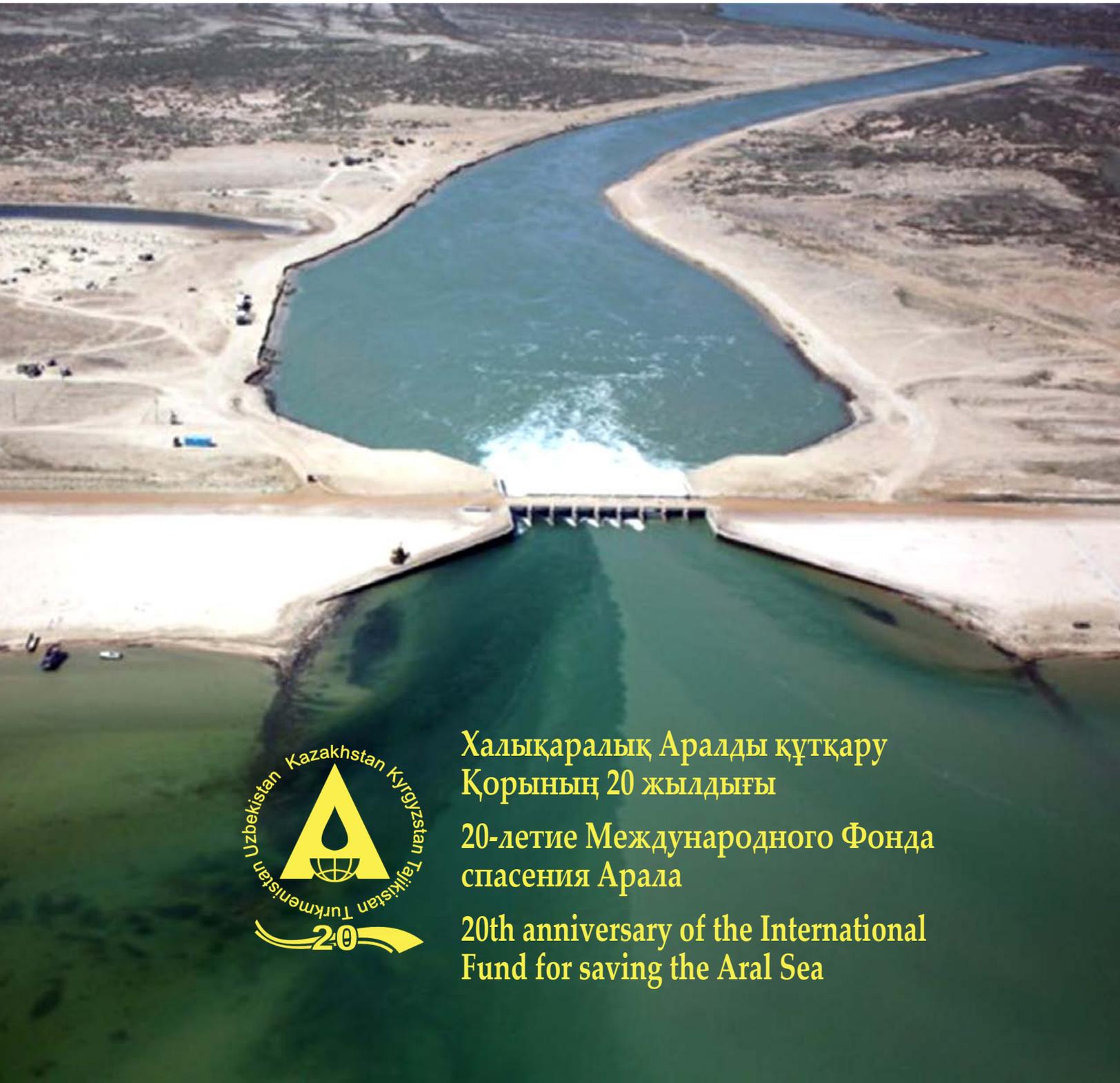


№ 2 (52) март-апрель 2013



# ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ



Халықаралық Аралды құтқару  
Қорының 20 жылдығы

20-летие Международного Фонда  
спасения Арала

20th anniversary of the International  
Fund for saving the Aral Sea



ВОДНОЕ  
ХОЗЯЙСТВО  
КАЗАХСТАНА

**НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ**  
Водное хозяйство Казахстана  
2 (52) 2013 г.

**Журнал издается  
с января 2004 года**

Свидетельство о постановке на учет (переучет) Министерства связи и информации РК № 11456-Ж от 15.02.2011г.

Решением Коллегии Комитета по надзору и аттестации в сфере образования и науки МОН РК журнал включен в Перечень изданий, рекомендуемых для публикаций основных научных результатов диссертаций

Журнал выпускается при содействии Комитета по водным ресурсам МСХ РК

**Собственник и издатель:**  
ОЮЛ "Ассоциация водохозяйственных предприятий и организаций Казахстана"

**Редакционная коллегия:**  
Атшабаров Н.Б.  
Бадашев Е.А.  
Мустафаев Ж.С.  
Рау А.Г.  
Заурбеков А.К.

**Редактор:**  
Идрисов Д.З.

**Дизайн макета и верстка:**  
Искакова А.М.

**Адрес редакции:**  
г. Астана, ул. Пушкина 25/5,  
тел./факс: 27-45-80

**Отпечатано в:**

Тираж - 1400 экз.

*Редакция журнала не всегда разделяет мнение авторов публикаций. Редакция журнала не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Материалы, присланные в редакцию, не рецензируются и не возвращаются.*

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Международному фонду спасения Арала – 20 лет</b> <b>Межгосударственный фонд спасения Арала (МФСА).....</b>	<b>3</b>
<b>Караманов У.К.</b> <b>Долгий путь к морю.....</b>	<b>8</b>
<b>Кипшакбаев Н.К.</b> <b>Водному сотрудничеству стран Центральной Азии – 20 лет:</b> <b>опыт прошлого и проблемы будущего.....</b>	<b>15</b>
<b>Нурушев А.Н.</b> <b>Начало реализации программы бассейна Аральского моря фондом.....</b>	<b>21</b>
<b>Боровков А.В.</b> <b>Лес на осушенном дне Арала.....</b>	<b>24</b>
<b>Орошение</b> <b>Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Сейсенов С.Б.</b> <b>Оценка уровня технического состояния оросительных систем Южно – Казахстанской области.....</b>	<b>29</b>
<b>Шакибаев И.И., Шагиахметова А.Т., Саликова А.К.</b> <b>Особенности применения капельного орошения в Алматинской области.....</b>	<b>34</b>
<b>Зубаиров О.З., Рябцев А.Д., Тлеукулов А.Т.</b> <b>Режим водопотребления томатов при инъекционном орошении и ее эффективность.....</b>	<b>38</b>
<b>Водные ресурсы</b> <b>Мухамадиев С.М., Мусекенова Ж.М.</b> <b>Современное состояние водохозяйственной отрасли в Алматинской области.....</b>	<b>42</b>
<b>Технологии</b> <b>Агарзаева Б. А.</b> <b>Определение коэффициентов горизонтального обмена в бакинской бухте на основе полумпирической теории турбулентности.....</b>	<b>47</b>
<b>Басабиков Т. А.</b> <b>К развитию гидроэнергетики и орошения.....</b>	<b>54</b>
<b>Юбилей</b> <b>Рау А. Г. – 75 лет.....</b> <b>Мухамадиев С. М. – 60 жаста.....</b>	<b>57</b> <b>59</b>

# МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ ФОНД СПАСЕНИЯ АРАЛА (МФСА)

Аральское море расположено между Казахстаном и Узбекистаном в Туранской низменности, в пустынях Кызылкум и Каракум. В 1960 г. Аральское море было четвертым по величине бессточным озером – морем в мире.

Высыхание Аральского моря привело к экологическому кризису обширной территории Центральной Азии. Этот кризис по оценке экспертов ООН входит в ряд крупнейших катастроф XX века.

С 1960 по 1990 годы в Аральском регионе осуществлялись масштабные программы освоения новых земель, в результате которых площадь орошаемых земель удвоилась, достигнув 7,9 млн.га, а объем забора воды увеличился с 63 км<sup>3</sup> до 117 км<sup>3</sup> в год. В результате этого к 1990 году сток воды в Аральское море резко сократился с 56 км<sup>3</sup> до 9-12 км<sup>3</sup> в год. Уровень воды в море опустился на 16м (с 54м до 38м), а площадь водной поверхности сократилась вдвое, оголив бывшее дно более чем на 33 тыс. км<sup>2</sup>. Море расчленилось на Северную (Малое море) и Южную (Большое море) части. Уровень Малого моря стабилизировался за счет притока из р.Сырдарья, а высыхание Большого моря приняло необратимый характер и оно разделилось на Западный (глубоководный) и Восточный плес (высохший в 2009г). Море отступило от прежних берегов в некоторых местах более чем на 100-150 км. Пустыня поглотила 2 млн. га пахотных земель, ухудшилось качество воды в нижнем течении рек Амударья и Сырдарья. Они стали практически непригодными для питья. Продолжился активный процесс осушения и засоления земель в дельтах рек, а также произошла глубокая деградация растительного и животного мира.

Экономические потери, связанные с изменением климата, ухудшением качества воды в реках, сокращением рыбного промысла в Аральском море, деградацией более 4 млн. га земель, утратой биоразнообразия в регионе, составляют несколько миллиардов долларов США в год.

Последствия высыхания моря повлияли на уровень жизни и состояние здоровья более 5 миллионов людей проживающих непосредственно в дельтах рек Амударья и Сырдарья. Первыми жертвами экологического кризиса стали самые уязвимые слои населения: дети и женщины.

Острота социально-экономической, экологической ситуации и нерешенных проблем организации совместного управления водными ресурсами трансграничных рек бассейна Аральского моря стали стимулом к интенсивному региональному сотрудничеству, объединению усилий стран Центральной Азии по борьбе с Аральским кризисом.

1992 г.

Президент Республики Казахстан Н. А. Назарбаев обратился к Главам государств центрально-азиатских стран объединить усилия для решения вопросов по смягчению негативного воздействия высыхания Арала, окружающей природной среде и населению региона.

Февраль 1992 г.

Подписано Соглашение о сотрудничестве в сфере совместного управления, использования и охраны межгосударственных водных источников, создании Межгосударственной Координационной Водохозяйственной Комиссии (МКВК) с целью принятия решений по лимитам водопользования для стран бассейна, исходя из запасов трансграничных рек региона.

Январь 1993 г.

Дальнейшим шагом на пути региональной интеграции стала встреча Глав государств Центральной Азии в г. Ташкенте, по итогам которой стороны приняли решение о создании Международного Фонда спасения Арала. Основная

цель данной межгосударственной организации – разработка и финансирование экологических и научно-практических проектов и программ, направленных на экологическое оздоровление районов, подвергшихся влиянию Аральской катастрофы, а также на решение социально-экономических проблем региона.

Март 1993 г.

г.Кызылорда. Главами государств Центральной Азии подписано Соглашение о совместных действиях по решению проблем Аральского моря и Приаралья, экологическому оздоровлению и обеспечению социально-экономического развития Аральского региона. В соответствии с названным Соглашением создан Межгосударственный Совет по проблемам бассейна Аральского моря (МГСА) с постоянно действующим Исполнительным Комитетом в г.Ташкенте. В состав МГСА вошли создаваемая Комиссия по социально-экономическому развитию, научно-техническому и экологическому сотрудничеству, преобразованной в 1995 г. в Комиссию по устойчивому развитию (КУР) и Межгосударственная Координационная Водохозяйственная Комиссия (МКВК), действующая в соответствии с Соглашением, подписанным 18 февраля 1992 года в г. Алматы.

Июнь 1993 г.

Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева Главам 32 государств мира с просьбой содействия и поддержки МФСА по смягчению последствий Аральского кризиса.

Основными направлениями деятельности МФСА являются:

содействие дальнейшему оздоровлению экологической и социально-экономической обстановки в регионе,

обеспечение нормальных условий жизни населению, проживающему в бассейне Аральского моря.

Январь 1994 г.

г.Нукус.Главы государств Центральной Азии утвердили «Программу конкретных действий по улучшению экологической обстановки в бассейне Аральского моря на ближайшие 3-5 лет» (ПБАМ-1). Данным документом предусматривалась реализация 10 приоритетных направлений по выработке общей стратегии вододеления, разработке унифицированной системы учета водных ресурсов, улучшению качества воды, созданию искусственно обводненных зон, а также усилению мероприятий социальной направленности, придав особое значение борьбе с бедностью и обеспечению устойчивого развития региона.

Сентябрь 1995 г.

На Международной конференции, организованной ООН, по устойчивому развитию государств бассейна Аральского моря принята Нукуская декларация государств Центральной Азии и международных организаций.

Февраль 1997 г.

Проведено реформирование структуры и уставных документов МФСА. Главами государств принята новая схема управления МФСА, в соответствии с которой, Межгосударственный совет был упразднен, а Правление, Исполком МФСА, МКВК и КУР были переданы в состав МФСА. Исполком МФСА на ротационной основе стал размещаться в стране, председательствующей в МФСА. (организационная структура МФСА приведена в приложении)

Главами государств Центральной Азии была принята Алматинская декларация.

1998-2003 гг.

Реализован региональный многокомпонентный проект GEF «Управление водными ресурсами и окружающей средой в бассейне Аральского моря», накоплен богатый архив и база данных по региональным и национальным водным ресурсам государств Центральной Азии.

Апрель 1999 г.

Подписано Соглашение между Правительством Республики Казахстан, Правительством Кыргызской Республики, Правительством Республики Тад-

жикистан, Правительством Туркменистана и Правительством Республики Узбекистан о статусе МФСА и его организаций.

Приняты Ашхабадская декларация и совместное Заявление Глав государств Центральной Азии по вопросам восстановления экосистемы бассейна Аральского моря.

Приняты Решения Глав государств об избрании Президента МФСА, «О деятельности МФСА в 1997-1999 гг. и мерах по поддержке приоритетных проектов», «Об утверждении

Положения МФСА и Соглашения о статусе МФСА и его организаций»

Октябрь 2002 г.

Главами государств Центральной Азии:

принята Душанбинская декларация

одобренны «Основные направления «Программы конкретных действий по улучшению экологической обстановки в бассейне Аральского моря на период 2003-2010гг.» (ПБАМ-2). Документом предусматривалась реализация 14 направлений, среди которых – разработка согласованных механизмов управления водными ресурсами, реабилитация водохозяйственных объектов, совершенствование системы мониторинга окружающей среды, борьба со стихийными бедствиями и опустыниванием, разработка концепции устойчивого развития и др.

2002 г.

Завершена реализация «Программы конкретных действий по улучшению экологической обстановки в бассейне Аральского моря на ближайшие 3-5 лет» (ПБАМ-1).

2003г.

Правлением МФСА утверждена «Программа конкретных действий в бассейне Арала на период 2003-2010 гг.» (ПБАМ-2)

Август 2003 г.

Генеральной Ассамблеей ООН объявлены Международный Год Пресной Воды (2003г.) и Международное десятилетие действий «Вода для жизни» 2005-2015гг.

Заключены Меморандумы о взаимопонимании между МФСА, Европейской Экономической Комиссией ООН, Экономической и Социальной Комиссией ООН для Азии и Тихого Океана, между IWMИ и ИК МФСА, между ИК МФСА и ИК СНГ, между ИК МФСА и ЕАБР, Протокол о взаимодействии ИК МФСА и СИК ЕврАзЭС.

Декабрь 2008 г.

Принята Резолюция ООН (о предоставлении МФСА статуса Наблюдателя в Генеральной Ассамблее ООН).

Апрель 2009 г.

г.Алматы. Саммит Глав государств Центральной Азии по проблемам бассейна Аральского моря. По итогам встречи принято Совместное заявление Глав государств-учредителей Международного Фонда спасения Арала. В данном Заявлении стороны отметили позитивное значение МФСА, деятельность которого позволяет координировать и решать принципиальные вопросы сотрудничества по преодолению последствий Аральского кризиса, содействовать сотрудничеству с учреждениями системы ООН, другими международными организациями. Исполкому МФСА, совместно с МКВК, МКУР с привлечением национальных экспертов и доноров, поручено разработать Программу действий по оказанию помощи странам бассейна Аральского моря на период 2011-2015 годы (ПБАМ-3).

Апрель 2010 г.

Аральское море посетил Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун. В ходе встреч с руководством стран бассейна Аральского моря он особое внимание уделял проблемам безопасности и экологии региона. Генеральный секретарь

ООН неоднократно подчеркивал, что создание МФСА является идеальным инструментом поддержки социально-экономического развития всех стран Центральной Азии.



Май 2012г

П р а в л е н и е м МФСА утверждена Программа действий по оказанию помощи странам бассейна Аральского моря на период 2011-2015 гг.» (ПБАМ-3).

Президентом МФСА избираются Главы государств ЦА поочередно на установленный ими срок.

Председатель Исполкома МФСА назначается Президентом МФСА по согласованию с другими Главами государств.

Членами Исполкома МФСА направляются Правительствами по два представителя от каждой страны учредителя.

Филиалы Исполкома МФСА находятся на постоянной основе в странах-учредителях: в Республике Казахстан, Алматы – Исполнительная дирекция, в Кыргызской Республике, Бишкек – Исполнительная дирекция, в Республике Таджикистан, Душанбе – филиал, в Туркменистане, Дашховуз – филиал, в Республике Узбекистан, Ташкент – Агентство проектов МФСА и Нукус – филиал.

Межгосударственная Координационная Водохозяйственная Комиссия (МКВК) с подразделениями (Секретариат, Научно-информационный центр, БВО «Сырдарья» в г.Ташкенте и БВО «Амударья» в г. Ургенче).

Комиссия по устойчивому развитию (КУР) с подразделениями (Секретариат, Научно-информационный центр в г.Ашгабаде).

Президентами Фонда в разные годы являлись:

1993-1997гг. Президент Казахстана Н.А.Назарбаев;

1997-1999гг. Президент Узбекистана И.А.Каримов;

1999-2002гг. Президент Туркменистана С.Ниязов;

2002-2008гг. Президент Таджикистана Э.Рахмон;

2008-по настоящее время Президент Казахстана Н.А.Назарбаев.

Деятельность фонда в Казахстанской части Приаралья. В начале 90-х годов казахстанская часть Приаралья была объявлена зоной экологического бедствия. В 1992 году был принят Закон «О социальной защите граждан, пострадавших вследствие экологического бедствия в Приаралье», согласно которому близлежащие к Аральскому морю территории были поделены на три зоны проживания: экологической катастрофы, экологического кризиса, экологического предкризисного состояния.

В Республике Казахстан приняты Программы по комплексному решению проблем Приаралья на 2004-2006 гг. и 2007-2009 гг. В программах регион Приаралья определен одним из приоритетных.

В целом в рамках указанных программ для решения проблем Приаралья в 2004-2009 годах из республиканского бюджета выделены около 53 млрд. тенге.

В казахстанской части бассейна Аральского моря при поддержке и содействии Всемирного Банка, ПРООН, ЮНИСЕФ, ЮСАИД, ТАСИС и других международных организаций осуществлен целый ряд проектов, направленных на решение экологических проблем и социального развития бассейна.

В рамках Комплексных Программ и Программы бассейна Аральского моря (ПБАМ) в казахстанской части Приаралья реализованы:

1. Крупномасштабный национальный Проект «Регулирование русла реки Сырдарья и сохранение северной части Аральского моря» (РРССАМ – 1) фаза, со стоимостью работ 85,8 млн. долларов США.



В результате реализации проекта достигнуто:

Увеличение пропускной способности русла реки Сырдарья от 350 до 700 м. куб. сек;

Сохранение Северной части Аральского (Малого) моря, как географического и климатообразующего объекта, что позволило:

-поднять уровень воды Малого моря с 39,90 м БС до 42 м БС;

-увеличить площадь моря с 2414 до 3262 кв. км, то есть прирост составил 848 кв. км или 34%;

-увеличить объем воды с 15,6 до 26,7 куб. км, соответственно на 11,1 куб. км или более 70%;

-создать благоприятные условия для разведения и промысла ценных пород рыб, а также восстановления биоразнообразия;

Устойчивое водоснабжение ирригационных и озерных систем;

Безопасность эксплуатации Шардаринской плотины и стабилизации режима работы Шардаринской ГЭС;

Улучшение экологической и социально-экономической ситуации региона и населения Приаралья.

2. Отраслевая программа «Питьевая вода» на 2002-2010 годы.

В регионе Приаралья были построены и реконструированы более 195 км водопроводной сети. Завершено строительство таких крупных магистральных водопроводов, как Арало-Сарыбулакский(4 очередь), Жиделинский, Кентау-Туркестанский.

Государственная программа развития образования в Казахстане.

В 2005-2011 годы в Приаралье завершено строительство 21 объекта образования.

3. Государственная программа реформирования и развития здравоохранения Казахстана.

В 2004-2008 годы в Приаралье завершено строительство 16 объектов здравоохранения.

Сотрудничество в области трансграничных водных ресурсов вносит значительный вклад в мирную жизнь региона. От государств Центральной Азии зависит реализация преимуществ взаимного сотрудничества в этой области. Устойчивое развитие региона в XXI веке в значительной мере будет зависеть от того, насколько своевременно и адекватно будут проведены мероприятия, которые нашли свое отражение в ПБАМ-3, утвержденной всеми пятью государствами-учредителями Международного Фонда спасения Арала.

