза, к 2010 г. 4 раза по сравнению с 1990 г. Это будет сопровождаться увеличением безвозвратного водопотребления на эти цели до 9 км³ в 2000 г, и 11,5 км³ в 2010 г. при условии очень экономного расходования воды в этих отраслях, полного перехода на оборотное водоснабжение и использование до 60 % остаточных вод в последующим на др. цели (орошение и экологию).

Согласованное и совместно скоординированное осуществление Центральноазиатскими республиками вышеуказанная мероприятий и одновременно согласованное управление водными ресурсами позволит сэкономить 10-11 км³ водных ресурсов, с учетом соответствующего снижения объема возвратных вод вследствие улучшения водопользования; достигнуть улучшения качества воды в реках Сырдарье и Амударье, снизив их минерализацию до ЩК,

Если центральное правительство не примет на свои плечи финансовое и материальное обеспечение водосбережения, практически любые расчеты останется на бумаге и кроме 5... 12 км³ в год попусков и проскоков в Приаралье ничего не получить. Только при согласованных, четко управляемых и скоординированных действиях всех 5 республик по водосбережению, рациональному управлению водными ресурсами, решением экологических проблем, возможно достижение намечаемых показателей и социального развития и экологической защиты. Без этих двух условий возможности прогресса близки к. нулю и регион обречен на накопление в нем социальных, политических и природных катаклизмов.

Заключение

Существующая система стандартов и критериев в известной мере морально устарела, как по перечню определяемых ингредиентов, так и по их количественной оценке применительно к отдельным видам водопользования. Например, вызывают недоумение более мягкие требования к качеству питьевой воды в сравнении с требованиями к качеству воды

рыбохозяйственных водных объектов. Отсутствуют общегосударственные стандарты на качество оросительной воды, коллекторно-дренажных вод. Качество воды для целей рекреации и охраны водных экосистем практически не регламентируются (специальные стандарты отсутствуют). Требования и критерии к оценке качества трансграничных вод в никаких регламентирующих документах также не оговариваются.

Актуальнейшей задачей является разработка региональной концепции общих принципов формирования стандартов качества воды и определение общей региональной программы действий по формированию и установлению стандартов качества воды. Национальные стандарты должны соответствовать единым требованиям построения региональной системы. Отраслевые, национальные стандарты качества воды должны быть взаимосвязаны и гармонизированы с общерегиональными (межгосударственными) требованиями и с учетом международного опыта.

Анализ действующего в республике законодательства по охране вод от загрязнения внешне свидетельствует о его развитости и охвате всех сфер деятельности, оказывающей влияние на качество воды. Однако действенность законов является неудовлетворительной. Это обусловлено следующими основными причинами:

- * промышленные предприятия размещались вопреки действующим природоохранным и экологическим требованиям;
- * технологии - ресурсно и экологически необоснованы;
- * законы носили декларативный характер и не обеспечивались механизмы их реализации (практическое отсутствие действенного экономического механизма воздействия);
- * существование законодательного нигилизма общества и государственных структур;
- * несовершенство критериальной базы и отсутствие концептуальной схемы и механизма управления качеством воды в республике;
- * отсутствие в водоохранной политике и законодательстве разработанного международного (общерегионального) правового аспекта.

Совершенствование нормативной и законодательной баз, их адаптация к новым реалиям, сложившимся в Центральноазиатском регионе, является актуальной и неотложной задачей.

Анализ сложившейся ситуации приводит к пониманию того, что необходим комплексный подход к водоохранной политике и новое экологическое мышление на основе экосистемного подхода. Функции воды и водных объектов определяются не только их способностью удовлетворять хозяйственные потребности, но и постоянно выполнять биосферные функции, которые неразрывно связаны с природными процессами, формирующими качество самой воды. Поэтому система управления качеством воды должна строиться на взаимной увязке социально-экологических факторов, отражающих экологическую составляющую водоохранной деятельности, и хозяйственных факторов с учетом возможностей экономики страны. Реализация системы управления качеством воды представляется как динамичный и последовательный процесс постановки, поэтапного достижения и корректировки ближайших и конечных целей, выполнения приоритетных задач на основе целевых показателей.

РАЗДЕЛ VI. РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ СОЛЯМИ, ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И УТИЛИЗАЦИИ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОЗВРАТНЫХ ВОД

6.1. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗВРАТНЫМ СТОКОМ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ДЕФИЦИТА ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД В ГОСУДАРСТВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Э.Д. Чолпанкулов, О.П. Инченкова

Орошение земель в современных условиях сопровождается процессом формирования возвратных вод, что приводит к существенным изменениям водного баланса территории, режима стока рек по времени и по длине.

Оценка объема возвратных вод в условиях напряженного водохозяйственного баланса бассейнов рек Амударья и Сырдарья имеют важное практическое значение как для текущего водораспределения, так и для планирования орошения на перспективу.