## Долгий путь к морю

*Караманов У. К.,  
Премьер-Министр КазССР (1990-1991г.),  
исполнительный директор МФСА (1993г.)*



Для меня Аральское море - это часть моей жизни. Детские и юношеские годы, проведенные у этого красивейшего и благодатного моря, где жили и трудились рыбаками мои родители, останутся в моей памяти самыми яркими воспоминаниями. Все мои предки, испокон веков жили в дельте реки Сырдарья. Она их кормила и поила, была жизненным стержнем и давала средства к существованию. К морю я вернулся уже после окончания Куйбышевского инженерно-строительного института и, посещая родные места, чувствовал, что море постепенно уходит от своих берегов, не в силах противостоять замыслам и планам преобразователей природы.

Для освоения миллионов гектаров земель в пустынной и полупустынной зоне Средней Азии и Казахстана директивными органами СССР решено значительно расширить площади сельскохозяйственных угодий в бассейнах Амударьи и Сырдарьи, которые питают Арал. В этих целях там надо было построить многочисленные ирригационные сооружения - водохранилища, гидроузлы, насосные станции, акведуки, магистральные водоводы и вспомогательные каналы, на подготовленных к обработке землях предполагалось создать десятки новых поселений, рисоводческих и животноводческих хозяйств, социальную инфраструктуру, разветвленную сеть коммуникаций. Уже в то время некоторые ученые предупреждали, что масштабное вмешательство в экосистему Аральского моря губительно скажется на состоянии окружающей среды, но к ним не прислушивались. Авторы проекта с цифрами на руках доказывали, что его реализация сулит стране фантастические выгоды. Ведь после окончания всех ирригационно-мелиоративных преобразований Казахстан будет в состоянии ежегодно сдавать государству один миллион тонн риса, а наш сосед, Узбекистан, - шесть миллионов тонн хлопка, что выведет СССР по производству этого важного сельскохозяйственного сырья на второе место в мире после КНР. Как видно, политическая конъюнктура явно владела над экономической целесообразностью. К реализации программы было привлечено несколько союзных и союзно-республиканских министерств, десятки научно-исследовательских институтов, специализированных проектных и строительных организаций. Под нее выделили огромные бюджетные ассигнования, материальные и людские ресурсы. Буквально за несколько лет был выполнен гигантский объем капитальных работ. Но когда пропагандистская шумиха улеглась, вскрылись удручающие последствия этих колоссальных усилий. За двадцать лет уровень Аральского моря упал более чем на 16 метров, площадь акватории сократилась на 45 процентов. Созданная к 1989 году союзным Минводхозом огромная сеть ирригационных каналов забирала из рек львиную долю воды, и «лимит» Арала оказался урезанным до восьмой части от его ежегодных потребностей. К 90-м годам море во многих местах отступило от своих старых берегов на 150 километров. Подсчитано, что если бы масштабные работы продвигались прежними темпами и дальше, то уже в начале XXI века Арал полностью исчез бы с лица Земли. Содержание соли в воде резко возросло и достигло 25 граммов на литр. Это обстоятельство, а также гибель почти всех нерестилищ, привело к катастрофическому сокращению рыбного поголовья. Тем самым был нанесен сокрушительный удар по местной рыбной промышленности, в которой когда-то работало около 60 тыс. человек, - по сути, она была полностью ликвидирована. Неуклюжая попытка

организовать поставки на аральские рыбоконсервные заводы тихоокеанской рыбы в силу дороговизны этой затеи успеха не имела. Поселки рыболовецких хозяйств оказались за десятки километров от кромки моря, и многие рыбацкие семьи, сбросив свои очаги, переехали на Каспий, Капшагай, Балхаш, к другим водоемам республики. Это значительно сократило численность здешнего населения. Печальным символом погибающего Арала стали многочисленные кладбища ржавых кораблей на безжизненных берегах и обнажившееся дно моря.

Довольно скоро вскрылась еще одна острая проблема: для получения сравнительно высоких урожаев хлопка, риса и других сельскохозяйственных культур в почву должна вноситься большое количество минеральных удобрений и ядохимикатов - до 260 килограммов на каждый гектар. Вся эта отравка с полей соседей с водами попадала в Сырдарью и Амударью, а значит и в Арал, просачивалась в грунтовые и подземные воды, которые использовали для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд. Употребление недоброкачественной питьевой воды не замедлило сказаться на состоянии здоровья местного населения: в регионе возрос уровень заболеваемости желудочно-кишечными болезнями, вирусным гепатитом, раком почек, значительно повысилась детская смертность. В конце концов, пришло понимание, что трагедия Аральского моря имеет масштабы планетарной катастрофы. Каждый год с обнаженного морского дна в атмосферу выдувается до 75 миллионов тонн песка, пыли и пр. Как показала аэрокосмическая съемка, языки этой токсичной смеси оседают на огромной территории - от Тянь-Шаня на востоке, до Скандинавии, на западе Европы. Сотни тысяч людей дышат ядовитым воздухом. Солевая пыль непроницаемой пленкой покрывает высокогорные ледники, дающие начало многим рекам. Это пагубно влияет на качество воды, которая, в конечном счете, попадает в водопроводные сети и колодцы, находящиеся за тысячи километров от «исходной точки». Кроме того, загрязнение ледяного покрова гор ускоряет процессы его таяния и, стало быть, значительно обостряет проблему парникового эффекта. В различные инстанции Алма-Аты и Москвы поступали сотни писем; в них содержалась просьба, скорее похожая на мольбу, спасти этот уникальный водоем для нынешнего поколения и потомков. Для того, чтобы как-то смягчить катастрофические последствия трагедии Арала, ЦК КПСС и Совет Министров СССР, по настоянию руководства Казахстана и среднеазиатских республик, в сентябре 1988 года приняли специальное постановление. Этим документом предусматривалось коренное улучшение экологической и санитарной обстановки в бассейне Аральского моря, повышение там эффективности использования и усиления охраны водных и земельных ресурсов. Но после распада огромной страны все принятые на союзном уровне решения утратили свою силу.

В общем, свои надежды мы возлагали, в основном на собственные возможности, на согласование усилий с другими республиками Средней Азии да еще, пожалуй, на помощь специализированных международных организаций. Поэтому Совмин Казахстана, не дожидаясь чьего-либо одобрения, наметил самостоятельные меры ускоренного решения первоочередных социально - экономических проблем в Приаралье.

С целью закрепления песков на обнажившемся дне пересыхающего моря Казахским НИИ лесного хозяйства были проведены почвенные изыскания. На возникших пустошах лесоводы заложили более 600 гектаров опытных лесных культур - в основном саксаула и других неприхотливых растений, легко переносящих условия полупустынного и пустынного климата. Были также разработаны план экспериментальных лесомелиоративных мероприятий на площади в шесть тысяч гектаров.

АН Казахской ССР подготовила научно обоснованные предложения по организации в Приаралье особой экономической зоны, предполагающей создание условий, благоприятствующих привлечению инвестиций, организации и ведению предпринимательской деятельности. Для этого, прежде всего, следовало выделить зону бедствия, где процесс социально-экономического развития носил

кризисный характер. Мы полагали, что в нее должны войти Кызыл-Ординская область, а также ряд населенных пунктов Байганинского, Иргизского и Челкарского районов Актюбинской области. Если же брать регион в целом, то это еще Ташаузская область Туркмении, Каракалпакия и Хорезмская область Узбекистана.

Большое значение имел международный аспект проблемы Аральского моря. В этой связи надо отметить, что в январе 1990 года в штаб-квартире Программы ООН окружающей среде в Найроби представители СССР и ЮНЕП подписали меморандум о подготовке плана действий по восстановлению Аральского моря. Налаживание партнерских отношений со столь авторитетной международной организацией открывало республике доступ к наработанному в мире опыту природоохранной работы, который можно было использовать для решения своих экологических проблем.

В мае 1990 года на кызыл-ординской земле состоялось заседание международного «круглого стола» по теме «Как спасти Арал?». В нем приняли участие работники специализированных учреждений Организации Объединенных Наций - ЮНЕП, ЮНЕСКО, ВОЗ, известные иностранные и советские ученые, представители государственных и неправительственных организаций, лидеры общественных структур.

Большой резонанс в нашей стране и далеко за ее пределами вызвал телевизионный марафон «Помогите Аралу», проведенный по инициативе правительства в апреле 1990 года. Перед ним ставилась вполне определенная цель - привлечь внимание широкой общественности к экологическому кризису в бассейне моря.

22 мая 1990 года Верховный Совет Казахской ССР принял постановление «О неотложных мерах по решению экологических и социально-экономических проблем в зоне Приаралья». Перед союзным Совмином ставился вопрос о создании для координации работ и осуществления научно-технической политики по спасению Арала единого государственного органа при Совете Министров СССР, с выделением ему в необходимых объемах финансовых, материально-технических ресурсов. Совету Министров Казахской ССР вменялось в обязанность разработать республиканскую комплексную экологическую и социально-экономическую программу «Арал» и представить ее на рассмотрение Верховного Совета республики. Нам предписывалось также создать республиканскую комиссию для координации и контроля осуществления работ по спасению Арала и улучшению всей экологической и социально-экономической обстановки в Приаралье.

Кроме того, постановлением признавалась необходимость принятия согласованных мер по спасению Аральского моря и оздоровлению экологической обстановки в его регионе совместно с Узбекистаном, Киргизией, Таджикистаном и Туркменией. 14 июня 1990 года в Кызыл-Орде состоялось выездное расширенное заседание президиума Академии наук Казахской ССР. В его работе приняли участие видные ученые из Академии наук СССР, среднеазиатских республик, руководители ряда союзных министерств и ведомств, некоторые народные депутаты СССР и Казахской ССР, партийные, советские работники, хозяйственные руководители, представители общественности. Особую значимость заседанию придало участие в его работе и выступление перед собравшимися президента Казахской ССР, первого секретаря ЦК Компартии Казахстана Н. А. Назарбаева. Мне было поручено выступить с докладом «О мерах по ускоренному решению социально-экономических и экологических проблем Приаралья». В своем докладе я основное внимание уделил задачам по практической реализации системы мероприятий, направленных на коренное улучшение условий жизни и пути ускоренного решения экологических проблем Приаралья. Позже материалы этой и других научных конференций, исследования, выполненные казахстанскими и зарубежными учеными и, самое главное, поддержка, оказанная со стороны Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева, стали обоснованием для принятия Верховным Советом Республики Казахстан 18 января 1992 года постановления «О неотложных мерах по коренному преобразованию условий проживания населе-

ния Приаралья», которым казахстанская часть Приаралья объявлена зоной экологического бедствия. Последовала большая и кропотливая работа по реализации этого постановления. Буквально за несколько месяцев проект закона по Приаралю был подготовлен и в июне 1992 года внесен в Верховный Совет республики. Закон «О социальной защите граждан, пострадавших вследствие экологического бедствия в Приаралее» был принят и 30 июня 1992 года подписан Президентом Республики Казахстан Н.А.Назарбаевым. В мировой практике нет аналогов оказания на законодательной основе такой крупномасштабной помощи населению, на то время еще ни одна страна мира не имела подобного закона. Закон призван обеспечить социальную защиту граждан, пострадавших в результате Аральской экологической катастрофы и определяет их статус, классификацию территорий, устанавливает компенсации и льготы лицам, нуждающимся в мерах социальной реабилитации, закрепляет принципиальные подходы к формированию системы охраны жизни и здоровья населения, проживающего в экологически неблагоприятных районах, обеспечения условий устойчивой жизнедеятельности.

Территория экологического бедствия в Приаралее охватила всю Кызылординскую область, несколько районов Актюбинской, Южно-Казахстанской и Карагандинской областей. Последствия такого кризиса республика, в то время не могла устранить собственными силами, требовалась консолидация международного сообщества, объединение усилий самих государств Центральной Азии – это касалось, прежде всего, урегулирования в регионе проблем водных отношений. Опыта взаимодействия с международными структурами, в том числе ООН, у нас еще не было и приходилось, как говорится, учиться на ходу. Самое главное, необходимо исходить из того, что многое зависит от нас самих, то есть пяти центральноазиатских государств. В этой связи, привлечение внешней помощи для решения аральской проблемы должно учитывать интересы всего региона, и вопросы вододелия на трансграничных реках должны решаться также справедливым и разумным образом. В марте 1992 года мною, совместно с Академией наук и рядом министерств и ведомств, были проработаны вопросы инициативного участия Глобального Инфраструктурного Фонда (ГИФ) в решении проблемы сохранения Аральского моря. Концепция ГИФ была разработана в конце 70-х годов научной оперативной группой, возглавляемой Масаки Накаямой, президентом Института Мицубиси в Токио. Поскольку экологическая катастрофа в Приаралее давно вышла за рамки национальных границ и теперь угрожает всему мировому сообществу, то приоритетным направлением в деятельности Глобального Инфраструктурного Фонда признана работа по спасению Аральского моря. На первом заседании ГИФ в Москве в январе 1992 года был сформирован Координационный совет «Арал», наделенный правами и ответственностью за реализацию проекта международной помощи Приаралю. В качестве местоположения Совета была определена Алма-Ата. На втором заседании, которое состоялось спустя два месяца в столице Казахстана, рассмотрены и утверждены «Концептуальные основы межгосударственной программы ликвидации последствий Аральского кризиса» и «Программа научного обеспечения международного проекта управления окружающей средой бассейна Аральского моря». Руководство Глобального Инфраструктурного Фонда хотело видеть во главе Международного Фонда ГИФ по сохранению Арала опытного и авторитетного политика, способным стать гарантом решения проблем Приаралья и считало, что им может быть Президент Республики Казахстан Н.А.Назарбаев. Конечно, руководство ГИФ не могло предполагать, что через некоторое время, уже в январе 1993 года главы государств Центральной Азии поддержат инициативу Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева о создании международного Фонда спасения Арала и 26 марта 1993 года изберут его первым президентом этого Фонда.

Экологический кризис в бассейне Аральского моря по своим последствиям характеризуется как крупнейшая катастрофа, охватившая территорию пяти государств Центральной Азии с населением почти 40 млн. человек. Являясь насле-

дием недавнего прошлого, усыхание Аральского моря вобрало в себя проблемы и ошибки командной экономики за многие десятилетия и оказывает в эти дни крайне негативное влияние на социально-экономическую и экологическую ситуацию в регионе.

В тот год, хорошо помню, это было начало 1993 года, уже после согласования с Главами государств Центральной Азии предложения о международном Фонде спасения Арала, необходимо было в короткие сроки заручиться поддержкой влиятельных стран мира, авторитетных международных организаций и финансовых институтов. Нами были подготовлены обращения на имя Глав государств и правительств многих стран, в которых предлагалось принять участие в спасении Арала. В этих обращениях, по существу, получили свое развитие идеи Глобального Инфраструктурного Фонда. На обращение молодой суверенной Республики Казахстан откликнулись многие страны Европы, Азии, Америки, которые с пониманием отнеслись к сложившейся в регионе ситуации и были готовы стать странами-донорами, чтобы остановить дальнейшее расползание экологического бедствия. Полагаю, что эти архивные материалы, переписка Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева по аральской проблеме ждут своих историков-исследователей, потому что первые уроки внешней дипломатии молодого Казахстана связаны с созданием Международного Фонда спасения Арала.

Глубоко убежден, что создание МФСА положило начало интеграционным процессам не только в Центральной Азии, но и на всем пространстве СНГ.

26 марта 1993 г. в г. Кызылорде состоялась конференция Глав государств Центральной Азии, с участием Российской Федерации по аральской проблеме, на которой подписано «Соглашение о совместных действиях по решению проблем Аральского моря и Приаралья, экологическому оздоровлению и обеспечению социально-экономического развития Аральского региона», учрежден Международный Фонд спасения Арала. Таким образом, в бассейне Аральского моря создана правовая и институциональная основа для преодоления последствий экологического кризиса в регионе. Впервые в международной практике, для решения экологической проблемы, была созвана конференция высокого уровня, образован на таком же уровне авторитетный межгосударственный орган, значимость которого подтверждается тем, что он должен возглавляться одним из Глав государств Центральной Азии. До этого саммита и после, как принято сейчас говорить, были и другие встречи высокого уровня по проблемам Арала в столицах разных стран мира, но Кызылординская конференция 1993 года вошла в историю, как пример, дипломатического успеха Казахстана и показала, что в решении трансграничных экологических проблем политическая воля Глав государств является определяющей. Поэтому уже в апреле этого же года Всемирный банк провел с участием руководства государств Центральной Азии большую встречу стран-доноров, которые могли бы оказать финансовую помощь странам бассейна Аральского моря. Страны-доноры с пониманием отнеслись к нашей просьбе и впоследствии многие проекты в бассейне Аральского моря были реализованы на комплексной основе и имели региональное значение.

В сентябре 2001 года Правительство смогло договориться с Всемирным банком о предоставлении Казахстану займа на сумму 64,5 миллиона долларов, еще 21,3 миллионов удалось найти в республиканском бюджете. Был разработан проект «Регулирование русла реки Сырдарьи и сохранение северной части Аральского моря» (РРССАМ). Результаты не замедлили сказаться: летом 2005 года между Большим и Малым Аралом была построена 13 километровая плотина, включающая бетонную перемычку Кок-Арал. Именно в этом месте вода из Сырдарьи в последние десятилетия попадала в южную пересохшую часть Аральского моря, где терялась и уходила в песок. Еще в 2002 году уровень малого Арала не поднимался выше 38 метров над уровнем мирового океана, а всего через пять лет он достиг 42 метров. Когда начинались работы, площадь водной поверхности составляла менее 2,5 тыс. км<sup>2</sup>, теперь же она выросла еще на 900 тыс. км<sup>2</sup>. Планировалось, что в 2008

году в Малом Арале будет накоплено 27 км<sup>3</sup> воды, однако, вопреки самым смелым прогнозам, этот объем удалось собрать на год раньше. На самом Северном море быстрыми темпами восстанавливается товарное рыболовство, морепродукты поставляются в страны СНГ и дальнего зарубежья. Сейчас, как мне известно, в стадии разработки находится второй этап проекта РРССАМ. По его завершении акватория Малого Арала будет измеряться уже более чем 3800 тыс. км<sup>2</sup>, а уровень воды там поднимется еще на четыре метра. Еще в начале нового тысячелетия жизнь в эпицентре экологического бедствия - городе Аральске едва теплилась. Сегодня обстановка там изменилась к лучшему, что в решающей степени объясняется возрождением уже почти погибшего моря. За годы экологической катастрофы Арал отстоял от города на 75 километров, сейчас же до него почти рукой подать - всего-навсего двенадцать км. Недалек тот день, когда морские волны, как в старые добрые времена, снова будут гулять по акватории Аральского порта. Местные жители в это верят, а авторы проекта РРССАМ знают наверняка. Решается в регионе и другая проблема - опустынивание. Много лет барханы наступали безостановочно, и под толстыми песчаными наслоениями оказывались все новые площади земли. К сегодняшнему дню пустыни и полупустыни занимают 22 миллиона гектаров территории области. Песку не в состоянии противостоять даже самая современная техника, здесь нужны биологические методы борьбы, на которых мы настаивали еще в конце 80-х, начале 90-х, и которые в силу всем известных причин политического свойства остались нереализованными. Но не зря говорят, что все новое - это хорошо забытое старое. Правительством Казахстана осуществляется реализация программы борьбы с опустыниванием, рассчитанная до 2015 года. Ею, в частности, предусматривается, что в Кызылординской области будет реализован целый ряд проектов по восстановлению почв и сокращению опустыненных территорий.

Несмотря на тяжелейшее экономическое состояние стран региона в первые годы их независимости решению аральской проблемы уделялось большое внимание. Межгосударственные структуры, созданные в рамках Международного Фонда спасения Арала, подняли на качественно новый уровень региональное сотрудничество государств Центральной Азии в бассейне Аральского моря. Однако утверждать, что государствам Центральной Азии удалось добиться согласованных действий и это касается, прежде всего, совместного использования водных ресурсов трансграничных рек или стабилизировать усыхание самого Аральского моря, было бы преждевременным. Устранение последствий экологических бедствий, подобные Аральскому, требуют больших усилий в плане политического регионального сотрудничества, преодоления препятствий между странами, вызванных экономическими и социальными причинами и различием подходов к выбору стратегии экономического развития стран. В этой связи необходимо особо подчеркнуть роль МФСА и его огромное значение в обеспечении региональной безопасности. Благодаря личному участию Глав государств региона в выработке и реализации стратегических направлений в решении аральской проблемы, МФСА удалось консолидировать на межгосударственном уровне совместные усилия по спасению Аральского моря, привлечь внимание международного сообщества, мировых финансовых институтов к аральской проблеме. Рассматривая роль и значение МФСА, важно отметить, что это коллективный инструмент регионального сотрудничества, способный влиять на политические и экономические процессы в регионе. Фонд взял на себя функции не только урегулирования проблем, связанных с совместным использованием водных ресурсов трансграничных рек в бассейне Аральского моря, но практически решает гораздо более широкие задачи, обусловленные аральским кризисом. Примечательно, что сделан правильный акцент на источник проблем в регионе - это вопросы совместного использования трансграничных рек. Для стран региона, экономика которого связана с водными ресурсами, обеспечение их справедливого и разумного распределения - ключ не только к решению экологических проблем, но и безопасности в регионе. Поэтому поч-

ти все региональные проекты и программы рассматривают решение аральской проблемы и ее социальных и экономических задач в контексте урегулирования водопользования, учитывающего интересы каждой страны в регионе. МФСА способствует качественно новым межгосударственным отношениям в регионе, укреплению регионального сотрудничества, бесконфликтному разрешению сложных водохозяйственных вопросов. Достаточно сказать, что регион неоднократно подвергался засушливым годам и катастрофическим паводкам, но при всей сложности ситуации, вопросы водопользования в такие периоды решались с учетом сложившейся обстановки и интересов каждой стороны. Регулирование вопросов водопользования в таком аридном регионе довольно трудная задача и она может быть решена только в рамках межгосударственного сотрудничества, укреплению которого способствует деятельность МФСА.

У Вас есть возможность оформить заказ на получение журнала, минуя процедуру подписки, - в офисе ОЮЛ «Ассоциация водохозяйственных предприятий и организаций Казахстана».

**Стоимость журнала «Водное хозяйство Казахстана»**

Для оформления заказа в офисе Ассоциации:	Периодичность в год	Срок подписки (мес)	Стоимость подписки, тенге
Объединение юридических лиц «Ассоциация водохозяйственных предприятий и организаций Казахстана» РНН 620200319491, БИН 080240006505 Филиал «Астана» АО «БТА Банк», Кбе 18 БИК АВКЗКЗКХ, р/с KZ93319Y010000364498	6	12	4188

Для оформления заказа через офис ОЮЛ обращаться по телефону в г.Астана: 8(7172) 274580 или по e-mail: [sukhuat@gmail.com](mailto:sukhuat@gmail.com)



## **ВОДНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ - 20 ЛЕТ: ОПЫТ ПРОШЛОГО И ПРОБЛЕМЫ БУДУЩЕГО**

*Кипшакбаев Н.К.,  
член Межгосударственного Совета МФСА  
(1993-1995 гг.),  
директор Казахского филиала НИЦ МКВК*

В течение 74 лет (1917-1991гг.) в Советский период использование и охрана водных ресурсов межреспубликанских рек, сюда и относился бассейн Аральского моря, между странами регулировались Советским Правительством, конкретно Министерством мелиорации и водного хозяйства Союза ССР.

После распада СССР 31 декабря 1991 г. и образования в Центральной Азии пять суверенных государств: Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан, расположенные в бассейне Аральского моря, стала первоочередной и срочной необходимостью разработки совместных действий стран по использованию и охране водных ресурсов Амударии и Сырдарии.

По поручению Правительств стран Центральной Азии, министры водного хозяйства: Республики Казахстан (Н.Кипшакбаев), Кыргызской Республики (М.Зулпиев), Республики Таджикистан (А.Нуров), Туркменистана (А.Иламанов), Республики Узбекистан (Р.Гиниятуллин) и они же одновременно являлись депутатами Верховного Совета своей республики, после плодотворных переговорных процессов и невиданно в мировой практике в короткий срок, 18 февраля 1992 года, в г.Алматы подписали Соглашение между Республикой Казахстан, Республикой Кыргызстан, Республикой Таджикистан, Республикой Узбекистан и Туркменистаном «О сотрудничестве в сфере совместного управления использованием и охраной водных ресурсов межгосударственных источников». Для подготовки и подписания этого «Соглашения», не имея международного опыта по данной проблеме потребовалось крайне короткий срок, всего менее 2-х месяцев. Этого потребовало сложная водохозяйственная обстановка бассейна и стремление указанных стран не допускать осложнения ситуации и максимально нормализовать экологическую и экономическую ситуации, обеспечить становление молодых суверенных государств.

Главными достижениями стран Центральной Азии являлись:

- Страны бассейна обладают одинаковыми правами на пользование и ответственностью за обеспечение их рационального использования и охраны (статья 1).
- Страны обязуются не допустить на своей территории действий затрагивающих интересы других сторон и способных нанести им ущерб, привести к изменению согласованных величин расходов воды и загрязнению водоисточников (статья 3).
- Совместно проводить работы для решения экологических проблем, связанных с усыханием Аральского моря, а также устанавливать объемы санитарного попуска на каждый конкретный год, исходя из водности межгосударственных водоисточников (статья 4).

- Страны приняли решение создать на паритетных условиях Межгосударственную координационную водохозяйственную комиссию (МКВК) по проблемам регулирования, рационального использования и охраны водных ресурсов межреспубликанских источников, включая в ее состав первых руководителей водохозяйственных организаций, предусмотрев заседания ежеквартально и по необходимости по инициативе сторон.

Заседания указанной комиссии проводятся поочередно под председательством представителей государств и в соответствующей столице (статья 7).

Дальнейшим шагом на пути регионального сотрудничества стало подписание Главами государств Центральной Азии Соглашения «О совместных действиях по решению проблемы Аральского моря и Приаралья, экологическому оздоровлению и обеспечению социально-экономического развития Аральского региона» (26 марта 1993 года, г.Кызылорда).

Принято решение об образовании Международного Фонда спасения Арала (МФСА) и Межгосударственного Совета МФСА, по 5 человек из каждой страны.

В январе 1994 года на конференции Глав Государств Центральной Азии в г.Нукусе была принята «Программа конкретных действий по улучшению экологической обстановки в бассейне Аральского моря на ближайшие 3-5 лет». Программой предусматривались разработка:

1. Общей стратегии вододелиения и выработка на ее основе проектов межгосударственных правовых и нормативных актов, а также нормативов по предельному расходованию воды;

2. Единой для бассейна Аральского моря унифицированной системы учета водных ресурсов и их использования и системы мониторинга состояния природной среды;

3. Мер по улучшению качества вод, ограничению всех видов загрязнения и сокращению сбросов загрязняющих веществ в водоисточники;

4. Межгосударственных программ «Чистая вода» и «Здоровье», обеспечивающих подачу населению доброкачественной питьевой воды и улучшение санитарно-эпидемиологической обстановки;

5. Мер по оздоровлению водохозяйственной и экологической обстановки в зонах формирования стока;

6. Инженерных решений по созданию на территории дельт рек Амударии и Сырдарии и прилегающих к ним участках осушенного дна Аральского моря искусственно обводненных ландшафтных экосистем;

7. Завершение строительства коллекторных трактов вдоль Амударии и Сырдарии и выполнение мероприятий по улучшению пропускной способности русла реки Сырдарии ниже Шардаринского водохранилища;

8. Автоматизация систем управления (АСУ) водными ресурсами в бассейнах рек Амударии и Сырдарии

Целью «Программы» явилась: найти способов наиболее рационального использования водных ресурсов и действующих водохранилищ ирригационного и энергетического назначения в интересах экономики и охраны окружающей среды всех стран, входящих в бассейн Аральского моря.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- Установить рациональные режимы регулирования стока водохранилищами Нарын-Сырдаринского и Вахш-Амударинского каскадов за счет максимального сочетания ирригационных и энергетических режимов;

- При определении рациональных режимов регулирования стоков водохранилищами необходимо учитывать не только интересы ирригации и энергетики, но и интересы социальных и экологических проблем;

В июне 1994 года в Париже была проведена международная встреча доноров, где доложено о «Программе». Признавая особый характер проблем, доноры и другие участники встречи подтвердили готовность в предоставлении финансирования в размере 31 млн.долларов США.

Фактическое состояние выполнения проектов по программам:

1. Проект «Стратегия вододеления, рационального водопользования и охраны водных ресурсов в бассейне Аральского моря» является важнейшей частью состава «Программы конкретных действий» и разрабатывались с целью реализации согласованного странами единого механизма управления трансграничными водными ресурсами и определить оптимальные режимы работы каскадов водохранилищ на реках Сырдария и Амудария. По данному проекту фактически завершены «Основные положения водной стратегии бассейна Аральского моря» в 1996 году.

2. Разработка проекта «Совершенствование системы учета поверхностных вод на гидрологических постах бассейна Аральского моря», имеющих важное межгосударственное значение преследовала следующие цели:

Сохранение минимально возможного количества постов и создание новых в бассейнах рек Амударии и Сырдарии, оснащенных современным оборудованием для решения вопросов межгосударственного вододеления;

Улучшение учета качества воды на гидрологических постах, имеющих важное межгосударственное значение;

Повышение оперативности получения достоверных данных о количестве и качестве водных ресурсов для управления водораспределением на межгосударственных водных источниках.

В проекте предусматривались оборудовать 25 гидрологических постов, в том числе на 20 реках (остальные на коллекторах) и организовать 6 кустовых станций, расположенных в следующих городах: Кызылорда (Казахстан), Узген (Кыргызстан), Фергана (Узбекистан), Тюямуюн (Узбекистан), Курган-Тюбе (Таджикистан), Кирки (Туркменистан).

Но были оборудованы и оснащены только экспериментальные станции в Таджикистане и Узбекистане.

3. Выработать принципы улучшения качества вод, ограничения всех видов загрязнения, принять действенные меры по сокращению, а в дальнейшем полному прекращению сбросов в реки.

По данному проекту специалистами стран ЦА подготовлены национальные отчеты, в которых отражены вопросы: качества поверхностных и подземных вод, системы мониторинга качества воды и источников их загрязнения; очистки и использования сточных и дренажных вод, предотвращения загрязнения вод промышленными и сельскохозяйственными стоками; нормативно-правовой базы загрязненных вод по очистке загрязненных вод. А также разработаны предложения по управлению качеством водных ресурсов. Работа на региональном уровне не выполнена.

4. Проект «Выполнить соответствующие исследования и проработки по выбору варианта инженерных решений, обеспечить затем составление проектов и осуществить работы по созданию на территории дельт Амударии и Сырдарии и прилегающих к ним участках осушенного дна Аральского моря искусственно обводненных экосистем...». По этому проекту проведены исследования дельты реки Амударии и выполнены первоочередные работы по созданию ландшафтных территорий, включая реабилитацию озера Судочье. Работы осуществлялись фирмой «Евроконсалт», однако специалисты Республики Узбекистан остались неудовлетворенными результатами работы фирмы.

По дельте реки Сырдарии - исследовательские работы по сохранению и развитию ветландов дельты реки подготовлены комплексный отчет и рекомендации по созданию управляемой системы дельты по оптимально-необходимых параметрах. Реализация проекта осуществляется.

Восстановление северной части Аральского моря начато в 1995 году и завершено в 2006 году, создано Северное Аральское море (САМ) на отметке воды +42 м (естественная отметка +53 м) с Кокаральской плотиной длиной 12 км и водосбросным сооружением.

Регулирование русла реки Сырдарии при поддержке Всемирного банка начато в 1995 году и выполнены следующие работы:

- Построены гидроузлы в русле реки Сырдарии - Айтек, Аклак и Караузяк;

- капитально реконструированы плотины - Казалинская, Кызылординская, Шардаринская;
- Построены защитные дамбы по берегам Сырдарии в пределах Казахской части.

В настоящее время реализуется следующая фаза этого проекта.

5. Проект «Разработать и реализовать межгосударственные программы «Чистая вода» и «Здоровье», обеспечивающие подачу населению стран Центральной Азии доброкачественной питьевой воды и улучшение санитарно-эпидемиологической обстановки».

По данному проекту работы начаты в 1995 году одновременно в Казахстане, Туркменистане, Узбекистане на основе займов Всемирного и Азиатского банков, а также грантов и кредитов таких стран, как Япония, Кувейт, Германия.

Реализовались такие виды работ:

- строительство новых водопроводов;
- расширение водопроводных очистных сооружений;
- расширение сельских распределительных узлов;
- реконструкция системы водоснабжения городов, находящихся в низовьях рек Амударии и Сырдарии;
- реконструкция и расширение подземных водозаборов;
- строительство групповых водопроводов;
- строительство опреснительных установок;
- модернизация лабораторий СЭС;
- строительство диагностических центров и модернизация медицинских пунктов и др.

6. Проект «Провести водохозяйственные и экологические исследования и на их основе осуществить конкретные меры по оздоровлению обстановки в зонах формирования стока».

По данному проекту подготовлены национальные отчеты и предложения по выполнению работ но в дальнейшем финансирование не решено.

7. Проект «Обеспечить внедрение в бассейнах Сырдарии и Амударии автоматизированных систем управления водными ресурсами».

Указанный проект не получил донорской поддержки в полном объеме.

По бассейну Амударии и Сырдарии подготовлено ТЭО проекта. Автоматизировано головное сооружение канала «Достык», головные сооружения каналов Ферганской долины, на реке Чирчик смонтировано оборудование по мониторингу, подготовлен пилотный проект головной части Южного Гололодностепского канала.

8. Проект «WARMAP» - управление водными ресурсами и сельскохозяйственным производством в странах Центральной Азии.

По этому проекту была создана на региональном уровне база данных WARMIS, WUFMAS. Подготовлено ТЭО.

С 1995-2000 гг. создано восемь центров информационной системы WARMIS: три региональных (НИЦ МКВК, БВО «Амудария», БВО «Сырдария») и пять национальных (Казахский филиал НИЦ, Кыргызский филиал НИЦ, Таджикский филиал НИЦ, Туркменипводхоз, ВЦ Минсельводхоза Узбекистана). Однако, вопрос финансирования работы и штата этих центров до сих пор не решен.

Спустя 8 лет, после принятия первого решения (1994г.), Главы Государств стран Центральной Азии в октябре 2002 года в г. Душанбе принимают решения «Об основных направлениях программы конкретных действий и по улучшению экологической, социально-экономической обстановки в бассейне Аральского моря на период 2003-2010гг.»

Вторая программа 2002 года является продолжением и развитием первой программы, более конкретизированы задачи на ближайшее 8 лет и исполнения этих мер были поручены Правительствам стран Центральной Азии, Исполнительному комитету МФСА, Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (МКВК) и Межгосударственной комиссии по устойчивому развитию (МУКР).

Основные направления Второй программы, принятой в 2002 году, следующие:

- разработка согласованных механизмов комплексного управления водными ресурсами бассейна Аральского моря;
- реабилитация водохозяйственных объектов;
- совершенствование систем мониторинга окружающей среды;
- программа борьбы со стихийными бедствиями;
- программа содействия решению социальных проблем региона;
- укрепление материально-технической и правовой базы межгосударственных организаций;
- разработка и реализация региональной и национальных программ природоохранных мероприятий в зоне формирования стока;
- разработка и реализация региональной и национальных программ по рациональному потреблению воды в отраслях экономики стран Центральной Азии;
- разработка и реализация международной программы санитарно-экологического оздоровления населенных пунктов и природных экосистем Приаралья;
- разработка международной программы восстановления экологической устойчивости и биологической продуктивности;
- разработка Концепции по устойчивому развитию в бассейне Аральского моря;
- региональная программа действий по борьбе с опустыниванием;
- развитие водно-болотных угодий в низовьях рек Амударии и Сырдарии;
- рационализация использования минерализованных коллекторно-дренажных вод.

Решения Глав Государств Центральной Азии нацелены главным образом решить следующие задачи:

- достичь совместного управления водными ресурсами межгосударственных водосточников;
- обеспечить оптимально-необходимые параметры экосистем и биоразнообразия;
- повсеместно навести порядок по рациональному использованию водных ресурсов и водосбережения;
- улучшение и развитие социально-экономического развития региона.

Для реализации совместных планов созданы межгосударственные органы:

- Международный Фонд спасения Арала (МФСА)
- Исполнительный комитет МФСА
- Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия со своими исполнительными органами - БВО «Амудария», БВО «Сырдария» и НИЦ
- Межгосударственная комиссия по устойчивому развитию

Правительствами стран Центральной Азии и указанными межгосударственными органами за 20 лет проведены значительные работы.

Главными результатами на мой взгляд являются: сохранение этих институциональных органов и сохранение межгосударственного сотрудничества.

Основными причинами невыполнения принятых программ и проектов, предусмотренных Решениями Глав Государств заключаются в нижеследующем:

Первое: Одной из ключевых составляющих сотрудничества государств Центральной Азии остается совместное управление и рациональное использование водных ресурсов бассейна Аральского моря.

Водохозяйственные органы стран Центральной Азии призванные заниматься по этой проблеме, в пределах каждого государства, к сожалению не являются межведомственными координационными органами по регулированию, использованию и охране водных ресурсов;

Второе: Все еще продолжается тенденция и привычка командно-административного подхода прошлых лет со стороны современных местных исполнительных органов, которые препятствуют межгосударственным структурам к выполнению согласованных решений по управлению и распределению водными ресурсами;

Третье: МКВК, МКУР и Исполком МФСА как правило, работают самостоятельно разрозненно, их деятельность никем не координируется.

Четвертое: Сильная зависимость проводимых работ по реализации проектов и программ от финансирования доноров. До сего времени не решены в полном объеме финансирование работы и содержание структуры межгосударственных органов системы МФСА.

Пятое: Не отработаны и не работают порядок, механизмы ротации руководителей структур МФСА.

В этой сложной ситуации в регионе, нам совместно необходимо найти новые подходы, новое действие для нормализации и развития водного сотрудничества.

Устойчивое развитие наших стран невозможно без решения вопросов согласованного управления водными ресурсами трансграничных рек бассейна. Крайне важно создание прочной нормативно-правовой базы совместных действий в этой области. В этом плане представляет интерес разработка и введение в действие «Водной доктрины стран Центральной Азии».

За 1993-2012 годы в соответствующих решениях, Декларациях, Заявлениях Глав Государств Центральной Азии отражены направления работы в регионе по решению социально-экономических и экологических проблем и очень важно обобщить положения этих политико-правовых документов, разработать и подготовить под эгидой МФСА стратегию совместных действий на ближайшую перспективу, с одновременной корректировкой ПБАМ-3, с учетом нереализованных проектов прошлых программ.

Для достижения успеха в регионе необходимо:

а) добиться создания качественной системы управления водными ресурсами, а также устойчивого финансирования водной инфраструктуры и работы межгосударственных органов по регулированию и охране вод трансграничных рек;

б) совершенствовать комплексный, интегрированный подходы управления трансграничными водами на региональном уровне;

в) интенсифицировать наши усилия, направленные на предотвращение и сокращение загрязнения вод, улучшение качества водных ресурсов и экосистем;

г) развивать новый подход к воде, продовольствию, энергии и признанию их взаимосвязи в процессе планирования и принятия соответствующих решений, улучшить продуктивность и устойчивый характер управления этим природным ресурсом;

д) принимая во внимание усилившийся в регионе спрос на водные ресурсы и повторное использование вод во всех секторах экономики требует применения интегрированного управления водными ресурсами, которое поможет набор принципов и процессов, способствующих процессу принятия решений, планированию и инвестированию в данный сектор на всех уровнях управления;

е) не может быть продовольственной безопасности без водных ресурсов, т.к. они являются ключевым фактором для сельского хозяйства, производства продуктов питания. Следовательно, наша работа в области водной и продовольственной безопасности должна быть интегрированной, предусматривающей одновременно эффективное использование и охрану водных ресурсов;

ж) водные ресурсы и электроэнергия все более взаимосвязаны, т.к. вода - это один из главных элементов производства энергии и производственных процессов. Электроэнергия, в свою очередь необходима для производства и распределения водных ресурсов. Поэтому, вопросы управления водными ресурсами и энергетикой нам следует рассматривать комплексно и гармонизировать их с естественными водными циклами, в целях содействия рациональному и эффективному использованию водных ресурсов и электроэнергии для удовлетворения потребностей, в первую очередь гармонизировать водную и энергетическую политики;

з) считать исключительно важным повышение эффективности использования водных ресурсов, их управления экосистемами и болотными угодьями, восстановление и сохранение лесов и горных экосистем. Охрана биоразнообразия и сохранение экосистем является неотъемлемой частью структуры управления водным хозяйством.

# НАЧАЛО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ ФОНДОМ



*Нурушев А.Н.,  
Исполнительный директор МФСА в 1994-2009гг.,  
член Исполкома МФСА в 1999-2009гг.*

Решения по сближению усилий пяти центрально-азиатских государств, после распада СССР оставшихся наедине лицом к лицу с экологической катастрофой Аральского моря, наверное, были воистину важнейшими шагами. Они были вызваны болью наших народов, на глазах у которых исчезало море, являющееся для многих источником жизни, климатообразующим фактором. Они были результатом мудрости Глав государств Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана. В начале 1993 года были созданы Межгосударственный Совет по проблемам Аральского моря (МГСА), а 26 марта 1993 года – Международный Фонд спасения Арала (МФСА), чуть позже Комиссия по устойчивому развитию (МКУР). Размещались эти институты спасения Аральского моря, соответственно, в столицах трех государств, непосредственных свидетелей Аральской трагедии: Ташкенте (Узбекистан), Алматы (Казахстан) и Ашхабаде (Туркменистан). В этой схеме был заложен баланс интересов всех учредителей Фонда, учет их потенциальных возможностей.