Согласно программе работ по этой тематике необходимо разработать методы управления возвратным стоком для того, чтобы снизить дефицит водообеспеченности в условиях дефицита водных ресурсов и улучшить качество природных вод.

Этапы НИР:

1. Сбор и анализ материалов по объемам водоподачи и стока возвратных вод по Бухарской, Ташкентской, Сырдарьинской и Джизакской областям Республики Узбекистан.
2. Объем водоподачи для основных сельскохозяйственных культур по 4 областям РУз с помощью программы CROPWAT
3. Определение зависимостей объемов возвратного стока от водоподачи
4. Подготовка материалов и алгоритма для модели совместимости возвратных и оросительных вод. Составление научно-технического отчета.

Целью работы 2004 г. является разработка методов управления возвратным стоком для снижения дефицита водообеспеченности орошаемых земель по 4 областям Республики Узбекистан. Согласно календарному плану нами выполнены все этапы НИР.

За отчетный период были собраны материалы по объемам водоподачи и стока возвратных вод по Бухарской (1987 – 1993 гг.), Ташкентской (1994 – 1995 гг.), Сырдарьинской (1984 – 1987 гг.) и Джизакской областям (1994 – 1995 гг.) Республики Узбекистан. Проведен анализ исходных материалов на их достоверность. В качестве примера ниже приведены материалы по Бухарской области (коллектора Парсанкульский, Северный, Денгизкульский, Южный, Агитминский, Каракульский, Сачанкульский, Западный Ромитанский и Бухарский) (табл.1).

Для определения необходимой водоподачи для основных сельскохозяйственных культур по 4 областям Республики Узбекистан требуется определить удельную водопотребность сельхозкультур в орошении, для чего была использована программа ФАО ООН CROPWAT

Основными сельхозкультурами являются: хлопок, озимая пшеница, люцерна, овощи, приусадебные и сады. Эти культуры занимают до 90 % всех площадей в этих областях.

Для расчетов норм и сроков вегетационных поливов с помощью программы CROPWAT необходимы данные по климату, типам почв и почвенным константам, срокам сева и датам фаз развития растений. За опорные метеостанции по вышеуказанным областям приняты метеостанции Бухара, Каунчи и Дустлик. Метеостанция Дустлик репрезен-

тативна для Сырдарьинской и Джизакской областей Республики Узбекистан. По вышеуказанным метеостанциям использовались среднемноголетние данные наблюдений (1970 – 2000 гг.). Результаты расчетов норм поливов сельскохозяйственных культур приведены в таблицах 2 – 4 приложения к отчету. Зная эти величины, можно вычислить объемы воды, необходимые для орошения сельскохозяйственных культур. Так, для Бухарской области общий водозабор брутто теоретически составляет $4,74 \text{ км}^3$, для Ташкентской области – $4,1 \text{ км}^3$, Сырдарьинской области – $2,76 \text{ км}^3$, Джизакской – $2,74 \text{ км}^3$

Были проведены исследования зависимости объемов дренажного стока от водоподачи для указанных выше областей. В процессе исследований нами были получены зависимости отношения дренажного стока от водоподачи для Ташкентской, Джизакской, Бухарской и Сырдарьинской областей Республики Узбекистан (рис.1-4 приложения к отчету). Аналитический вид зависимостей (формулы 1-4) приведен ниже:

$$\text{Ташкентская область: } Y = 0,1077 X^2 - 0,8277 X + 2,023 \quad r^2 = 0,8858 \quad (1),$$

$$\text{Джизакская область: } Y = 0,019 X^2 - 0,2388 X + 1,019 \quad r^2 = 0,756 \quad (2),$$

$$\text{Бухарской область: } Y = 3,186 X^2 - 42,139 X + 139,27 \quad r^2 = 0,745 \quad (3),$$

$$\text{Сырдарьинская область: } Y = 0,083 X^2 - 0,2134 X + 0,959 \quad r^2 = 0,764 \quad (4),$$

где X – порядковый номер месяца, Y – отношение дренажного стока к водоподаче.

Таким образом, дренажный сток по рассмотренным при исследовании областям Узбекистана зависит в основном от водоподачи, пик которой приходится на летние месяцы - июнь-август. Для этого периода отношение дренажного стока к водоподаче составляет наименьшее значение.

Можно сказать, что алгоритм для расчета дренажного стока с орошаемых земель Республики Узбекистан имеет общий вид:

$$W_{др} = W_{вод} (ax^2 - bx - c) \quad (5),$$

где $W_{др}$ – объем дренажного стока, м³/ га

$W_{вод}$ – объем водоподачи в орошаемый контур, м³/ га

X - порядковый номер месяца.

В последующем данное исследование будет развиваться по пути определения зависимости дренажного стока от водоподачи для остальных областей Республики Узбекистан и создания единого алгоритма для расчета дренажного стока и возможности их использования в местах его формирования.

Таблица 1

Расходы по коллекторам Бухарской области													
Общие расходы Парсанкульского коллектора в Бухарской области (млн. М ³)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	сумма
1988	53	178	149	87	69	29	33	34	28	29	24	24	717
1989	78	155	113	58	51	32	14	11	7	24	20	18	580
1990	39	128	151	72	46	28	20	21	22	21	19	16	584
1991	30	86	193	51	32	18	16	18	9	9	12	57	532
1992	24	180	160	92	119	104	80	49	17	29	20	19	893
1993	52	146	230	138	126	74	45	44	37	34	30	22	979
Сумма	276	873	996	498	443	285	208	177	120	146	125	156	4285
Среднее	46	145,5	166	83	73,8333	47,5	34,6667	29,5	20	24,3333	20,8333	26	714,167

Расходы Парсанкульского коллектора в Бухарской области (м ³ /сек)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее
1988	19,8	73,5	55,6	33,7	25,6	11,4	12,5	12,7	10,8	10,9	9,3	8,9	23,7
1989	29,2	64,2	42	22,3	19,1	12,2	5,1	4	2,7	8,9	7,6	6,9	18,7
1990	14,4	52,9	56,5	27,8	17,4	10,8	7,3	8	8,7	7,7	7,4	6,1	18,7
1991	11,3	35,7	72,1	19,7	11,8	7,1	6,1	6,7	3,5	3,5	4,8	21,2	16,9
1992	8,9	74,4	59,6	35,5	44,3	40	29,9	18,4	6,7	10,9	7,6	7,2	28,6
1993	19,3	60,3	85,8	53,4	47	28,7	16,9	16,6	14,2	12,8	11,6	8,4	31,2
Сумма	102,9	361	371,6	192,4	165,2	110,2	77,8	66,4	46,6	54,7	48,3	58,7	137,8
Среднее	17,15	60,1667	61,9333	32,0667	27,5333	18,3667	12,9667	11,0667	7,76667	9,11667	8,05	9,78333	22,9667

Общие расходы Северного коллектора в Бухарской области (млн. М ³)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	сумма
1988	30	62	54	31	38	17	32	22	19	14	10	10	338
1989	34	62	45	28	37	13	14	8	10	18	19	15	302
1990	35	61	45	46	30	15	1	1	1	22	19	15	291
1991	38	66	60	40	36	28	23	13	28	7	23	21	384
1992	46	94	85	59	77	57	48	55	53	36	29	22	663
1993	64	107	112	85	88	75	66	69	56	56	36	25	841
Сумма	247	452	401	289	306	205	184	168	167	153	136	108	2819
Среднее	41,1667	75,3333	66,8333	48,1667	51	34,1667	30,6667	28	27,8333	25,5	22,6667	18	469,833

Расходы Северного коллектора в Бухарской области (м ³ /сек)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	сумма
1988	11,2	25,6	20,2	11,9	14,2	6,6	11,9	8,1	7,4	5,1	3,7	3,9	10,8
1989	12,6	25,7	17	10,9	13,7	5	5,1	2,9	4	6,6	7,2	5,5	9,7
1990	13	25,3	16,6	17,8	11,2	5,9	0,4	0,3	0,4	8,1	7,2	5,7	9,3
1991	14,2	27,2	22,5	15,4	13,5	10,9	8,7	5	10,8	2,8	8,8	7,8	12,3
1992	17,3	38,8	31,8	23	28,7	22	18	20,6	20,4	13,5	11,3	8,3	21,1
1993	23,9	44,3	42	32,9	33	29,1	24,7	25,7	21,6	20,9	13,9	9,5	26,8
Сумма	92,2	186,9	150,1	111,9	114,3	79,5	68,8	62,6	64,6	57	52,1	40,7	90
Среднее	15,3667	31,15	25,0167	18,65	19,05	13,25	11,4667	10,4333	10,7667	9,5	8,68333	6,78333	15

Общие расходы Денгизкульского коллектора в Бухарской области (млн. М ³)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	сумма
1987	17	29	37	27	22	21	31	30	23	16	12	12	277
1988	38	66	63	38	33	33	27	34	32	29	20	21	434
1989	23	24	18	34	19	17	22	16	15	15	11	13	228
1990	15	39	33	39	38	27	36	34	29	20	15	17	342
1991	26	67	84	81	26	40	26	22	20	20	18	18	447
1992	25	74	100	52	36	27	31	40	48	39	24		
1993	31	80	75	49	41	27	38	50	47	42	30	24	534
сумма	175	379	410	320	215	192	211	226	214	181	130	105	
среднее	25	54,1429	58,5714	45,7143	30,7143	27,4286	30,1429	32,2857	30,5714	25,8571	18,5714	17,5	