Посмотрите, как все могло бы быть. МКУР, объединяющая в себе ученых экономистов, экологов, НПО, государственных экономических, финансовых и экологических министерств и ведомств изучает и определяет проблемы по жизнеобеспечению населения неблагоприятных регионов, стабилизации, а в дальнейшем улучшению экономической, финансовой ситуации и как результат сохранения природы.

МКУР возглавляли поочередно Министры экологии и охраны природы (хотя я считал тогда и считаю теперь – во главе этой структуры должен стоять тот, кто имеет реальные рычаги (Министерство финансов и Министерство экономики).

МГСА, на основе этих предложений разрабатывает технико-экономические обоснования и проекты по их реализации. В Ташкенте сосредоточены мощные научно-исследовательские и проектные организаций по водным проблемам и кто лучше знает эти проблемы и пути их решений, если не братья узбеки.

А МФСА в Алматы, финансовом центре региона, рассматривает, изыскивает и финансирует эти проекты.

В этой схеме все было четко охвачено.

Теперь о главном, о юбиларе – МФСА.

Финансовые средства Фонда формируются из:

- вступительных взносов государств-учредителей (это в первоначальном документе 1,0% от национального дохода каждой страны);
- ежегодных взносов государств-учредителей, определяемых Главами государств на каждый год;
- пожертвования юридических и физических лиц.

В сентябре 1994 года Правление Фонда, по предложению тогдашнего Президента МФСА, Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева избрало меня членом Правления, директором Исполнительной дирекции этой организации.

К этому времени прежним руководителем Дирекции, а это был экс-первый

Премьер-Министр независимого Казахстана Узакбай Караманович Караманов, была разработана Программа бассейна Аральского моря (ПБАМ-1), в основном решен вопрос размещения МФСА, определены штаты и смета расходов, подписано соглашение с Всемирным Банком об оказании управленческой поддержки института "Capacitybuilding" Аральской проблемы.

Сумма этой поддержки составляла 2 млн. долларов США, в том числе 850 тыс. долларов США для Исполнительной Дирекции (учитывая, что МФСА имел уже служебные помещения, частично обеспечен оргтехникой, мебелью, автотранспортом, фонд зарплаты) и 1150 тыс. долларов США - для Исполкома МГСА в Ташкенте.

Вступительных взносов, кроме Республики Казахстан не вносилось, поэтому получение указанной помощи на становление организации Арала стало проблематичным.

Так как управление Фондом находилось в Алматы, Республика Казахстан ранее внесла вступительный взнос в размере одной трети, предусмотренного Положением. Приходилось часто встречаться для переговоров с руководителем Регионального офиса Всемирного Банка г-ном Дэвидом Пирсом, Представителем ПРООН в Казахстане и Киргизии Найджелом Рингроузом. Их довод был прост и суров: Ваши государства согласились создать структуры по проблемам Аральского моря, но если не выполняются финансовые обязательства, если вы сами себе не помогаете, то кто же вам поможет.

В этих условиях мне пришлось доложить Президенту Н.А.Назарбаеву о положении дел и внести предложение об установлении вступительного взноса в размере 0,3% от ВВП, что и было принято после согласования с остальными государствами-учредителями.

Только после этого, все участники процесса в течение 1995 года внесли вступительные взносы на счет Исполнительной Дирекции (Туркменистан перечислил средства на счет Дашховузского филиала ИД МФСА).

Тот год, в основном, был годом организационных работ. Как и было предусмотрено договором с Всемирным Банком средства управленческой поддержки шли на оснащение Исполкома МГСА - в Ташкенте и МФСА в Алма-Ате.

Но, надо было действовать, ведь жители Приаралья ждали конкретных действий МФСА.

Международная помощь, предусмотренная ПБАМ-1 шла мимо Фонда спасения Арала, а она равнялась около 42млн.долларов США. Наверно, из этих средств создал отдел по проблемам Аральского моря во Всемирном Банке. Еще интересный момент: выделенную каким-нибудь государством помощь осваивали фирмы или институты этих же государств. Например, с Итальянской стороны 500 тыс. долларов выделено на изучение русла реки Сырдарьи. Исполнителями определены итальянские компании – Италоконсалт и электроконсалт. Соисполнителями (а фактически главными поставщиками исходных данных) были казахстанские проектные организации «Казгипроводхоз», «Южказводпроект» и еще один наш институт, финансирование которых осуществляла Дирекция фонда и таких примеров была множество. Еще один характерный момент. Средства Управленческой поддержки должны использоваться только на оснащение офиса Исполкома или Дирекции. Покупаем, например, офисную мебель, оргтехнику или автотранспорт. Составляется несколько вариантов: их цена, сроки поставки, бренд фирмы. Далее комиссия из наших работников определяет подходящую по указанным показателям фирму и эти соображения я направлял г-ну Грабовскому, который сидит в г.Варшаве и является независимым экспертом. Он естественно, не приезжая в Алматы одобряет наш выбор и получает от нас плату за экспертизу. Теряли на конвертации валюты. Разумеется мы выступали против этих несуразностей. Иногда побеждали, иногда головы склоняли. И где-то во второй половине у нас на счету осталась некоторая сумма из средств ИК МГСА и ИД МФСА.

Тогда мы вошли во Всемирный Банк с предложением о реализации Програм-

мы неотложной помощи Приаралью, на которую мы сэкономили 1млн.долларов и попросили грант ВБ в сумме 1млн.долларов.

Решением МФСА 19 апреля 1996 года эти деньги в объеме 2млн.долларов направлены на решение неотложных нужд Приаралья (Казахстана – 35%, Кыргызстана- 5%, Таджикистана – 5%, Туркменистана – 27,5% и Узбекистана – 27,5%.)

А, начиная с 1997 года по нашему предложению ежегодно составлялся Перечень первоочередных мероприятий по Приаралью, который разрабатывался Исполнительной Дирекцией с учетом предложений двух районов и акимата Кызылординской области, согласовывался с Минсельхозом РК и утверждался Исполкомом МФСА, созданным в 1997 году взамен Исполнительной Дирекции МФСА и Исполнительного Комитета МГСА, по предложению Президентов Казахстана Н.А.Назарбаева и Туркменистана С.А.Ниязова.

Последующие 10 лет, до 2007 года, по этим программам выполнено различных работ из средств казахстанского филиала ИК МФСА, в сумме более 4млн.долларов США. За эти годы Правительством РК недовыделенно МФСА против обязательств государств, по моим расчетам, более 150млн.долларов. Учитывая, что на органы МФСА не распространяется «Закон о государственных закупках» за эти средства можно было бы «без шума и пыли», более дешево, более рационально, более качественно с привлечением известных в мировой практике фирм, таких как «Халлипуртал» и др. построить не только Кокаральскую плотину, но и «Айтек», «Аклак» и многое другое. Увы.

# ЛЕС НА ОСУШЕННОМ ДНЕ АРАЛА

*Боровков А.В.,  
Координатор проекта «Сохранение лесов и увеличение лесистости территории республики»*



Исторический опыт лесомелиорации показал, что в комплексе мер по стабилизации и улучшению экологической обстановки, борьбы с эрозией и засухой, повышению продуктивности сельского хозяйства защитное лесоразведение является самым эффективным и долговременно действующим мероприятием. В Казахстане, в частности на осушенном дне Аральского моря, защитное лесоразведение (создание лесных насаждений с широким введением в них основных лесобразующих пустынных пород (саксаул, солянка Рихтера и джужгун)) является единственным средством в борьбе с опустыниванием.

Проблема существующих и вновь образованных пустынь давно вышла за рамки интересов отдельного государства или региона и приобрела глобальное значение. Сейчас на Земле, пустыни занимают площади в десятки миллионов квадратных километров. Они есть на всех материках от Австралии до Америки. Основная их часть образовалась в результате различных глобальных катаклизмов, задолго до появления человека, т.е. до начала его активной хозяйственной деятельности. Однако, необходимо особо подчеркнуть, что вмешательство человека в природные процессы, антропогенные нарушения равновесия в природных экосистемах стали причиной образования и развития новых пустынь, как это произошло с образованием пустыни Аралкум (Песчано-солончаковая пустыня, формирующаяся на месте высыхающего Аральского моря на территории Узбекистана и Казахстана, северо-западная конечность пустынь Каракум и Кызылкум). Появление новой пустыни вызвано зарегулированием вод двух основных артерий Центральной Азии Амударьи и Сырдарьи на нужды сельского хозяйства. Падение уровня Аральского моря наблюдается на протяжении последних 50 лет. В результате деятельности человека: на сегодняшний день площадь осушенного дна Аральского моря составляет около 6 млн.га (около 2,2 млн. га из которых расположены на территории Казахстана), в то время как до 1960 года площадь моря составляла 6.6 млн. га и море занимало 4-ое место в мире по площади после Каспийского моря, озер Верхнее в Северной Америке и Виктория в Африке. Аральское море расположено между Казахстаном (Кызылординская и Актюбинская области) и Узбекистаном, в Восточном Устюрте. Около 300 дней в году по Региону гуляют песчаные соленые бури. С осушенного дна ежегодно в воздух подымается около 150 млн.тонн соли, пыли и песка, которые под воздействием ветра уносятся на расстояние до 1000 км, несущие с собой солевые примеси и остатки токсичных пестицидов. На космических снимках видно, что «грязевые шлейфы», наполненные пылью и солью Арала проникают вглубь густонаселенных оазисов. Если учесть, что атмосферная пыль может осаждаться и накапливаться в основном во влажных участках, то здесь не исключаются также и горы, где берут начало среднеазиатские реки, и вода, которую мы пьем. Это особенно важно сейчас, когда Большой Арал уже высох и спустя несколько лет, когда уровень грунтовой воды понизится и верхние соленые слои почвогрунта высохнут, дополнительно в воздух поднимутся около 20-40 млн.тонн соли, пыли и песка. Преимущественно это будет мелкодисперсная соленая пыль, опадение которой на сельскохозяйственные земли, сады, пастбища приведет к их значительной гибели, а земли к опустыниванию. Воздух, насыщенный ядовитой солью и пылью может вызвать разные трудно-лечимые болезни и оказать отри-

цательное влияние на генофонд местного населения. В печати мы находим высказывания о том, что соль и пыль с осушенного дна Арала оседали и на ледниках, поэтому не трудно себе представить, что нас ждет в будущем.

Не случайно 28 апреля 2009 года Президенты Центральноазиатских республик собрались в г. Алматы, где обсуждали сложившуюся экологическую ситуацию в Регионе Аральского моря. Именно на данной встрече была подчеркнута важная роль лесных насаждений в снижении экологической напряженности.

Думаю, сегодня нет необходимости убеждать или доказывать кому-то, то, какими опасными и непредсказуемыми могут быть последствия гибели Аральского моря не только для Центральной Азии, но для Европы и других районов планеты. И к чему может привести медлительность в решении данной проблемы. Мировой практикой доказана незаменимая роль леса, как основного компонента биосферы в формировании благоприятных условий для существования жизни. В настоящее время это становится особо актуальным, в связи с резким обострением экологической обстановки и в первую очередь, с высыханием Аральского моря. Оставаться в стороне от решения этой важной многофакторной экологической проблемы Арала, лесоводы Казахстана не могли и Комитет лесного и охотничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан в 2007 году начал полномасштабную реализацию инвестиционного проекта Правительства РК и Всемирного Банка под названием «Сохранение лесов и увеличение лесистости территории республики». Целью проекта является сохранение и восстановление биоценозов ленточных боров Прииртышья и саксауловых насаждений Кызылординской области. Проектом запланировано осуществить работы по лесоразведению на осушенном дне Аральского моря на площади 56000 га, из них способом посева на площади 15 000 га и способом посадок - на площади 41 000 га. Перед тем, как начать проведение лесомелиоративных работ на осушенном дне, экспертами Проекта было проведено его обследование, в результате чего выявлено, что осушенное дно представлено почвогрунтами разного механического состава от легкого до тяжелого. Осушенное дно Аральского моря - это уникальный объект, не имеющий аналогов в мире и здесь нужна своя технология. Поэтому в рамках проекта был использован метод создания лесных насаждений по предварительно нарезанным песконакопительным бороздам. Этот прием хорошо себя зарекомендовал на почвах тяжелого механического состава, а также среднесоленых почвах. Кроме того, ТОО «КазНИИЛХ» был разработан и рекомендован к применению новый способ создания лесомелиоративных насаждений, так называемых участков обсеменения, т.е. создание очагов насаждений (очаговое лесоразведение), от которых в дальнейшем будет происходить семенное возобновление.

В настоящее время, в рамках реализации Проекта на ОДАМ создано 39 272 га лесомелиоративных насаждений, приживаемость которых составляет от 10 до 55 %. Учитывая то, что лесные насаждения создавались по куливному методу, то уже сейчас насаждения, созданные в 2008 году вступили в стадию плодоношения и в кулисах на 10 м<sup>2</sup> насчитывается от 2 до 10 штук молодого подростка саксаула. То есть в межкулисных пространствах, где влажность почвогрунта на 20-26% выше, а скорость ветра на 50-60% ниже, чем на открытых пространствах, происходит самозаращение естественной травянистой растительностью и молодыми «саксаульчиками», полученными из семян материнского насаждения.

Отличительной чертой осушенного дна Аральского моря от условий пустынь является засоленность почвогрунта, сложность строения его профиля, близкий уровень залегания соленых грунтовых вод, а также общая - засушливость климата. Для того, чтобы облесить осушенное дно Аральского моря на больших площадях, необходимо иметь миллионы штук стандартных семян пустынных растений и в первую очередь саксаула. Для выращивания семян саксаула, в г. Казалинск был построен комплекс лесного питомника с научно-исследовательской лабораторией на площади 32 га. В данном питомнике используется современная прогрессивная система полива - капельное орошение. Если при обычном поливе оросительная

норма на 1 га составляет 600 м<sup>3</sup>, то при использовании капельного орошения достаточно иметь 200 м<sup>3</sup> воды. В практике, посев семян на питомнике проводится свежесобранными семенами, и прорастание их зависит от влажности и богатства (гумуса) почвогрунта. В рамках Проекта, в институте леса Национальной академии наук Беларуси, было закуплено уникальное оборудование, позволяющее дражировать семена саксаула. Суть новшества заключается в том, что семена сначала обескрыливают, а потом дражируют. Для дражирования семян определены наиболее перспективные минеральные вещества, композиционные полимерные препараты, стимуляторы роста и другие целевые добавки. Проведены лабораторные исследования по получению дражированных семян саксаула черного, исследованы физико-химические экспериментальные образцы дражированных семян на основе полимерных препаратов и влияние целевых добавок на их изменения. Такие работы в системе лесного хозяйства в нашей стране проводятся впервые и имеют очень большое значение. Обескрыленные семена обволакиваются минеральным веществом и в первое время семя получает дополнительное минеральное питание, что позволяет получить дружные всходы. Осенью 2012 года нами проведен посев семян саксаула в питомнике на площади 8,5 га. Сеянцев, выращенных на данной площади будет вполне достаточно для проведения весенних лесопосадочных работ в 2014 году.

В виде эксперимента на питомнике, на площадях около 1 га, были высеяны дражированные, обескрыленные и свежесобранные (контроль) семена. Данный научный эксперимент позволит выявить эффективность метода дражирования семян и возможность его использования широко в производстве. Обескрыливание семян, а также их дражирование эффективны еще и потому, что повышается сыпучесть семян, что дает возможность использования их при аэросеве. Дражированные семена были широко использованы Казалинским ГУ по охране лесов и животного мира на площади 250 га, при создании лесных насаждений методом посева в ноябре 2012 года. На такой же площади был проведен посев свежесобранными семенами. Результаты работ будут известны в весенне-летний период текущего года.

Для привлечения научной молодежи к работам в лесомелиоративном производстве, на Казалинском питомнике организована научно-исследовательская лаборатория, в которой сейчас работают 3 молодых исследователей. Поле научной деятельности для них очень большое, включая разработку агротехники выращивания посадочного материала, определение норм посева, выявление возможности выращивания сеянцев различного ассортимента пород, включая и кормовые растения, изучение эффективности применения капельного орошения в условиях Казахстана по сравнению с бороздковым и т.д. Таким образом, Проект занимается не только выращиванием посадочного материала и осуществлением работ на осушенном дне, но и заботится о росте молодых кадров. Предполагаем, что питомник будет служить хорошей базой для обучения студентов высших и средних учебных заведений.



*Лесной питомник с научно-исследовательской станцией в г. Казалинск.*



*Посадка сеянцев саксаула на осушенном дне Аральского моря*



*Посадки саксаула.*

Экспертами проекта наработан концентрированный композиционный препарат отечественного производства «Тамыркуш» для обработки корневых систем, позволяющий сохранить корень от иссушения. Уже проведены первые научные опыты, а более широко, упомянутый препарат, будет использоваться весной 2014 года при проведении лесомелиоративных работ на осушенном дне Аральского моря.

Экологическая ситуация сложившаяся в Кызылординской области по своим масштабам не имеет равных. Здесь всюду видны последствия высыхания Аральского моря. Для приезжего человека, не знающего условий области может сложиться впечатление, что здесь летом лежит снег, а на самом деле это белая ядовитая соль, уничтожающая растительность. Здесь не только почвы, но и воздух насыщен вредными веществами, которыми дышит человек и все это отрицательно сказывается на здоровье местного населения. Процесс выноса вредных веществ с осушенного дна продолжается. Противостоять этому могут только вода и лесные насаждения, в том числе и созданные по проекту. Но, как известно, воды нет и не будет, остаются только лесные насаждения. Поэтому роль лесоводов в этом экологически кризисном регионе особенно важна. Созданные лесные насаждения являются биологическим фактором, способным вернуть население Приаралья к здоровой жизни, решить проблему обеспечения животных кормами, а также свети к минимуму возникновение дефляционных процессов, что положительно сказывается на чистоте воздуха, уменьшении углекислоты и увеличении кислорода.

Исследования, проведенные академиком Новицким З.Б. (международный консультант Проекта) показывают, что 1 га саксаула и солянки Рихтера в возрасте 4 лет поглощает соответственно 1158,2 кг и 1547,8 кг углекислоты и при этом выделяет 835,4 кг и 1116,4 кг кислорода. Необходимо учесть и тот факт, что при правильном размещении лесных насаждений на осушенном дне с введением в них таких кормовых растений, как чогон, терескен, боялыч, кейреук и др. можно создать продуктивные пастбища с доведением их емкости до 500-600 кормовых единиц с 1 га. Это важное подспорье для местного населения, деятельность которого базируется, в основном, на животноводстве.

В рамках реализации проекта предусмотрено тестирование новых подходов по совместному управлению пастбищными угодьями, которые смогут стимулировать регенерацию и сохранение саксаульников, находящихся под угрозой деградации. В этой связи было отобрано 20 демонстрационных участков, на территории саксауловых пастбищных угодий Кызылординской области, площадью 200 га каждый, с прилегающими ассоциированными пастбищами составляющими до 8 400 га. Общая площадь пастбищных угодий, охваченных в рамках Проекта составляет 168 417,4 га. На демонстрационных участках осуществляются работы по созданию зеленых (древесных) зонтов и древесно-кустарниковых насаждений, а также улучшение пастбищных угодий путем подсева кормовых трав. Для устране-

ния важной проблемы, сдерживающей развитие пастбищного животноводства – отсутствие на отгонах водоемов и источников для поения скота, ведется строительство 20 водопойных пунктов. После демонстрации предполагается, что участки будут служить катализаторами или «отправной точкой» развития, а методы будут приняты другими пользователями и распространены на других территориях произрастания саксауловых пастбищных угодий.

Основной девиз Проекта: «Работать локально, а мыслить масштабно». Это имеет отношение в первую очередь к осушенному дну, возвращение его к жизни через проведение широкомасштабных облесительных работ. Основной тактикой проекта на осушенном дне Аральского моря является использование технологий облесения донных отложений и широкого ассортимента пустынных растений при разном целевом назначении защитных лесных насаждений. Предполагается максимально облесить осушенное дно, что позволит свести к минимуму вынос соли, пыли и песка и значительно уменьшить нагрев земной поверхности. Для этого необходимо использовать более широко принципы защитного лесоразведения, заключающиеся в создании локальных, очаговых, пастбищезащитных, мелиоративно-кормовых, массивных лесных насаждений и насаждений на подвижных песках. Применение того или иного типа лесных насаждений диктуется самими условиями осушенного дна в каждом конкретном случае и интересами самого проекта.

Создаваемые лесные насаждения по нашему проекту выполняют многофункциональную роль, что может повлечь за собой изменение экологической обстановки в глобальных масштабах и существенно изменить социальную обстановку в этом большом Регионе Казахстана.

Мы прекрасно понимаем, что усилиями только одного нашего Проекта не решить проблему Арала, тем более проект заканчивается. Необходимо приложить все усилия, чтобы широкомасштабные работы на осушенном дне не прекращались, а наоборот расширились.

Считаю, что настало время Центральноазиатским республикам, которых вплотную коснулась проблема Арала, объединиться и разработать «Единую Систему лесомелиоративного освоения осушенного дна Аральского моря», положив в ее основу научные достижения ученых лесоводов. Это позволило бы скорректированно установить очередность проведения лесомелиоративных работ на осушенном дне, в зависимости от степени подверженности той или иной территории дефляционным процессам. Важно было бы определить период, за который возможно облесить осушенное дно в такой степени, чтобы дефляционные процессы свести к минимуму, а соответственно подсчитать и затраты необходимые для выполнения этих работ. Для решения этих вопросов наработки нашего Проекта были бы очень полезными.