Расходы Денгизкульского коллектора в Бухарской области (м ³ /сек)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее
1987	6,2	12,1	14	10,5	8,1	11,4	11,4	11,1	9	6	4,7	4,3	8,8
1988	14,1	27,3	23,6	14,5	12,6	10,2	10,2	12,7	12,5	10,8	7,9	7,8	13,9
1989	8,7	10,1	6,9	13,3	6,5	8,2	8,2	6,1	5,8	5,5	4,4	4,7	7,3
1990	5,6	16,2	12,4	15	10,5	13,5	13,5	12,6	11	7,5	5,8	6,4	10,9
1991	9,6	27,5	31,2	312,2	15,3	9,9	9,9	8,4	7,8	7,3	7	6,6	14,3
1992	9,4	30,7	37,2	19,9	10,5	11,5	11,5	14,9	18,6	14,4	9,2		
1993	11,4	33,1	28,1	18,8	10,5	14,3	14,3	18,7	18,3	15,6	11,6	8,9	17
сумма	65	157	153,4	404,2	74	79	79	84,5	83	67,1	50,6	38,7	72,2
среднее	9,28571	22,4286	21,9143	57,7429	10,5714	11,2857	11,2857	12,0714	11,8571	9,58571	7,22857	6,45	

Общие расходы Южного коллектора в Бухарской области (млн. М ³)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	сумма
1987	57	59	66	110	111	104	100	117	87	67	62	58	997
1988	60	59	69	107	114	110	107	107	90	88	79	62	1052
1989	60	60	70	111	108	105	105	106	89	70	68	53	1006
1990	62	63	82	116	125	120	103	96	96	78	71	62	1075
1991	50	36	61	136	126	103	134	122	77	58	65	60	1027
1992	87	61	82	114	197	167	173	156	119	96	96		
сумма	376	338	430	694	781	709	722	704	558	457	441	295	5157
среднее	75,2	56,3333	71,6667	115,667	130,167	118,167	120,333	117,333	93	76,1667	73,5	59	

Расходы Южного коллектора в Бухарской области (м ³ /сек)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее
1987	21,1	24,3	24,6	42,6	41,5	40,3	37,4	43,6	33,6	25	23,8	21,5	31,6
1988	22,4	24,5	25,7	41,4	42,6	42,4	39,8	39,8	34,6	33	30,6	23	33,3
1989	22,5	24,6	26,2	42,8	40,4	40,5	39,2	39,5	34,2	26,3	26,4	19,9	31,9
1990	23,3	26,1	30,6	44,8	46,8	46,4	38,3	35,7	37,2	29,2	27,4	23,1	34,1
1991	18,6	15	22,8	52,4	46,9	39,9	50,1	45,4	29,6	21,6	25	22,5	32,5
1992	32,4	25,4	30,8	43,8	73,7	64,5	64,5	58,1	46	35,9	37,1		
сумма	140,3	139,9	160,7	267,8	291,9	274	269,3	262,1	215,2	171	170,3	110	163,4
среднее	23,3833	23,3167	26,7833	44,6333	48,65	45,6667	44,8833	43,6833	35,8667	28,5	28,3833	22	

Общие расходы Агитминского коллектора в Бухарской области (млн. М ³)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	сумма
1988	14	16	15	8	13	5	3	2	4	4	5	5	94
1989	7	8	17	11	14	7	3	2	2	3	3	4	79
1990	24	37	50	41	38	28	1	0	1	2	30	34	286
1991	41	45	40	36	33	33	24	37	25	46	30	27	417
1992	9	7	12	13	51	5	13	12	7	11	9	7	156
1993	16	42	201	38	128	64	22	17	11	13	11	29	595

Расходы Агитминского коллектора в Бухарской области (м ³ /сек)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее
1988	5,1	6,6	5,6	3	4,8	1,8	1,2	0,9	1,6	1,5	2,1	1,9	3
1989	2,5	3,2	6,2	4,3	5,1	2,6	1,2	0,7	0,9	1	1,2	1,4	2,5
1990	8,9	15,3	18,8	15,8	14,1	10,9	0,2	0,1	0,2	0,8	11,8	12,7	9,1
1991	15,1	18,6	15	13,8	12,5	12,8	8,9	13,7	9,8	17,3	11,8	10,1	13,3
1992	3,4	3	4,4	4,9	19,2	2	4,8	4,4	2,8	4	3,6	2,4	4,9

1993	6	17,5	75,2	14,7	47,8	24,9	8,4	6,5	4,4	4,7	4,3	11	18,8
------	---	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	----	------

Общие расходы магистрального Каракульского коллектора в Бухарской области (млн. М ³)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	сумма
1990	19	24	13	10	8	6	3	6	3	3	7	6	108
1991	20	31	14	14	8	11	12	7	11	11	8	5	161
1992	19	31	14	17	19	15	13	14	14	14	9	7	185
1993	14	16	14	10	12	11	11	11	9	9	8	7	134
сумма	72	102	55	51	47	43	39	38	37	37	32	25	588

Расходы магистрального Каракульского коллектора в Бухарской области (м3/с)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее
1990	7,2	10	4,8	4	2,9	2,3	1,1	2,2	1,3	1	2,6	2,3	3,5
1991	7,5	12,6	5,1	5,3	3,1	4,1	4,5	6,4	4,3	4	3,2	1,9	5,2
1992	7	12,6	5,3	6,6	7	5,7	4,8	5,2	5,5	5,2	3,4	2,6	5,9
1993	5,2	6,7	5,4	3,8	4,5	4,4	4,3	4,2	3,7	3,5	2,9	2,5	4,2
сумма	26,9	41,9	20,6	19,7	17,5	16,5	14,7	18	14,8	13,7	12,1	9,3	18,8

Общие расходы Сачанкульского коллектора в Бухарской области (млн. М ³)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	сумма
1987								4	5	6	6	7	
1989		9	12	10	1	1	2	1	1	6	5	5	54
1990	4	6	9	11	12	9	7	8	7	7	5	4	90
1991	18	15	11	17	58	22	24	18	21	20	20	24	267
сумма	22	30	32	38	71	32	33	31	34	39	36	40	411
среднее	11	10	10,6667	12,6667	23,6667	10,6667	11	7,75	8,5	9,75	9	10	

Расходы Сачанкульского коллектора в Бухарской области (м3/с)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее
1987								1,6	2	2,3	2,4	2,7	
1989		3,6	4,4	4	0,5	0,4	0,6	0,5	0,4	2,2	2,1	2,1	1,9
1990	1,6	2,4	3,5	4,1	4,4	3,5	2,6	3,1	2,8	2,6	1,9	1,6	2,8
1991	6,7	6	4,2	6,5	21,5	8,3	9	6,7	8,3	7,7	7,7	9	8,5
сумма	8,3	12	12,1	14,6	26,4	12,2	12,2	11,9	13,5	14,8	14,1	15,4	13,2
среднее	4,15	2,76667	4	4,03333	4,86667	8,8	4,06667	2,075	3	3,025	3,65	6,6	

Общие расходы Западного Ромитанского коллектора в Бухарской области (млн. М ³)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	сумма
1990	7	11	10	8	6	5	2	4	3	3	4	3	66
1991	6	10	10	8	7	7	7	7	7	5	5	5	85
1992	6	10	8	8	8	7	0	9	9	6	6	3	81
1993	7	10	11	9	9	8	8	10	8	8	7	7	102
сумма	26	41	39	33	30	27	17	30	27	22	22	18	334
среднее	6,5	10,25	9,75	8,25	7,5	6,75	4,25	7,5	6,75	5,5	5,5	4,5	83,5

Расходы Западного Ромитанского коллектора в Бухарской области (м3/с)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее
1990	2,8	4,7	3,7	3	2,4	1,9	0,9	1,4	1	1,2	1,4	1,1	2,1
1991	2,3	4,3	3,8	3,2	2,7	2,6	2,5	2,6	2,6	2	1,9	2	2,7
1992	2,4	4,1	3,1	3,1	2,9	2,7	0,2	3,3	3,4	2,4	2,5	1,1	2,6
1993	2,6	4,2	4	3,6	3,4	3,1	3,1	3,7	3,1	3,1	2,7	2,4	3,2
сумма	10,1	17,3	14,6	12,9	11,4	10,3	6,7	11	10,1	8,7	8,5	6,6	10,6
среднее	2,525	4,325	3,65	3,225	2,85	2,575	1,675	2,75	2,525	2,175	2,125	1,65	2,65

Общие расходы Бухарского коллектора (млн. М ³)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	сумма
1990	33	50	59	43	32	21	7	4	4	18	16	13	300
1991	29	51	28	51	47	27	28	29	33	28	24	19	395
1992	31	57	46	50	50	44	52	49	58	41	44	36	558
1993	47	63	76	58	58	57	66	56	49	50	36	33	648
сумма	140	221	209	202	187	149	153	138	144	137	120	101	1901
среднее	35	55,25	52,25	50,5	46,75	37,25	38,25	34,5	36	34,25	30	25,25	475,25

Расходы Бухарского коллектора (м ³ /с)													
год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее
1990	12,3	20,8	22,1	16,7	11,8	8,1	2,4	1,5	1,6	6,7	6,2	5	9,6
1991	10,8	21,1	10,3	19,7	17,7	10,4	10,5	10,9	12,8	10,5	9,3	7,1	12,6
1992	11,5	23,7	17,3	19,1	18,5	17	19,6	18,3	22,4	15,3	17,1	13,5	17,8
1993	17,4	26,1	28,5	22,4	21,7	21,8	24,6	21	18,9	18,7	13,8	12,1	20,6
сумма	52	91,7	78,2	77,9	69,7	57,3	57,1	51,7	55,7	51,2	46,4	37,7	60,6
среднее	13	22,925	19,55	19,475	17,425	14,325	14,275	12,925	13,925	12,8	11,6	9,425	15,15