Сейчас, как никогда, кстати, нужно обратить внимание нашего народа на то, что в лесных делах на осушенном дне Аральского моря, а также и на деградированных землях не может быть равнодушных – народу нашему вечно жить на этой земле. Это наша земля, это наша Родина и мы в ответе перед будущими поколениями за ее экологическую судьбу.

УДК 626.82.004:658.012.2

# ОЦЕНКА УРОВНЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т.  
ТарГУ им М.Х. Дулати  
Сейсенов С.Б.  
Комитет по водным ресурсам МСХ РК*

Одним из главных направлений государственной политики в сфере водного хозяйства является обеспечение эффективного функционирования водохозяйственных (оросительных) систем и их реконструкция, модернизация и техническое переоснащение с внедрением прогрессивных водосберегающих технологий и оптимизацией режимов работы водохозяйственных объектов [1].

Оросительные системы в водохозяйственных системах Южно-Казахстанской области, в большинстве случаев, являются сложными и многофункциональными объектами в земляных руслах, что во много определяют их техническое состояние [2]. Кроме того, снизился организационно-технический уровень эксплуатации водохозяйственных систем, что обусловило неэффективное использование водных ресурсов и низкий коэффициент полезного действия оросительных сетей. Эти процессы вызвали необходимость проводить оценки технического состояния водохозяйственных систем Южно-Казахстанской области, чтобы определить необходимость реконструкции или технической модернизации существующих оросительных систем и их инженерной инфраструктуры, с целью возобновления высокоэффективного сельскохозяйственного производства, с использованием ресурсосберегающих технологий орошения.

Общая протяженность магистральных и межхозяйственных каналов Южно-Казахстанской области 921 и 643 км соответственно, количество гидротехнических сооружений 1095, гидростов 725 шт., 495,3 км межхозяйственных коллекторов, 11 шт скважин вертикального дренажа, 19 водохранилищ, 13 водозаборных гидроузлов, которые обслуживает 500 тыс. га орошаемых земель [3].

По данным паспортизации на балансе РГП «Югводхоз» находятся 19 водохранилищ, 9 оросительных систем с протяженностью 921,643 км, из них магистральных каналов -685,74 км, межхозяйственных каналов -235,903 км, в том числе, облицовано -262,077 км, 1095 гидротехнических сооружений, 725 водомерных устройств, 110 мостов, 15 насосных станций, 495,3 км коллекторно - дренажной сети, 12 скважин, из которых, одна предназначена для питьевых нужд, 13 водозаборных гидроузлов (плотин).

Технико-эксплуатационные показатели водохозяйственных систем Южно-Казахстанской области показывают, что многие оросительные системы имеют достаточно низкий коэффициент полезного действия, то есть составляют в пределах 0.55-0.85, которые требуют необходимости разработки мероприятий по повышению эффективности использования водных ресурсов региона.

Таким образом, водохозяйственная система Южно-Казахстанской области по технико-эксплуатационным показателям относится к IV группе, что показывает об их низком техническом состоянии.

В связи с этим, экономное рациональное использование водных ресурсов на оросительных системах зависит от комплекса мероприятий по ресурсосбережению, основным из которых является повышение организационно-технического уровня решения технологических задач эксплуатационными организациями.

Кроме того, особое внимание следует уделять оптимизации структуры орошаемых земель, размещению их относительно водоисточников; рационализации и усовершенствованию существующих технологий водозабора, водоподачи и водораспределения, с учетом ресурсосбережения на орошаемых агроландшафтах. Принципиальное значение имеет внедрение новых технологий, учитывающих принципы системно - логистического подхода к управлению водными ресурсами. Требованием оптимизации должна стать такая формулировка: «обеспечение подачи потребного количества воды соответствующего качества в нужное время в нужное место с наименьшими потерями воды при минимуме затрат и при обеспечении экологической безопасности».

В этом случае возможен переход к стратегическому управлению водохозяйственным комплексом, главной составной частью которого является оросительная система, на основе системного внедрения научно-обоснованных адаптивных технологий и норм (например, по регионально-отраслевому принципу с учетом природно-климатических, социальных, экономико-правовых и других условий) и методов управления.

Все это вместе взятое создаст условия для надежного функционирования и стабильного развития водохозяйственного комплекса и экономики регионов в целом.

Необходима разработка и внедрение технических мероприятий комплексного ресурсосбережения на всех элементах оросительных систем, в первую очередь на элементах, где результат может быть ожидаемо существенным.

Исходя из этого, необходима модель интегральной оценки технического состояния оросительных систем с учетом, с одной стороны интересов всех потребителей, а, с другой стороны, - показателей эффективности, качества, надежности и других показателей, определяющих технический, экономический и экологический уровень системы.

В основу комплексной количественной оценки технического состояния проектируемых, реконструируемых и действующих оросительных систем может быть использован комплексный интегральный показатель [4]. Этот показатель должен учитывать совокупность технико-экономических, надежность и экологических параметров системы в сравнении с нормативными (или желаемыми) значениями на основе применения методов квалиметрии и экспертных оценок.

В соответствии с нормативным перечнем элементов оросительных систем [5] и нормируемыми характеристиками их работы [6-7], а также, учитывая целевую функцию оросительной системы и характеристики взаимосвязей элементов и показателей качества работы, комплексный интегральный показатель ( $K_m$ ) для оценки технического состояния оросительных систем может быть рассчитан по следующей зависимости [6-7]:

$$K_m = 1 - \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_i^i},$$

где  $K_i^i = \exp(-K_i)$  - удельный показатель технического состояния (качества) по  $i$ -му параметру как отношение фактического значения  $i$ -го параметра к нормативному (оптимальному) значению [8].

Для определения уровня технического состояния оросительных систем по их оптимальному уровню необходимо все оценочные показатели, перевести в относительную размерность и расположить их по уровню весомости, а затем для каж-

дой из сравниваемых водохозяйственных систем рассчитать общий коэффициент уровня ее технического состояния (качества) ( $K_i$ ):

- в общем случае  $\{K_i = A_{i\hat{o}} / A_{i0}$ , где  $A_{i\hat{o}}$  и  $A_{i0}$  – фактические и нормативные (оптимальные) значения  $i$ -го параметра или критерия;

- в случае, если с технической или экономической стороны лучшей является минимальная величина параметра, то  $\{K_i = A_{i0} / A_{i\hat{o}}$ .

На основе интегрального показателя качества определен следующий уровень технического состояния водохозяйственных систем:

- комплексный интегральный показатель -  $K_m > 0,75$ , техническое состояние водохозяйственных систем очень высокое;

- комплексный интегральный показатель -  $K_m > 0,50$ , техническое состояние водохозяйственных систем среднее;

- комплексный интегральный показатель -  $K_m < 0,50$ , техническое состояние водохозяйственных систем средняя;

При этом количество показателей, входящих в расчет интегрального показателя технического состояния водохозяйственных систем должно учитывать возможность нормирования интересующих критериев качества, величину обслуживаемой орошаемой площади, количество гидротехнических сооружений и их разнообразие.

Таким образом, критерием характеризующим техническое состояние водохозяйственных систем Южно-Казахстанской области может приниматься следующий интегральный показатель: коэффициент полезного действия водохозяйственных систем ( $K_{\eta i}$ ); показатель водообеспеченности ( $K_{\hat{a}oi}$ ); мелиоративное состояние орошаемых земель ( $K_{ii}$ ).

На основе предложенного методологического подхода произведены оценки технического состояния водохозяйственных систем Южно-Казахстанской области (таблица 1).

Таблица 1 – Оценки технического состояния водохозяйственной системы Южно-Казахстанской области

Водохозяйственные системы	Коэффициенты	Показатели		
		$K_{\eta i}$	$K_{\hat{a}oi}$	$K_{ii}$
1	2	3	4	5
Арысь - Туркестанский	$K_i$	0.61	0.87	0.07
	$K_i^i$	0.54	0.87	0.93
	$K_m$	0.44		
Махтаральский	$K_i$	0.65	0.90	0.34
	$K_i^i$	0.52	0.90	0.71
	$K_m$	0.42		
Сарыагашский	$K_i$	0.47	0.71	0.32
	$K_i^i$	0.62	0.76	0.73
	$K_m$	0.43		
Туркестанский	$K_i$	0.60	0.74	0.07
	$K_i^i$	0.55	0.77	0.93
	$K_m$	0.47		
Сузакский	$K_i$	0.66	0.42	0.05
	$K_i^i$	0.52	0.56	0.95
	$K_m$	0.47		
Шардаринский	$K_i$	0.63	0.86	0.32
	$K_i^i$	0.53	0.87	0.73
	$K_m$	0.42		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Шаульдерский	$K_i$	0.58	0.50	0.07
	$K_i^i$	0.56	0.60	0.93
	$K_m$	0.44		
Бадамский	$K_i$	0.60	0.66	0.07
	$K_i^i$	0.55	0.71	0.93
	$K_m$	0.50		
Байдибекский	$K_i$	0.57	0.54	0.07
	$K_i^i$	0.56	0.63	0.93
	$K_m$	0.43		
Зах-Келесский	$K_i$	0.52	0.56	0.17
	$K_i^i$	0.59	0.64	0.84
	$K_m$	0.43		
Южно-Казахстанский водохозяйственный комплекс	$K_i$	0.60	0.72	0.17
	$K_i^i$	0.55	0.76	0.84
	$K_m$	0.41		

Как видно из таблицы 1, комплексный интегральный показатель, характеризующий техническое состояние водохозяйственных систем, показал их величину в водохозяйственных системах Южно-Казахстанской области меньше 0.50 и относиться к системам с низкими техническими уровнями, то есть требуется полная реконструкция, систем обеспечивающая рациональное и высоко эффективное использование водных ресурсов региона.

#### ТҮЖЫРЫМ

РМӨ «Оңтүстіксушар» мекемесінің көп жылдық сушаруашылық жүйесінің техникалық пайдалану жөніндегі мәліметтерінің негізінде ОңтүстікҚазақстан облысының сушаруашылық жүйелерінің жағдайына техникалық баға берілген және оның нәтижесі көрсеткендей техникалық деңгейі төмен болып шықты, яғни су қорын өте тиімді және ұқыпты пайдалану үшін, толық қайта құру шараларын жүргізуді қажет етеді.

#### РЕЗЮМЕ

На основе многолетних производственных технико-эксплуатационных материалов РГП «Югводхоз» даны оценки технического состояния водохозяйственных систем Южно-Казахстанской области, которые показывают их низкий технический уровень, что требует полной реконструкции, обеспечивающей рациональное и высоко эффективное использование водных ресурсов региона.

#### SUMMARY

On the basis of long-term industrial materials RGP «Southwatself» of materials on technical-operational is given estimations of a technical condition water economic of systems of the South-Kazakhstan area, which show of their low technical level, that requires(demands) complete reconstruction ensuring rational and high of an effective utilization of water resources of region.

### Литература

1. Мустафаев Ж.С. Концепция мелиорации сельскохозяйственных земель в Казахстане [Текст] / Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д. // Водное хозяйство Казахстана, 2006. - №1(13).- С. 7-10.
2. Мустафаев Ж.С. Адаптивно-ландшафтные мелиорации земель в Казахстане [Текст] / Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д. – Тараз, 2012.- 528 с.
3. Мустафаев Ж.С., Сейсенов С. Б. Водохозяйственная система Южно-Казахстанской области (Аналитический обзор) [Текст] / Мустафаев Ж.С., Сейсенов С. Б.. - Тараз, 2011. – 48 с.
4. Мустафаев Ж.С. Ландшафтно-экологическое обоснование адаптивного мелиоративного режима почвы при реконструкции техногенных нарушенных природных систем в низовьях реки Сырдарья (Аналитический обзор) [Текст] / Мустафаев Ж.С., Умирзаков С.И., Ахметов Н.Х., Сейдуалиев М.А., Сагаев А.А., Козыкеева А.Т., Мустафаева Л.Ж. – Тараз, 2002. – 102 с.
5. Базовые показатели технико-экономического уровня мелиоративных систем [Текст].- К.: Укргипрводхоз, 1986. – 62 с.
6. Мустафаев Ж.С. Оценка уровня техногенных нагрузок на природную систему в низовьях реки Сырдарья [Текст] / Мустафаев Ж.С., Умирзаков С.И., Козыкеева А.Т., Ахметов Н.Х., // Сборник научных трудов КазНИИВХ / Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве. – Тараз: ИЦ «Аква», 2001.- том 38.- выпуск 2. – С. 132-136.
7. Мустафаев Ж.С. Методологические основы анализа и оценки уровня техногенных нарушений агроландшафтов [Текст] / Мустафаев Ж.С., Кемелов Б., Сейсенов С.Б., Бекмуратов Р.П. // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 170- летию Белорусской государственной сельскохозяйственной академии «Мелиорация и водное хозяйство в XXI веке. Наука и образование». Горки, 2010. – С. 44-50.
8. Джени К. Средние величины [Текст] / Джени К. .- М.: Статистика, 1990. - 325 с.

# ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Шакибаев И.И., Шагиахметова А.Т., Саликова А.К.,  
ГУ Зональный гидрогеолого - мелиоративный центр*

Алматинская область по наличию орошаемых земель и производству на ней сельскохозяйственной продукции играет важную роль в аграрном секторе экономики Республики Казахстан.

С учетом особенностей рельефа и наличия водных источников оросительные системы располагаются в предгорной и равнинной части области. Из имеющихся в области 572,2 га орошаемых земель, под посевы сельскохозяйственных культур используется порядка 487 тыс. га. На этих землях выращивают преимущественно кормовые (45%), зерновые (20%), масличные культуры (15%) и на остальной площади - овощи, картофель и садовые культуры.

Для полива этих сельскохозяйственных культур забирается ежегодно от 3100 до 3300 млн. м<sup>3</sup> оросительной воды, а объем водоподачи изменяется от 2600 до 2800 млн. м<sup>3</sup>. При этом фактические потери поливной воды на оросительных системах ежегодно составляют не менее 500 млн. м<sup>3</sup>.

В условиях ежегодного растущего дефицита водных ресурсов с целью повышения эффективности использования поливных вод и отдачи орошаемых земель необходимо внедрение современных водосберегающих технологий, таких как дождевание, дискретный и капельный полив.

Как показывает практика, самым эффективным из них является капельное орошение. Система капельного орошения позволяет в одно и то же время совершать сразу несколько операций - вносить средства защиты растений, добавлять удобрения и проводить полив. Экономичность метода достигается за счет рационального использования воды и удобрений.

Преимущественным отличием капельного орошения от других методов полива является высокая урожайность основных возделываемых культур. При капельном орошении вода поступает малыми дозами непосредственно в прикорневую зону растений, тем самым минимизируя такие процессы как, испарение, накопление солей и пополнение запасов грунтовых вод. Количество и периодичность подачи воды регулируется в соответствии с потребностями растений. Вода поступает ко всем растениям равномерно и в одинаковом количестве. Во время капельного полива листья растений не промокают, что снижает в свою очередь вероятность распространения различных болезней.

С 2006 года по инициативе Министерства сельского хозяйства реализуется программа, предусматривающая внедрение капельного орошения в южных областях республики. Свое развитие получила и в Алматинской области, где имеются благоприятные условия для возделывания овощебахчевых, технических и плодовых культур, и в тоже время ощущается дефицит водных ресурсов. По природно-климатическим условиям орошаемые земли области можно разделить условно на земли расположенные в предгорной и аридной зоне. Территория области характеризуется нестабильным выпадением атмосферных осадков, и в засушливые годы, даже в предгорной зоне, выпадающих осадков крайне недостаточно, и требуется искусственное орошение (Рис. 1). Орошаемые земли, сосредоточенные в предгорной зоне, характеризуются сложным и расчлененным рельефом, при котором затруднено орошение и активизируются процессы

ирригационной эрозии. Учитывая эти природные факторы, внедрение своевременных систем орошения в области становятся актуальными.

*Динамика водоподачи и атмосферных осадков в Алматинской области за 2007-2011гг.*

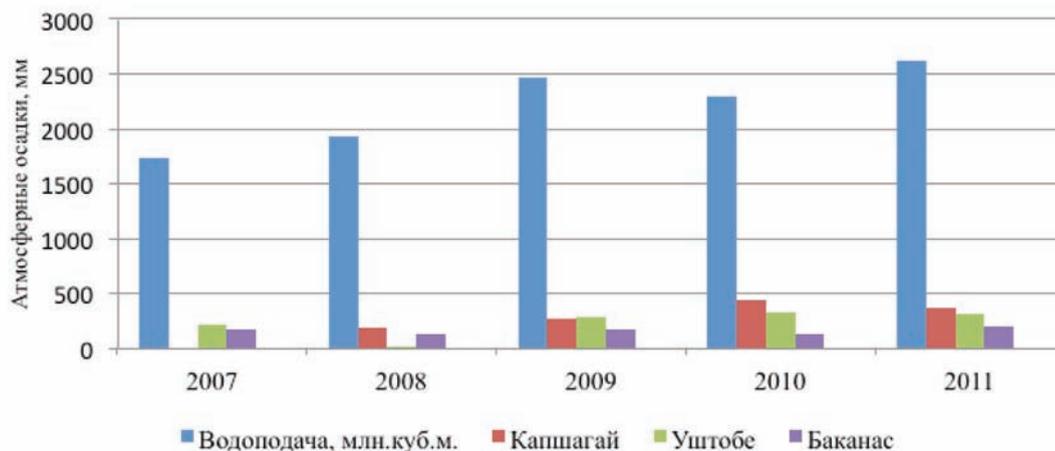


Рис. 1

В настоящее время в Алматинской области капельное орошение успешно применяется на Шенгельдинском массиве в ТОО «Нур-агро», где на участках орошения с посевами лука, картофеля, а также в яблоневых садах используется технология и оборудование израильского и китайского производства (Фото 1).

*Израильская технология*



*Китайская технология*



Фото 1

В 2010 году капельная технология полива на этом массиве применялась на площади 233га (под сады - 100га, лук - 100га, остальная площадь - под овощи). В настоящее время эти площади увеличились почти в 2 раза и составляют 550га (под сады – 100га, лук – 250га, сахарную свеклу – 100га, зерновые – 100га).

Репчатый лук является одним из требовательных к водному режиму и нуждается в своевременном поливе, а в случае избытка воды подвержен различным болезням. Поэтому возделыванию лука здесь на основе капельного орошения уделяется большое внимание. Интересным представляется опыт выращивания яблонь на массиве с помощью капельного орошения. Массив орошения находится в аридной зоне и характеризуется резко континентальным климатом, с большим перепадом температур и где активно развита ветровая деятельность. Но благодаря этой технологии, за эти годы яблоневый сад укрепился и уже дает первые урожаи (Фото 2).



Фото 2. Яблоневый сад

Капельное орошение внедряется также и в других хозяйствах Алматинской области, так например в КХ «Айдарбаев» Енбекшиказахского района. Здесь под капельное орошение отведено 500га и выращиваются томаты на площади 450га и саженцы плодовых деревьев занимают 50га., т.е с каждым годом в Алматинской области увеличиваются площади, на которых применяются системы капельного орошения и к 2015 году планируется довести их до 5200га.

Как показывают аналитические данные, применение капельного орошения, позволяет экономить оросительную воду в 2-3 раза. Так, при использовании технологии капельного орошения при возделывании картофеля экономия воды достигает 50% относительно традиционного метода, а экономия удобрений достигает 22%. Если например, оросительная норма картофеля при обычном поливе по области составляет 6587м<sup>3</sup>/га, а при капельном орошении она снижается до 3294м<sup>3</sup>/га (Рис.2).

Изменение оросительной нормы картофеля при различных способах орошения, м<sup>3</sup>/га

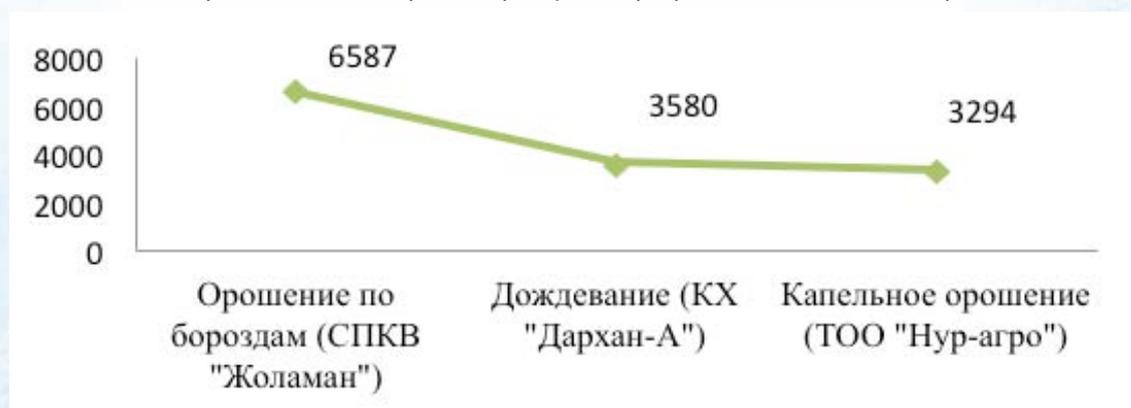


Рис.2

В сравнении с другими технологиями полива, применяемых в Алматинской области, наиболее высокую урожайность дают участки с использованием капельного орошения. Так, при использовании этой технологии для выращивания томатов их урожайность достигала 1210ц/га, тогда как при традиционном методе она не превышала 474ц/га (Рис.3).

Урожайность сельхозкультур при различных способах орошения в Алматинской области, ц/га

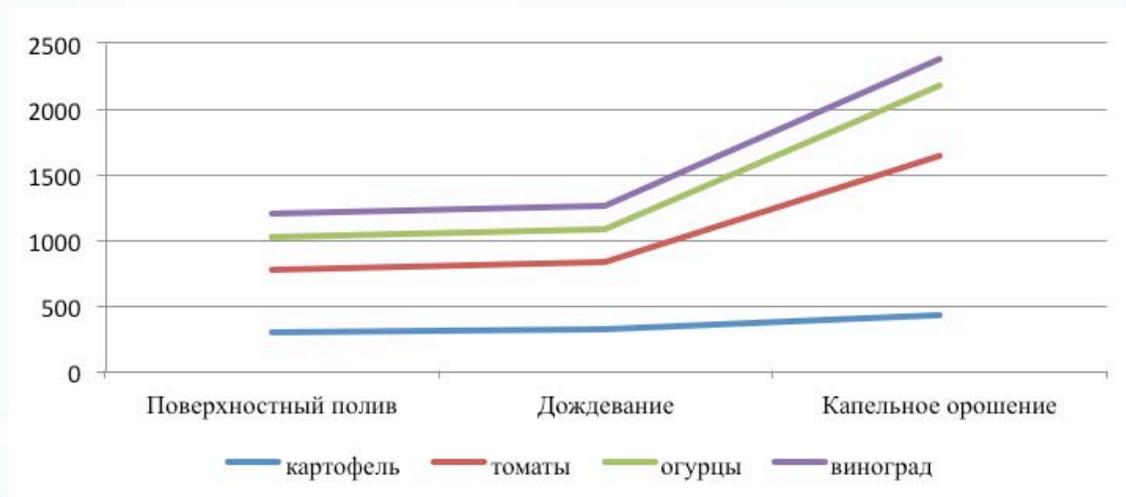


Рис.3

Доказано, что применение капельного орошения является очень эффективным и быстро окупаемым. Так, расчетный срок окупаемости системы капельного орошения Израильского производства составляет около 2 лет при затратах на оборудование на 1га от 3000 до 4000 долларов США. Оборудование Китайского производства является более дешевым (стоимость на 1га – от 1500 до 3000 долларов США), но уступает ей по качеству. Поэтому большинство сельхозпроизводителей отдадут предпочтение Израильской технологии орошения.

Получение высоких урожаев при капельном орошении возможно только при обязательном выполнении всех агротехнических мероприятий по защите и уходу за растениями. Система капельного орошения не даст нужного эффекта при неправильной обработке почв и не соблюдении положенных агроприемов.

В условиях нарастающего дефицита водных ресурсов, а также с учетом геоморфологических и климатических особенностей южных регионов, применение систем капельного орошения является очень важным и актуальным. В соответствии с проводимой государственной политикой по реализации этой программы необходимо предусмотреть поэтапную модернизацию существующих оросительных систем, с реконструкцией под напорные системы. Учитывая дороговизну этого оборудования, также важным моментом является оказание государственной поддержки для ее приобретения, а также обучение сельхозпроизводителей этой технологии.

### ТҮЖЫРЫМ

Мақалада суарудан қолданылатын технологияларды талдау негізінде Алматы облысының табиғи-климаттық ерекшеліктерін есепке алғандағы тамшылай суландырудың маңыздылығы негізделенді. Нақты мысалдарда түрлі табиғи аймақтарда және түрлі ауылшаруашылық дақылдар үшін осы технологияның экономикалық тиімділігі дәлелденді.

### РЕЗЮМЕ

В статье на основе анализа применяемых технологий орошения обосновывается актуальность систем капельного орошения с учетом природно-климатических особенностей Алматинской области. На конкретных примерах, в различных природных зонах и для различных сельскохозяйственных культур, доказывается экономическая эффективность этой технологии.

# РЕЖИМ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ТОМАТОВ ПРИ ИНЪЕКЦИОННОМ ОРОШЕНИИ И ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

*Зубаиров О.З., Рябцев А.Д., Тлеукулов А.Т.,  
Казахский национальный аграрный университет*

Современный способ орошения сельхоз культур не дает желаемого результата по экономии воды. Все еще тратим огромное количество воды на испарения, на фильтрации в глубь во время поливов.

Хотим мы этого или нет, но мы в будущем должны переходить от полива почвы к поливу растения. В этом плане, разработанные в КазНАУ инъекционный способ должен быть совершенствованным и внедрен в производство, в условиях малой ирригации.

Этот способ полива был испытан в Жамбылской области. На опытных посевах ПК «Кызыл Дихан» был заложен 3 варианта опыта 1 – вариант полив по бороздам (70%НВ); 2 – вариант полив низконапорной капельной системой и 3 – вариант - инъекционный полив.

В этой статье мы хотим показать преимущества инъекционного полива.

При инъекционном способе полива (вариант 3) оросительная вода подавалась непосредственно в ксилему растений с помощью инъекционных игл (рисунки 1,2,3) Вода непрерывно поступает в растение по ее потребности, поэтому здесь нет контроля срока поливов.



*Рисунок 1 Инъекцирование томатов*



*Рисунок 2. Заправка бака поливной водой*



Рисунок 3. Вид опытного посева

Учет оросительной воды проводился по тарифовочной шкале задающегося устройства. За период вегетации при инъектировании, в 2007 году, было подано 925 литров воды, а в 2008 году - 1015 литров воды. При этом за май месяц при инъектировании было подано 150-166 литров воды, а за июнь - 267 литров воды, в июле - 311 и в августе - 271 литр воды в переводе на 1 га за вегетацию оросительная норма томатов в 2008г. составил 383 м<sup>3</sup>/га (таблица 1) в 2007 году 370 м<sup>3</sup>/га (табл. 2).

Таблица 1. Учет поданной воды при инъекционном способе полива

Дата определения	Снижение уровня воды в емкости, см	Объем израсх. воды в соот. со шкалой, литр	Объем поданной воды (в возр. цикле), литр	Среднесуточный расход воды	
				на 100 шт. рассады, л/сут	на 1 га м <sup>3</sup> /сут
1	2	3	4	5	6
5 мая	-	-	-		
15 мая	35	35	35		
25 мая	55	55	90	5,6	2,0
31 мая	60	60	150		
воды за май				Итого: 150 литров	
10 июня	70	70	70		
20 июня	90	90	160	8,3	2,96
30 июня	90	90	250		
Итого подано:				250 литров воды за июнь	
10 июля	80	80	80		
20 июля	100	100	180	9,3	3,3
31 июля	100	100	280		
Итого подано:				280 литров воды за июль	
10 августа	70	70	170		
20 августа	90	90	160	7,8	2,8
31 августа	85	85	245		
Итого подано:				245 литров воды за август Всего подано: 925 литров воды	
«Примечание: Емкость бака 100 литров, высота воды в баке 100 см. Каждый сантиметровый слой воды соответствует одному литру воды.					

Таблица 2. Учет поданной воды при инъекционном способе полива (вариант 3)

Дата определения	Снижение уровня воды в емкости, см	Объем израсх. воды в соот. со шкалой, литр	Объем поданной воды (в возр. цикле), литр	Среднесуточный расход воды	
				на 100 шт. рассады, л/сут	на 1 га м /сут
5 мая	-		-		
15 мая	35	35	35		
25 мая	61	61	96	5,3	18,8
31 мая	70	70	166		
			Итого: 166 литров воды или 69,3 м <sup>3</sup> /га за май		
10 июня	70	70	70		
20 июня	85	85	155	8,9	32,8
30 июня	112	112	267		
			Итого подано: 267 литров воды или 95,4 м <sup>3</sup> /га за июнь		
10 июля	85	85	85		
20 июля	110	110	195	9,0	3,2
31 июля	116	116	311		
			Итого подано: 311 литров воды или 121 м <sup>3</sup> /га за июль		
10 августа	82	82	82		
20 августа	95	95	177	7,9	2,8
31 августа	94	94	271		
			Итого подано: 271 литр воды или 97 м <sup>3</sup> /га за август		
			Всего подано: 1015 литров воды или 383 м <sup>3</sup> /га		
* Примечание: Емкость бака 100 литров, высота воды в баке 100 см.					
Каждый сантиметровый слой воды соответствует одному литру воды.					

Следует отметить, что при капельном способе полива (2-вариант) экономия оросительной воды по сравнению с поливом по бороздам (1-вариант) составляет 23,5%, а при инъекционном способе (3-вариант) – 90%, (таблица 2).

При инъекционном увлажнении оросительная вода более продуктивно используется, чем при поверхностном и капельном способе полива. Это объясняется тем, что при поверхностном увлажнении огромное количество поданной воды испаряется из почвы, а при инъекционном увлажнении, поданная вода в ксилему не подвергается физическому испарению, она полностью расходуется на транспирацию. Значительно экономится оросительная вода, что имеет исключительное значение в условиях острого дефицита воды.

Таблица 3. Эффективность использования оросительной воды томата при различных способах орошения за 2007/2008г.

Варианты опыта	Показатели	Значения 2007/2008г
Вариант 1 Полив по бороздам (контроль)	оросительная норма, м <sup>3</sup> /га урожай, т/га затраты оросительной воды на получение единицы товарной продукции, м <sup>3</sup> /т	4570/4710 27,8/30,6 165/154
Вариант 2 Полив низконапорной капельной системой	оросительная норма, м /га урожай, т/га затраты оросительной воды на получение единицы товарной продукции, м <sup>3</sup> /т	2763 / 3070 32,2/34,3 86/87
Вариант 3 Полив инъекционным способом	111 ч оросительная норма, м /га урожай, цт/га затраты оросительной воды на получение единицы товарной продукции, м <sup>3</sup> /т	330/383 33,1 /35,6 10,0/10,8

Таблица 4. Экономическая эффективность по затратам оросительной воды

Варианты	Оросительная норма, м /га	Стоимость 1 м3 воды в тенге	Стоимость оросительной воды в тенге/га	Экономия по сравнению с конечным вариантом. Тенге
2-Полив по бороздам	4570	0,2	917	
2-инъекционный полив	330	0,2	66	851

Если выразить стоимость воды в тенге то на контроле (полив по бороздам) при цене 1 м3 воды в Алматинской области 0,2 тенге и при оросительной норме 4570 м/га составляет 977 тенге/га. При инъекционном поливе (оросительная норма 300 м /га) затраты на воду не превышают 66 тенге/га (таблица 4).

Таким образом, в сравнении с бороздовым поливом при инъекционном орошении снижение затрат оросительной воды обеспечивает экономию – 851 тенге/га.

#### ТҮЖЫРЫМ

Мақалада дала тәжірибесінде инъекциялық суғару бойынша алынған ғылыми нәтижелер келтірілген. Инъекциялық суғарудың тиімділігі көрсетілген.

#### РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты полевых исследований по инъекционному поливу и ее экономическая эффективность.

#### SUMMARY

In article it is considered results of scientific injection watering and its efficiency

УДК 631.587:628.176

## Современное состояние водохозяйственной отрасли в Алматинской области

*Мухамадиев С.М., Мусекенова Ж.М.,  
Алматинский филиал РГП «Казводхоз»,  
г.Талдыкорган, Республика Казахстан*

Природно-климатические условия и наличие достаточного количества водных ресурсов стали объективными факторами для развития орошаемого земледелия Алматинской области.

Орошаемое земледелие, являясь одним из главных факторов обеспечения стабильности сельскохозяйственного производства и обеспечения продовольственной безопасности, входит в перечень задач, поставленных в Послании Президента народу Казахстана.

В настоящее время Алматинский филиал РГП «Казводхоз» проводит работы в этом направлении, что вносит существенный вклад в обеспечение населения продукцией сельского хозяйства.

Основной деятельностью организации является улучшение технического состояния оросительных каналов, своевременная подача воды на поля орошения.

По Алматинской области общая площадь орошаемых земель составляет 572,2 тыс. га, из которых в 2012 году использовано 491,3 тыс. га под посевами сельскохозяйственных культур или 86% (Таблица 1). На этих землях размещены 161,8 тыс. га зерновых культур, 98,6 тыс. га технических культур, 119,1 тыс. га кормовых культур, 65,3 тыс. га овощей, бахчи и картофеля, а также 46,5 тыс. га прочих культур (Рисунок 1).

Эффективность использования и продуктивность орошаемых земель тесно связаны с техническим состоянием и условиями эксплуатации как межхозяйственной, так и внутрихозяйственной оросительной системы.

Из-за выхода из строя внутрихозяйственной оросительной сети, ухудшения мелиоративного состояния орошаемых земель и несоблюдения техники полива были выведены из севооборота и не используются более 80 тыс. га поливных земель, в том числе под каналами Алматинского филиала – 19,4 тыс. га. Из использованных земель в текущем году остались ни разу не политыми 39,0 тыс. га, в том числе, под каналами Алматинского филиала – 0,6 тыс. га.

Таблица 1 - Использование площадей регулярного орошения и полив сельскохозяйственных культур по Алматинской области в 2012 году

№ п/п	Наименование районов	Наличие орошаемых земель, тыс. га	Использовано, тыс. га	Неиспользовано, тыс. га	Фактически полито, тыс. га	Неполито, тыс. га
		всего	всего	всего	всего	всего
1	Аксуский	38,528	29,126	9,402	20,53	8,596
2	Алакольский	34,385	27,8	6,585	27,8	
3	Балхашский	31,585	26,47	5,115	26,47	
4	Енбекшиказахский	91,892	91,892		90,537	1,355
5	Ескельдинский	26,003	24,7	1,303	24,7	
6	Жамбылский	34,13	5,374	28,756	5,374	
7	Илийский	30,704	27,631	3,073	20,2	7,431
8	Карасайский	25,578	25,578		17,99	7,588
9	Каратальский	24,624	20,52	4,104	20,52	
10	Кербулакский	6,421	3,614	2,807	3,614	
11	Коксуский	25,472	24,378	1,094	24,378	
12	Панфиловский	49,206	49,206		49,206	
13	Раимбекский	32,177	32,177		21,5	10,677
14	Саркандский	30,2	30,2		30,2	
15	Талгарский	33,415	29,97	3,445	28,899	1,071
16	Уйгурский	37,566	24,6	12,966	24,6	
17	г. Талдыкорган	7,548	7,548		7,548	
18	г. Капчагай	11,786	10,055	1,731	7,768	2,287
19	г. Текели	0,98	0,496	0,484	0,496	
	Итого	572,2	491,3	80,9	452,3	39,0

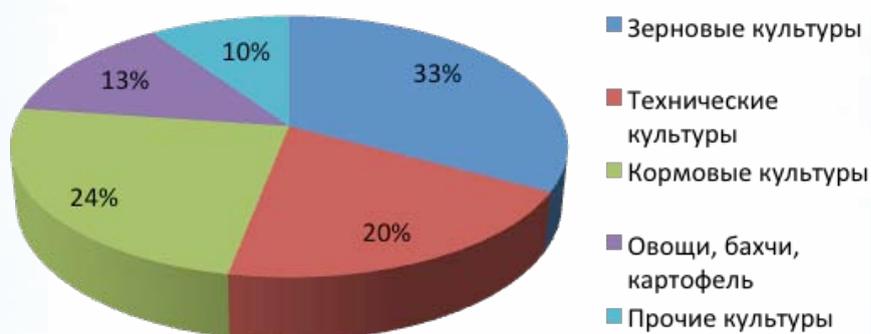


Рисунок 1 – Размещение сельскохозяйственных культур по Алматинской области в 2012 году

В таблице 2 приведены данные о протяженности оросительных сетей в разрезе собственности по Алматинской области.

Забор воды из источников орошения и распределение ее по магистральным каналам осуществляются с помощью 27 водозаборных гидроузлов и плотин, из них 12 находятся в республиканской собственности (в том числе 9 - на балансе Алматинского филиала), 15 - в коммунальной собственности.

По области имеются всего 154 водохранилищ, из них 6 находятся в республиканской собственности (в том числе 3 - на балансе Алматинского филиала), 42 - в коммунальной собственности и 106 - в частной собственности (Таблица 3).

Из данных таблиц 2 и 3 видно, что нерешенными остаются и проблемы, связанные с управлением водохозяйственными объектами на орошаемых землях: большинство магистральных и межхозяйственных оросительных каналов переданы в республиканскую собственность, многие из них (в районном масштабе) остались в коммунальных водохозяйственных предприятиях, а значительная часть внутриводохозяйственной сети остается бесхозной. Такая структура управления и такое расчленение в принципе единой гидромелиоративной системы не допустимы и никак не стимулируют улучшение функциональных связей водохозяйственных организаций с водопользователями и их объединениями (СПКВ).

Таблица 2 - Протяженность оросительных сетей в разрезе собственности по Алматинской области

№ п/п	Виды собственности	Протяженность каналов, км	в том числе			
			в земляном русле	Облицовано	лотки	закрытая сеть
1	В республиканской собственности	921,0	537,77	358,55	12,18	12,5
	в т.ч.: - на балансе филиала «Управление по эксплуатации БВ и БАК» - на балансе Алматинского филиала	408,6 512,4	209,07 328,7	179,85 178,7	7,18 5,0	12,5
2	В коммунальной собственности	1759,7	1305,6	202,3	142,1	109,7
3	В частной собственности	9618	7570	873	965	210
4	Бесхозные	2815,2	2310,1	328,2	176,9	-
	Итого	15113,9	11631,17	1771,05	1248,38	463,3

Таблица 3 - Перечень каналов, водохранилищ, гидроузлов и плотин по Алматинской области

№ п/п	Наименование районов	Каналы, км					Водоохранилища, шт				Гидроузлы и плотины, шт			
		всего	в т.ч.				всего	в т.ч.			всего	в т.ч.		
			республиканская собственность	коммунальная собственность	частная собственность	бесхозные		республиканская собственность	коммунальная собственность	частная собственность		республиканская собственность	коммунальная собственность	бесхозные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Аксуский	1060,6	33,0	96,6	68,6	862,4	4	1	-	3	4	3	1	-
2	Алакольский	1235,1	40,2	47,9	447,0	700	-	-	-	-	2	1	1	-
3	Балхашский	4182,4	-	94,8	4087,58	-	-	-	-	-	2	-	2	-
4	Жамбылский	381,3	-	296,1	51,8	33,4	20	-	13	7	1	-	1	-
5	Илийский	517,3	-	72,1	445,16	-	45	1	10	34	3	1	2	-
6	Карасайский	612,6	-	212,0	241,26	159,34	15	-	6	9	3	-	3	-
7	Каратальский	1056,5	111,4	4,1	863,82	77,18	-	-	-	-	1	1	-	-
8	Кербулакский	25,0	-	-	25,0	-	2	-	-	2	-	-	-	-
9	Коксуский	745,4	65,8	82,9	596,7	-	-	-	-	-	1	1	-	-
10	Панфиловский	665,1	256,3	-	408,8	-	-	-	-	-	3	3	-	-
11	Райымбекский	151,7	-	136,0	-	15,7	2	-	-	2	-	-	-	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12	Саркандский	647,8	-	231,6	416,2	-	-	-	-	-	2	-	2	-
13	Талгарский	319,2	-	168,8	-	150,4	14	-	12	2	1	-	1	-
14	Ескельдинский	465,5	5,8	129,8	164,15	165,75	2	2	-	-	1	-	1	-
15	Уйгурский	862,8	-	89,3	239,2	534,3	6	-	1	5	-	-	-	-
16	Енбекшиказахский	1421,8	408,6	-	1013,21	-	44	2	-	42	2	2	-	-
17	г. Алматы	32,9	-	32,9	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
18	г. Талдыкорган	334,4	-	64,8	269,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	г. Капчагай	396,6	-	-	279,92	116,69	-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого	15113,86	921	1759,7	9618,0	2815,16	154	6	42	106	27	12	15	-

Следует отметить, что на водохозяйственных объектах Алматинского филиала, начиная с 2011 года, выделяются средства из республиканского бюджета на проведение капитального ремонта и восстановление аварийных гидротехнических сооружений, каналов и других водохозяйственных объектов. Так, например, в 2011 году освоено 5 млрд 394 млн. тенге средств, выделенных из республиканского бюджета на проведение строительных работ на водохозяйственных объектах, из них: по Каратальскому району – 639,6 млн тенге, по Алакольскому району – 140,3 млн тенге, по Панфиловскому району – 4 млрд 552 млн тенге, по Аксускому району – 60,4 млн тенге. В 2012 году на реконструкцию и ремонтно-восстановительные работы из республиканского бюджета по 029 программе «Строительство и реконструкция систем водоснабжения, гидротехнических сооружений» выделено 2 млрд 306 млн. тенге, из которых освоено 2 млрд 139 млн тенге. Кроме того, на эксплуатационные мероприятия по 034 программе «Эксплуатация трансграничных и республиканских водохозяйственных объектов, не связанных с подачей воды» выделено 307,8 млн. тенге средств, которые полностью освоены в отчетном году, что на 29,5 млн. тенге больше чем в 2011 году.