Таблица 2

Среднемноголетняя удельная водопотребность сельхозкультур в орошении (мм) Бухарская область (м/с Бухара)								
Сельхозкультура	МЕСЯЦЫ							Итого за вегетацию
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
хлопок	-	55	270	160	260	-	-	745
Озимая пшеница	130	130	140	-	-	-	70	370
люцерна	150	100	130	140	140	140	130	930
овощи	-	156	231	262	218	110	-	977
приусадебные	86	134	262	208	165	110	-	965
сады	-	105	215	115	210	-	-	645

Таблица 3

Среднемноголетняя удельная водопотребность сельхозкультур в орошении (мм) Ташкентская область (м/с Каунчи)								
Сельхозкультура	МЕСЯЦЫ							Итого за вегетацию
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
хлопок	-	120	180	189	-	-	-	480
Озимая пшеница	-	110	170	-	-	-	-	280
люцерна	-	90	60	100	120	120	150	640
овощи	15	65	165	164	115	50	-	574
приусадебные	22	91	170	172	115	-	-	570
сады	80	100	100	100	100	100	-	580

Таблица 4

Среднемноголетняя удельная водопотребность сельхозкультур в орошении (мм) Сырдарьинская и Джизакская области (м/с Дустлик)								
Сельхозкультура	МЕСЯЦЫ							Итого за вегетацию
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Хлопок	-	-	140	170	170	-	-	480
Озимая пшеница	-	150	-	-	-	-	50	200
Люцерна	-	110	130	140	140	120	-	640
Овощи	10	70	175	174	125	60	-	614
Приусадебные	20	99	180	182	125	-	-	606
сады	-	90	95	200	65	-	-	450

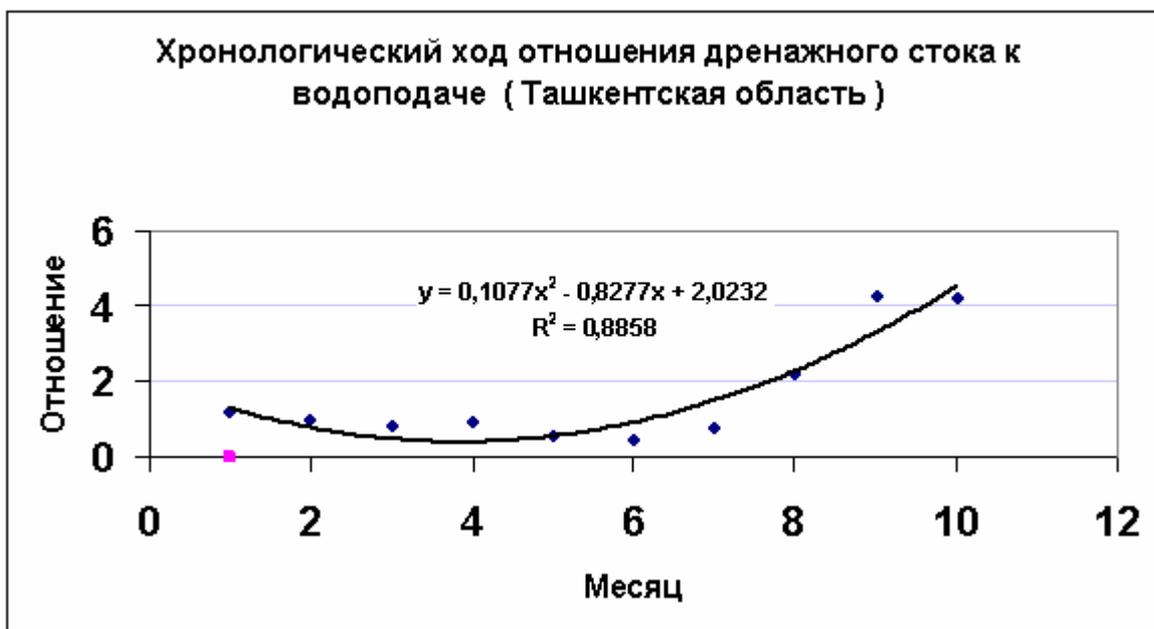


Рис.1. Хронологический ход отношения дренажного стока к водоподаче (Ташкентская область)

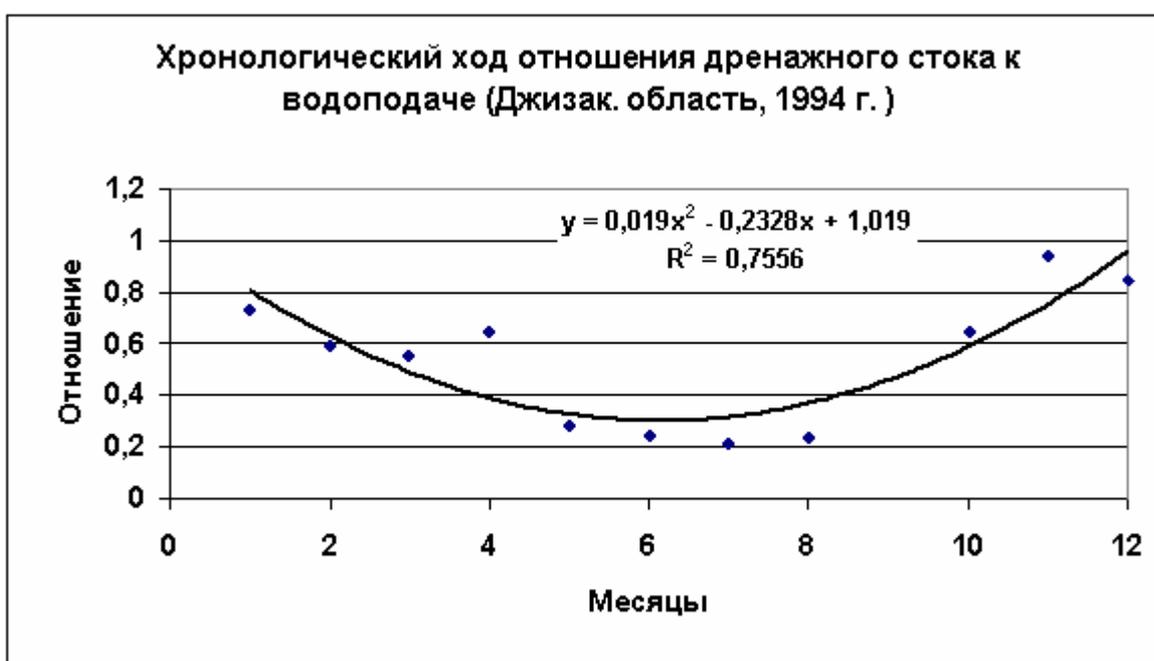


Рис.2 Хронологический ход отношения дренажного стока к водоподаче (Джизакская область)

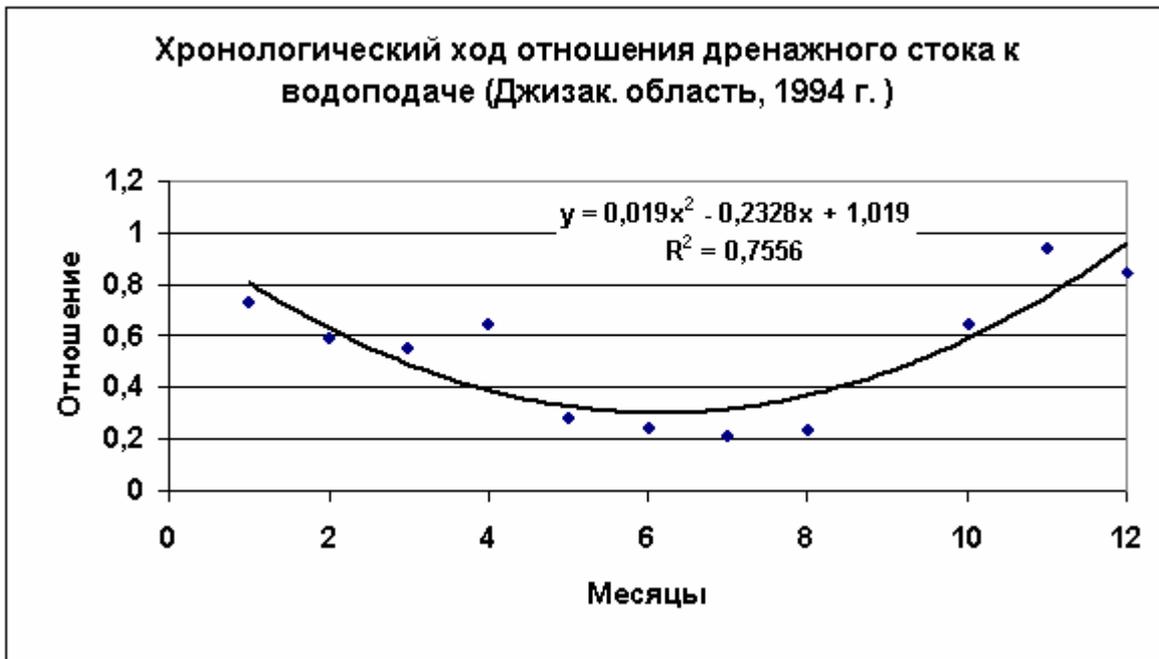


Рис.3. Хронологический ход отношения дренажного стока к водоподаче (Бухарская область)