Также большое внимание уделяется к разработке проектно-сметной документации на реконструкцию и ремонтно-восстановительные работы водохозяйственных объектов. За последние два года по объектам Алматинского филиала разработано ПСД на сумму 1 млрд 152 млн тенге. В текущем году осенью проведена топографическая съемка на водозаборной плотине на р. Биен с магистральными каналами Танеке и Каратоган с общей протяженностью 25 км, и на Левобережном магистральном канале в Коксуском районе протяженностью 65,8 км. На эти объекты и на реконструкцию водозаборной плотины на р. Тышкан будут разработаны проектно-сметные документации.

Несмотря на проведенные работы и принятые меры, сегодняшнее состояние существующих оросительных систем требует более масштабного подхода к усовершенствованию технического уровня гидротехнических сооружений, каналов и коллекторно-дренажных сетей, а также улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель (капитальная планировка, рассоление, разработка проектов и строительство коллекторно-дренажных сетей).

Для осуществления этих мероприятий необходимо:

- в первую очередь, решить вопрос по передаче водохозяйственных объектов из коммунальной собственности в республиканскую собственность.

- разработать программы по комплексной модернизации и реконструкции оросительных систем, с приоритетом создания напорных закрытых систем орошения, отвечающих современным техническим и экологическим требованиям;

- разработать программы по восстановлению и улучшению мелиоративного фонда. Следует отметить, что по сравнению с 1992 годом площадь орошаемых земель области уменьшена на 86 тыс га;

- совершенствовать государственную систему экономического стимулирования путем пересмотра существующих тарифов и правил субсидирования.

- повышать заинтересованность товаропроизводителей во внедрении современных водосберегающих методов и технологий полива (капельное орошение, полив с применением дождевальных и поливных машин и т.д.);

- организация эксплуатации и создание ремонтно-восстановительной службы.

Также одним из приоритетных направлений в водном хозяйстве является учет воды. Поэтому необходимо усовершенствовать средства водоучета и повсеместно, независимо от производимых ремонтных работ, внедрить автоматизированный учет воды. Для этого специализированной проектной организацией централизованно, под эгидой Комитета по водным ресурсам МСХ РК, должны быть разработаны проекты на внедрение посистемного автоматизированного управления и водоучета.

Все отмеченные проблемные положения являются важным резервом и их успешное решение в совокупности должно обеспечить возрождение водного хозяйства и орошаемого земледелия - устойчивой и высокоэффективной отрасли, ориентированной на обеспечение продовольственной безопасности и на решение социально-экономических проблем, прежде всего, сельских территорий области.

#### **ТҰЖЫРЫМ**

Мақалада Алматы облысының су шаруашылық саласының жағдайы мен мәселелері айтылған.

#### **РЕЗЮМЕ**

В статье изложены состояние и проблемы водохозяйственной отрасли в Алматинской области.

#### **SUMMARY**

The article presents the status and problems of the water sector in the Almaty region.

# Определение коэффициентов горизонтального обмена в бакинской бухте на основе полуэмпирической теории турбулентности

Агарзаева Б. А.,

Институт Космических Исследований Природных Ресурсов НАКА  
Республика Азербайджан

Распространение различных примесей и собственных свойств в море, в основном, определяется турбулентностью морских течений. Несмотря на развитие теории турбулентности в жидкостях, для оценки коэффициентов горизонтального обмена в море более удобными являются подходы полуэмпирической теории турбулентности, которые широко использованы различными авторами. Подробная информация об исследовании процессов турбулентного обмена в морях и океанах содержится в работах [1-3]. Большинство из указанных авторов, проводя формальную аналогию между микро- и макротурбулентным обменом, воспользовались тензором турбулентного обмена Эртеля.

Тензор турбулентного обмена Эртеля является симметричным тензором второго ранга с шестью компонентами:

$$\tau_{xx}, \tau_{yy}, \tau_{zz}, \tau_{xy} = \tau_{yx}, \tau_{xz} = \tau_{zx}, \tau_{yz} = \tau_{zy}$$

Из шести компонент было вычислено три:  
в направлении параллели /вдоль оси  $x$ /

$$A_x = \rho \overline{u^2} l_x$$

в направлении меридиана /вдоль оси  $y$ /

$$A_y = \rho \overline{v^2} l_y$$

и величины

$$A_{xy} = \rho \overline{uv} l_x$$

$$A_{yx} = \rho \overline{vu} l_y$$

где  $U^1$  и  $V^1$  -пульсационные компоненты вектора скорости,  $l_x$  и  $l_y$  - компоненты пути смещения молярных масс жидкости по Прандтлю,  $\rho$  - плотность.

$A_{xy} = A_{yx}$  в силу симметричности тензора обмена.

Схема вычислений  $A_x$  и  $A_y$  была такова: пульсации  $u^1$  и  $v^1$  группировались по знаку во временной последовательности этих отклонений. Таким образом, по каждой из составляющих в отдельности было получено некоторое число групп, которое обозначали через  $2N$  с  $n$  отклонениями в каждой группе отклонений в отдельности, т.е.  $\sum_1^n u^1$  и  $\sum_1^n v^1$  возводили их в квадрат и делили на число отклонений в каждой группе –  $n$ . Суммируя далее эти выражения по числу групп  $/2N/$ , содержащихся в каждом ряду пульсации, получаем

$$\frac{1}{2N} \sum_1^{2N} \frac{(\sum_1^n u^1)^2}{n}, \quad \frac{1}{2N} \sum_1^{2N} \frac{(\sum_1^n v^1)^2}{n}$$

Умножая каждое из этих выражений на промежуток времени  $\tau$  в сек, соответствующий периоду пульсации, получим выражения для  $A_x$  и  $A_y$  / $\rho$  полагаем равной 1/.

$$A_x = \frac{\tau}{2N} \sum_1^{2N} \frac{(\sum_1^n u^1)^2}{n}$$

$$A_y = \frac{\tau}{2N} \sum_1^{2N} \frac{(\sum_1^n v^1)^2}{n}$$

Исходя из тех же соображений, выражения для  $A_{xy}$  и  $A_{yx}$  будут иметь вид

$$A_{xy} = \frac{\tau}{2N} \sum_1^{2N_x} \frac{(\sum_1^{n_x} u^1 \cdot \sum_1^{n_x} v^1)}{n_x},$$

$$A_{yx} = \frac{\tau}{2N} \sum_1^{2N_y} \frac{(\sum_1^{n_y} u^1 \cdot \sum_1^{n_y} v^1)}{n_y},$$

где  $n_x$  и  $n_y$ -число элементов в каждой группе отклонений  $u^1$  и  $v^1$  соответственно, а  $2N_x$  и  $2N_y$ -число групп по знаку пульсаций  $u^1$  и  $v^1$ .

Эти формулы были использованы для вычисления коэффициентов обмена центральной части в Бакинской бухте для периодов осреднения 3, 6, 9 и 12 час. При этом следует подчеркнуть, что в основу вычисления коэффициентов макрообмена положен принцип известной систематичности группирования положительных и отрицательных пульсаций не случайна, в отличие от чисто случайного распределения частот самих пульсаций.

Пример вычисления коэффициентов макрообмена  $A_x$  и  $A_y$  для глубины 2 м и в центральной части Бакинской бухты приводится в таблице 1.

Таблица 1

Период осреднения T, час	$A_x$ 10 <sup>7</sup> см <sup>2</sup> /сек.	$A_y$ 10 <sup>7</sup> см <sup>2</sup> /сек.	$A_{xy}$ 10 <sup>7</sup> см <sup>2</sup> /сек.
3	0,3	0,7	-0,03
6	0,7	1,3	0,04
9	1,1	1,7	0,08
12	1,2	2,0	0,12

На основании этой таблицы мы можем утверждать, что коэффициент обмена растет с увеличением периода осреднения, причем этот рост коэффициента обмена в зависимости от периода осреднения, как это видно из рисунка 1, может быть аппроксимирован выражением вида

$$A_t = CT^n$$

где T-время осреднения.

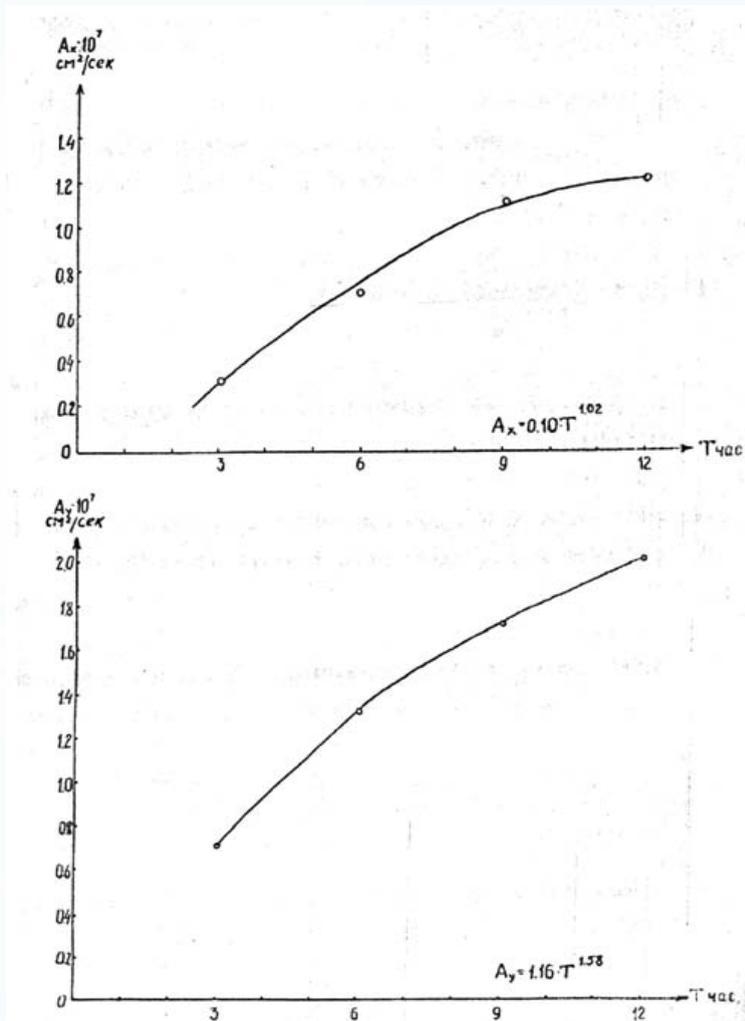


Рис.1. Зависимость горизонтальных коэффициентов обмена от периода осреднения турбулентных пульсаций

Кроме того, процесс макрообмена в нашем случае является анизотропным.

Из этих выводов наибольший интерес представляет зависимость коэффициентов макрообмена от периода осреднения горизонтальных турбулентных пульсаций, который в данном случае играет роль масштаба явления.

Зависимость коэффициентов диффузии от масштаба явления устанавливает «закон 4/3», открытый Ричардсоном /1926/ и затем теоретически выведенный Обуховым /1941/. Позже работами многих исследователей было установлено, что наряду со случаями оправданности «закон 4/3» зависимость коэффициентов диффузии от масштаба явления носит иной характер /Зац, 1964, Исаева, 1963, Гезенцей, 1961 и др/.

Эксперименты показывают, что «закон 4/3» выполняется лишь при определенных условиях и зависимость коэффициентов диффузии  $A(l)$  от масштаба явления  $l$  аппроксимируется в общем виде степенной функцией

$$A_l = l^n$$

где показатель степени  $n$  изменяется в диапазоне от 0 до 4/3.

Определенные нами коэффициенты обмена в центральной части Бакинской бухты по абсолютной величине имеют примерно тот же порядок, что и

коэффициенты макрообмена, полученные Штокманом для Каспийского моря / $0,5 \cdot 10^7$  см/сек/.

А показатели степени  $n$  в зависимостях коэффициента обмена от масштаба явления получились близкими к  $4/3$ .

$$A_x = 0,10T^{1,02}, \quad A_y = 1,16T^{1,58},$$

что вполне согласуется с теоретическими выводами и экспериментальными проверками многих исследователей.

Однако приведенные в таблице 1 коэффициенты макрообмена в направлении параллели и меридиана вовсе не являются экстремальными значениями этих коэффициентов, в чем можно убедиться, построив так называемые «эллипсы макрообмена», от ориентации которых по отношению к избранной системе координат зависят величины  $A_{xy}$  и  $A_{yx}$ .

Уравнение «эллипса обмена» в том случае, если центр его совпадает с началом декартовой системы координат, имеет вид

$$A_x \cdot x^2 + 2 A_{xy} = yx \cdot xy + A_y y^2 = 1$$

Подставляя в него значения коэффициентов  $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_{xy}$  из таблицы 1, получим ряд уравнений, каждое из которых, приведенное к каноническому виду, дает величины большой и малой осей эллипса обмена и угол поворота

координатных осей. В качестве примера приведем здесь уравнение эллипса макрообмена для периода осреднения 3 часа, которое будет иметь вид  $0,3 \cdot 10^7 x^2 - 2 \cdot 0,03 \cdot 10^7 xy + 0,7 \cdot 10^7 y^2 - 1 = 0$

После приведения его к каноническому виду получим уравнение эллипса макрообмена, отнесенное уже к новой системе координат, совмещенной с главными осями эллипса:

$$\frac{x^2}{\frac{1}{0,7 \cdot 10^7}} + \frac{y^2}{\frac{1}{0,3 \cdot 10^7}} = 1$$

Отсюда большая и малая полуоси эллипса макрообмена равны

$$a_x = \sqrt{\frac{1 \cdot 10}{0,7 \cdot 10^7}} \approx 4 \cdot 10^{-4}$$

$$b_x = \sqrt{\frac{1 \cdot 10}{0,3 \cdot 10^7}} \approx 6 \cdot 10^{-4}$$

а угол поворота координатных осей равен  $0^\circ \cdot 5$  /при вращении координатных осей по часовой стрелке/. Коэффициенты макрообмена в направлении главных осей этого эллипса равны соответственно

$$A_x = \frac{1}{a_x^2} = 0,7 \cdot 10^7 \text{ CGS}$$

$$A_y = \frac{1}{b_x^2} = 0,3 \cdot 10^7 \text{ CGS}$$

полученные величины и являются экстремальными значениями указанных коэффициентов.

Подобные преобразования были проделаны для всех периодов осреднения, в результате чего были получены углы поворота координатных осей и величины больших и малых осей эллипса макрообмена. Все эти величины

приведены в таблице 2, а на рисунке 2 изображены и сами эллипсы макрообмена, построенные по каноническим уравнениям.

Таблица 2

Период осреднения T, час	$a_x \cdot 10^7$	$b_x \cdot 10^7$	$\beta$ , град.
3	4	6	0,5
6	3	4	3,5
9	2	3	7,5
12	2	3	8,5

Изображенные на рисунке 2 «эллипсы обмена» дают возможность судить о величине коэффициентов макрообмена в любых горизонтальных направлениях рассматриваемой области Бакинской бухты. При этом оказывается, что максимальные значения коэффициентов макрообмена соответствуют малым осям эллипсов обмена, в направлении небольших осей эллипса обмен оказывается наименее интенсивным. Все это говорит о резкой анизотропности макрообмена.

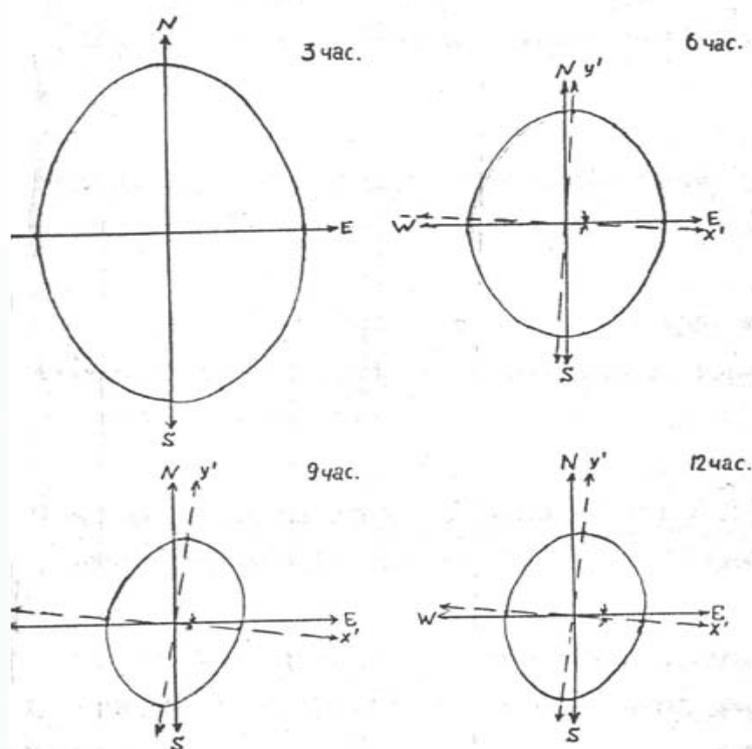


Рис.2. Эллипсы обмена в центральной части Бакинской бухты

Изменение угла поворота координатных осей /при вращении по часовой стрелке/ также находится в зависимости от периода осреднения T.

Как показано на рисунке 3, угол поворота координатных осей увеличивается с увеличением периода осреднения.

Таким образом, из всего рассмотренного можно сделать выводы: коэффициенты обмена в Бакинской бухте возрастают с увеличением периода осреднения по закону близкому к «закону 4/3» /время осреднения турбулентных пульсаций в какой-то мере играет роль масштаба явления/; процесс макрообмена в рассматриваемом районе является процессом

анизотропным, причем в направлении меридиана обмен менее интенсивен, чем в направлении параллели.

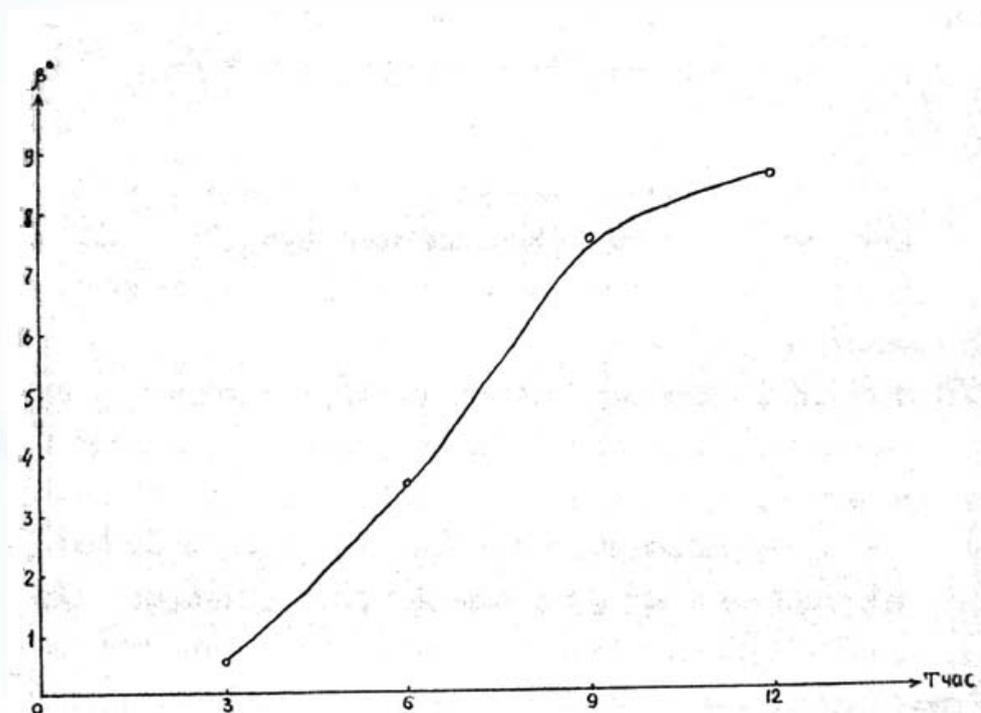


Рис.3.Изменение угла поворота координатных осей с изменением периода осреднения

Наблюдаемые компоненты скоростного поля использовались для определения и других параметров турбулентности.

Одной из характеристик турбулентности является его кинетическая энергия, которая дает представление о степени развития турбулентного потока.

Средняя величина турбулентной энергии, отнесенная к единице массы, определяется выражением

$$E = [u'^2 + v'^2],$$

где  $u'$  и  $v'$  – соответственно пульсации продольной и поперечной составляющих скорости течения.

По этой формуле была вычислена энергия макротурбулентности при осреднении 3, 6, 9, 12 часов /таблица 3/.

Таблица 3

Период осреднения, Т, час	Энергия турбулентности E, эрг/см <sup>3</sup>
3	393
6	389
9	381
12	375

С ростом периода осреднения возрастают и размеры вихрей, пронизывающих жидкость, которые мы отмечаем попульсациями скорости. Следовательно, результаты, приведенные таблице говорят о том, что с ростом масштаба вихревых масс уменьшается, как дисперсия турбулентных

пульсаций, так и энергия турбулентности. Этот вывод вполне согласуется с теорией локально-изотропной турбулентности Колмогорова-Обухова, в которой турбулентный поток рассматривается, как результат наложения вихрей самых разнообразных масштабов, где диссипация энергии возрастает по мере уменьшения размеров вихрей.