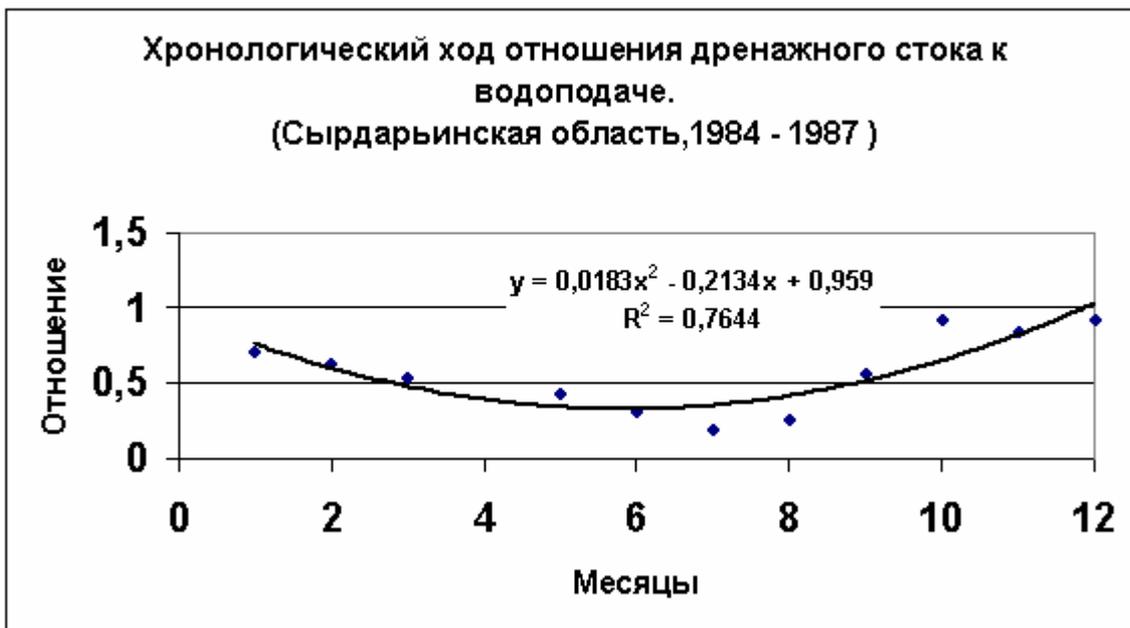


Рис.4. Хронологический ход отношения дренажного стока к водоподаче (Сырдарьинская область)

Таблица 5

Удельная потребность в оросительной воде , м3/га													
Метеостанция Бухара (программа WIN ISAREG, IY- г/м)													
(по среднемноголетним данным температуры воздуха и осадков)													
Сельхозкультура	МЕСЯЦЫ												Оросит. норма
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Хлопок средневол.	-	-	-	-	550	2700	1600	1600	-	-	-	-	7450
Люцерна	-	-	-	1500	1000	1300	1400	1700	1700	700	-	-	9300
Пшеница озимая	-	-	-	1300	1300	1400	-	-	-	700	-	-	4700

Таблица 6

Удельная потребность в оросительной воде , м3/га													
Метеостанция Ташкент (программа WIN ISAREG, IY- г/м)													
(по среднемноголетним данным температуры воздуха и осадков)													
Сельхозкультура	МЕСЯЦЫ												Оросит. норма
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Хлопок средневол.	-	-	-	-	800	1800	1800	900	-	-	-	-	5300
Люцерна	-	-	-	1000	1000	900	1400	1400	1500	-	-	-	7200
Пшеница озимая	-	-	-	-	1500	1700	-	-	-	-	-	-	3200

Таблица 7

Удельная потребность в оросительной воде , м3/га													
Метеостанция Сырдарья (программа WIN ISAREG, IY- г/м)													
(по среднемноголетним данным температуры воздуха и осадков)													
Сельхозкультура	МЕСЯЦЫ												Оросит. норма
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Хлопок средневол.	-	-	-	-	-	1400	1700	1700	-	-	-	-	4800
Люцерна	-	-	-	-	1100	1300	1400	1400	1200	-	-	-	6400
Пшеница озимая	-	-	-	-	1500	-	-	-	-	500	-	-	2000

Таблица 8

Удельная потребность в оросительной воде , м3/га													
Метеостанция Джизак (программа WIN ISAREG, IY- г/м)													
(по среднемноголетним данным температуры воздуха и осадков)													
Сельхоз культура	МЕСЯЦЫ												Оросит. норма
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Хлопок средневол.	-	-	-	-	-	1700	1900	2000	-	-	-	-	5600
Люцерна	-	-	-	-	1300	1300	1600	1600	1200	-	-	-	7000
Пшеница озимая	-	-	-	-	1500	-	-	-	-	700	-	-	2200

Адрес редакции:

Республика Узбекистан,
700187, г. Ташкент, Карасу-4, 11
НИЦ МКВК

www.sic.icwc-aral.uz

Компьютерная верстка

Акбаров О.Р.

info@icwc-aral.uz