### РЕЗЮМЕ

Распространение различных примесей и собственных свойств в море в основном определяется турбулентностью морских течений. Несмотря на развитие теории турбулентности в жидкостях, для оценки коэффициентов горизонтального обмена в море более удобными являются подходы полуэмпирической теории турбулентности, которые широко использованы различными авторами. Подробная информация об исследовании процессов турбулентного обмена в морях и океанах содержится в работах [1-3]. Большинство из указанных авторов, проведя формальную аналогию между микро- и макротурбулентным обменом, воспользовались тензором турбулентного обмена Эртеля.

Тензор турбулентного обмена Эртеля является симметричным тензором второго ранга с шестью компонентами:

$$\tau\tau_{xx}, \tau_{yy}, \tau_{zz}, \tau_{xy} = \tau_{yx}, \tau_{xz} = \tau_{zx}, \tau_{yz} = \tau_{zy}$$

### SUMMARY

The proliferation of different impurities and intrinsic properties of the sea is mainly determined by the turbulence of ocean currents. Despite the development of the theory of turbulence in fluids, to estimate the coefficients of horizontal exchange in the sea approaches are more comfortable semi-empirical theory of turbulence, which are widely used by various authors. Detailed information about the study of turbulent exchange in the seas and oceans contained in the papers [1-3]. Most of these authors, having a formal analogy between the micro-and large-scale turbulence exchange, took advantage of the tensor of turbulent exchange Ertel.

Tensor of turbulent exchange Ertel is a symmetric tensor of the second rank with six components:

$$\tau\tau_{xx}, \tau_{yy}, \tau_{zz}, \tau_{xy} = \tau_{yx}, \tau_{xz} = \tau_{zx}, \tau_{yz} = \tau_{zy}$$

---

#### Литература

1. Озмидов Р.В. *Горизонтальная турбулентность и турбулентный обмен в океане*. Москва, 1968, Изд. «Наука», 200 с.
2. Озмидов Р.В. *Диффузия примесей в океане*. Ленинград. Гидрометеоиздат, 1986, 280 с.
3. Мамедов Р.М. *Гидрометеорологическая изменчивость и экогеографические проблемы Каспийского моря*. Баку, «Элм», 2007, 436 с.
4. Агарзаева Б.А. *современные физика-географические условия Бакинской бухты по данным комплексным наблюдений*. Материалы междунар. конф. «Cooperative govtrnance and innovation development of economics». Ваку, "Elm", 2011, 161-165.

# К РАЗВИТИЮ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ И ОРОШЕНИЯ

*Басабиков Т. А.,  
Инженер*

*Об авторе. Басабиков Токтар Айтымұлы родился в 1935 году в Павлодарской области.*

*Окончил Красноярский гидроэнергетический техникум и Джамбулский ГМСИ в 1971 году. Инженер-гидротехник. Участвовал в строительстве Красноярской ГЭС, Рижской ГЭС, Юшкозерской ГЭС, Кольской ГЭС в Мурманской области. Много лет возглавляя производственное, пуско-наладочное управление Минводхоза КазССР. На пенсию вышел в должности первого заместителя руководителя Комитета «Казахстрой» (Минстрой КазССР). На пенсии с 1991 года.*



Гидроэнергетика. При рассмотрении структуры энергопотребления обнаруживается, что для суточного графика характерна ступенчатость. Максимальная его величина приходится на утреннее время, между 7 и 10 часами; и на вечернее – между 18 и 22 часами. Затем между 23 и 6 часами утра наблюдается резкое снижение энергопотребления. В обычные дни эта разница достигает 25-30%. Кроме того, летом энергопотребление на четверть ниже, чем зимой.

Между тем генерирующие мощности, в основном, в основном тепловые электростанции, не приспособлены к таким колебаниям энергопотребления в пределах суток: они не имеют такой маневренности. Приведу характеристики маневренных качеств в зависимости от вида энергоисточника.

Тип энергостанции	Регулирующий диапазон, в % от установленной мощности	Продолжительность набора полной нагрузки из холодного состояния, в минутах
Атомные	70	390-660
Паротурбинные	30-85	90-180
Газотурбинные	100	15-30
ГЭС	80-100	1-2
ГАЭС	200-220	1-4

Как видно из приведенной таблицы, наиболее маневренным источником энергоснабжения является гидроаккумулирующая электростанция, которую можно использовать для покрытия пиковых (вечерних) нагрузок как производителя электроэнергии, а при ночном снижении нагрузки - как потребитель – регулятор.

Так уж сложилось, что у нас в Казахстане всегда внимание уделялось, в первую очередь строительству тепловых электростанций, работающих на базе минерального сырья, которые служили базисными источниками генерирующих мощностей, в ущерб возведению маневренных экологически чистых производителей электроэнергии.

Предварительные расчеты показывают: чтобы оптимизировать генерирующие мощности, для покрытия переменной части графика нагрузки необходимо иметь маневренные источники электроэнергии порядка 30% в системе. Наиболее приемлемыми среди них являются гидроаккумулирующие электростанции.

Сегодня в мире построено более 300 гидроаккумулирующих электростанций, у нас же – ни одной. Чего мы боимся? Гидроэнергетический потенциал рек Семиречья составляет десятки тысяч МВт. Только каньоны реки Чарын могут дать

народному порядку 5 – 6 тысяч МВт. И это под боком у строящейся Южно – Балхашской ГРЭС.

Другой пример. Объединенная система Северного Казахстана имеет порядка 18,4 тысяч МВт генерирующих мощностей, из них 1,3 тысячи МВт, или 11%, составляют ГЭС. Между тем для нормальной работы энергосистемы необходимо иметь около 25% маневренных источников.

Автор данной статьи на протяжении десятка лет предлагал всевозможным ведомствам и инстанциям схему строительства Семей ГАЭС мощностью 330 МВт в створе реки Иртыш, 11 километрами ниже города. Выделю основные преимущества этого гидроузла.

ГАЭС сглаживает залповые пропуски воды с Шульбинской ГЭС, что улучшает гидрологический режим реки ниже створа.

Русловое водохранилище улучшает условия судоходства в черте города, оно позволит улучшить рекреационную обстановку и избежать возникновения туманов зимой при открытой воде.

Относительно меньшая по стоимости, чем ГЭС, ГАЭС улучшает эксплуатационные характеристики объединенной энергосистемы в целом: она позволяет организовать работу базисных (тепловых) станций в оптимальном режиме, покрывать пиковые нагрузки системы, улучшить, использовать гидроагрегаты в компенсационном режиме.

Поскольку максимальная потребность в пиковой мощности возникает в зимнее время, а разница в мощности летом и зимой составляет около 30%, эту ГАЭС целесообразно использовать в насосном режиме для орошения при производительности станции 450 м.куб/сек. Благо, в треугольнике Семей – Павлодар – п.г.т. Щербакты сосредоточено 950 тысяч га темно – каштановых земель, и вся эта земельная площадь подкомандой планируемой ГАЭС.

Хотелось бы остановиться и на перспективе строительства в Казахстане атомных электростанций. Хотя наша страна занимает третье место в мире по запасам урана, в ней нет ни одной электростанции. В свое время тоталитарный режим сделал жителей Казахстана «подопытными кроликами» при испытаниях ядерного оружия, и неудивительно, что в общественном сознании создалось устойчивое представление о неприемлемости «атома». Понятно, что оно изменится не скоро. Япония построила 57 атомных станций. Франция за счет атомных электростанций покрывает свою потребность электроэнергии на 80%. В мире сейчас работает более 1000 атомных электростанций. Только в США сейчас работают более 100 атомных электростанций. Чем мы хуже?

Орошение. Лучшие темно-каштановые земли в Казахстане сосредоточены в среднем поясе на линии городов Уральск – Устькаменогорск. Здесь получают обильные урожаи зерновых, кормовых и овощных культур при оптимальном выполнении агромероприятий и обеспечении водных режима полива выращиваемых культур. По данным института почвы (Шартанды) например, пшеница «Харцовская – 26» выдает 38-42 ц/га (материалы опытного участка совхоза Гагаринский за 1978 год в Павлодарской области).

В тоже время анализ урожаев за 100 лет в тех районах Павлодарской области составляют 5,25 ц/га. Следовательно, ни химизация, ни энерговооруженность сельского хозяйства, ни способы обработки почвы роста урожая не дают.

Здесь солнечная радиация превышает 250-300, в безморозный период составляет 180-190 дней. Рядом такой источник воды, как река Иртыш.

Основным диктующим фактором повышения урожайности выращиваемых культур является водообеспеченность. Годовые осадки 240-290 мм/год не обеспечивают растения в вегетационный период.

Кроме того, северный Казахстан подвержен воздействию северного «Барей» из Карстого моря через Западно-Сибирскую низменность на юг. Для него в широтном направлении нет преград в виде гор, холмов и морей. Господствуя над низменностью и севером Казахстана этот «Барей» вызывает засуху сроком 30-40 дней, так как

северная холодная воздушная масса, прогреваясь южным солнцем, создает дефицит влаги. И это происходит в период с третьей декады мая по первой декаде июня, когда зерновые проходят период трубкования.

В этот период достаточно было бы 2-3 дождя средней интенсивности. А это примерно расход воды в среднем 700-800 м<sup>3</sup>/га, что и подтверждают материалы исследования КазНИИВХ и КазНИИЗХ.

В советское время было принято решение по развитию орошения на 95 тыс. га правобережья Иртыша, которое было начато строительством и незакончено. Начатые сооружения на массивах остались зловещими «памятниками» на избранной казахской земле.

Река Иртыш, в основном формируется на территории Казахстана. При общем водосборе 30 км<sup>3</sup>, только 4,5 км<sup>3</sup> поступает из Китая.

Кроме того, по данным МВХ КазССР за 1980 год из стока Иртыша можно безболезненно изъять порядка 10 км<sup>3</sup> воды на орошения, с учетом потребления воды и другими отраслями народного хозяйства.

Для этого необходимо построить ниже г. Семей гидроаккумулирующую станцию мощностью 350 мвт и расходом 450 м<sup>3</sup>/с, высота подъема 65 метров.

В треугольнике Семей-Павлодар-Щербакты, вдоль железной дороги до с. Кулуна сосредоточено около 3 млн. га темно-каштановых земель.

На правобережье Иртыша можно без ущерба водообеспеченности промышленности, строительства, сельского хозяйства, транспорта, коммунального хозяйства можно оросить малыми дозами (700-800 м<sup>3</sup>/га) на 2-3 полива 1 млн. га темно-каштановой почвы.

Где можно получить, при разумном использовании, миллионы тонн зерна, корма, картофеля, овощей, технических культур.

Какая выгода от этого мероприятия?

- Орошение на площади 1 млн. га;
- Перевод 500 тыс. га пойменных земель на регулярное орошение;
- Использование ГЭС круглый год: летом регулятор электроэнергии Северо-Казахстанской ОЭС и подача воды на орошение площадью 1 млн. га, покрытие вечерней нагрузки (пики) и компенсация ночных провалов.

Кроме того, мелиоративная насосная станция работает, в лучшем случае, 2-3 месяца, а в остальное время простаивает. Для этого необходим солидный штат, энергия в виде тепла и электричества, охрана, ремонт и наладка, зарплата.

Так на Бескарагайском массиве орошения предусматривалось 96 насосных станций; на Лебяжинском массиве орошения - 19 насосных станций. Сумма орошаемых площадей для двух указанных массивов составляет 95 тыс. га.

- Уменьшение расхода топлива на Экибастузской ГРЭС из-за догрузки их потребляемой мощности и улучшения  $\cos \alpha$ . Дополнительный источник энергии в период ремонта основного оборудования ОС.

- Дистанционное управление всей системы Иртышского каскада и массива орошения на площади 1 млн. га в крановом режиме с одного места.

- При зарядке и разрядке ГАЭС будет производиться аэрация воды Иртыша.
- Создается рекреационная зона в пределах г. Семей и пригородах, как-то отдых, спорт, подтопление набережной, речное судоходство, водоснабжение города и другие.

- Сотни, тысячи рабочих мест на орошаемых полях двух областей и городах Павлодар и Семей.

- Миллионы тонн зерна, корма, технических культур.
- Восстановление реликтовых ленточного бора в двух областях, как-то создание питомников, выращивания сосны, пожарная безопасность.

- На всём массиве будет посажены деревья на площади 60 тыс. га. Повышенная влажность создает оптимум для саженцев; сейчас приживаемость саженцев составляет по этому массиву леса не более 40-30%.

# АЛЕКСЕЮ ГРИГОРЬЕВИЧУ РАУ – 75 ЛЕТ



Рау Алексей Григорьевич родился 15 апреля 1938 г. на Украине. В 1958 г. окончил Баканасскую среднюю школу Алматинской области с золотой медалью. В 1966 г. окончил Джамбулский гидромелиоративно-строительный институт, факультет гидромелиорации. Как отличник учебы был оставлен в институте ассистентом на кафедре «Сельскохозяйственная мелиорация». В 1969 г. поступил в заочную аспирантуру Новочеркасского гидромелиоративного института. В 1971 г. защитил кандидатскую диссертацию, в 1973 г. получил звание доцента кафедры сельскохозяйственной мелиорации Джамбулского гидромелиоративно-строительного института.

Свою научную деятельность А.Г. Рау начал в 1967 г. на юге Казахстана, с обоснованием проектных решений Кызылкумского массива орошения.

Глубокие теоретические и опытно-экспериментальные исследования по фильтрационным процессам почв, водно-солевым режимам орошения и технологии полива сельскохозяйственных культур, позволили автору усовершенствовать параметры орошения и дренажа Кызылкумского массива орошения, создать новую конструкцию оросительной системы, обеспечивающую высокую урожайность сельскохозяйственных культур, экономию поливной воды до 20% и улучшение экологии орошаемых массивов.

С 1973 г. по 1995 г. А.Г. Рау работал в КазНИИ водного хозяйства в должности зав. сектора, лаборатории, комплексного отдела мелиорации земель. В 1990 г. А.Г. Рау защитил докторскую диссертацию в НИИ ГиМ (г.Москва), в которой экспериментальными исследованиями, методом математического моделирования были установлены процессы влаго-солепереноса в почвогрунтах орошаемых массивов, оптимизации параметров и конструкции оросительных систем, автоматизации проектирования водохозяйственных систем и объектов.

В 1992 г. А.Г. Рау получил звание профессора по специальности 060102-сельскохозяйственная мелиорация. В 1994 г. был избран член-корр. Казахской академии сельскохозяйственных наук, в последующем член-корр. и академиком НАН РК.

В 1996 г. А.Г. Рау был приглашен на работу в Национальный Академический Центр аграрных исследований РК академиком-секретарем отдела «научного обеспечения земледелия, агроэкологии, водного и лесного хозяйства». Работая академиком-секретарем, он осуществлял руководство и координацию работ по республиканским научным программам: «Разработка агроэкологических методов ведения сельскохозяйственного производства и охрана окружающей природной среды», «Разработка технологии использования водных ресурсов и эксплуатации гидросооружений в новых экономических условиях» и др., по которым были достигнуты значительные успехи: агроландшафтная система земледелия, ресурсосберегающая технология орошения сельскохозяйственных культур, агроэкологические методы ведения сельскохозяйственного производства, проблемы восстановления деградированных земель, экологический мониторинг водных ресурсов и водохозяйственных объектов и др.

В 2002 г. Алексей Григорьевич перешел на работу в Казахский Национальный аграрный университет заведующим вновь созданной кафедры «Гидротехника и мелиорация» им. Л.Е. Тажибаева. Здесь за короткий срок им был сформирован твор-

ческий научно-педагогический коллектив для подготовки инженерных кадров по мелиорации, рекультивации и охраны земель, водных ресурсов и водопользования. В 2006 г. на кафедре работают 6 профессоров, 7 доцентов, 6 старших преподавателей, 5 ассистентов, 4 аспиранта. Контингент обучающихся студентов превысил 300 человек. Сотрудники кафедры активно участвуют в научной работе, на кафедре выполняются 5 тем по республиканским и ведомственным программам.

За свою научную и педагогическую деятельность А.Г. Рау опубликовал более 100 научных работ, в том числе 3 монографии, более 10 рекомендаций производству, в которых изложены новые научные подходы по мелиорации засоленных земель, влагослепереноса в почвогрунтах орошаемых массивов, параметров орошения и дренажа оросительных систем, ресурсосберегающая технология орошения сельскохозяйственных культур, водораспределение и рациональное использование водных ресурсов на орошаемых землях, охрана водных ресурсов и окружающей среды и др. В научно-исследовательской работе А.Г. Рау принимали участие многие его аспиранты, соискатели, из которых шестеро защитили кандидатские диссертации, двое - докторские.

Научную работу Алексей Григорьевич успешно совмещает с общественной деятельностью, он неоднократно избирался членом специализированных советов по защите докторских и кандидатских диссертаций Республик Казахстан и Кыргызстан, был членом экспертного совета ВАК РК, входит в состав рабочей группы по проблемам фундаментальных и прикладных исследований при Высшей научно-технической комиссии. За научную, педагогическую и общественную деятельность А.Г. Рау был отмечен многими Почетными грамотами и медалями ВДНХ СССР.

Академик НАН РК А.Г. Рау сегодня полон энергии и творческих замыслов, его жизненная позиция - доброжелательность, добросовестный труд, научный поиск решения сложных водохозяйственных проблем сегодняшнего и будущего Казахстана, разумный подход ко всему без зазнайства и амбиций. От всей души поздравляем юбиляра и желаем ему крепкого здоровья и дальнейших успехов на научном поприще!

*Ученые-аграрники Казахстана*

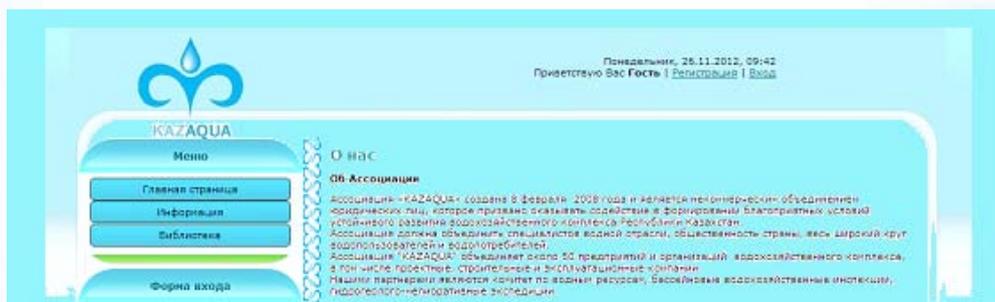
## Ассоциация «KAZAQUA»

Ассоциация «KAZAQUA» является некоммерческим объединением юридических лиц, оказывающим содействие формированию благоприятных условий устойчивому развитию водохозяйственного комплекса Республики Казахстан.

Ассоциация способствует объединению специалистов водной отрасли, общественность страны, весь широкий круг водопользователей и водопотребителей.

Ассоциация «KAZAQUA» объединяет около 50 предприятий и организаций водохозяйственного комплекса, в том числе проектные, строительные и эксплуатационные компании.

Нашими партнерами являются Комитет по водным ресурсам, Бассейновые водохозяйственные инспекции, Гидрогеолого-мелиоративные экспедиции.



**Инновационность.** Члены Ассоциации имеют право разрабатывать свои собственные программы и проекты, предлагать и продвигать их в производственную и управленческую практику предприятий водного сектора страны инновационных технологий и продуктов.

**Стратегия развития.** Водохозяйственный комплекс является стратегическим ресурсом развития казахстанской экономики.

Адрес: 010008, г. Астана ул. Пушкина 25/5, тел/факс: 8(7172)274580,  
e-mail: kazaqua.ast@gmail.com; web-sait: kazaqua.com

# Сейілхан Мырзаханұлы Мухамадиев 60 жаста



Мухамадиев Сейілхан Мырзаханұлы – облысымыздың экономикасын көтеруге өзінің қомақты үлесін қосып жүрген айтулы тұлғалардың бірі. 1977 жылы Алматы халық шаруашылық институтын экономист мамандығы бойынша аяқтағаннан кейін, алғашқы еңбек жолын Талдықорған облыстық қаржы бөлімінің тексеруші қызметінен бастап, аз уақыттың ішінде, яғни 1979 жылы, бөлім бастығына дейін көтерілді. Осы қызметтегі өзінің қабілеті мен іскерлігі ескеріліп, 1987 жылы Ақсу аудандық қаржы бөлімінің бастығы, ал 1991 жылы Ақсу ауданы бойынша салық комитетінің төрағасы болып сайланды. Бұл қызметті де 1999 жылға дейін абыроймен атқарып, кейін де облыс көлемінде әр түрлі жауапты жұмыстарда болды.

2005 жылы, су шаруашылығының халықтың әлеуметтік-экономикалық жағдайын көтерудегі маңызын бағалап, Ауыл шаруашылығы министрлігіне қарайтын Су ресурстары комитетінің «Шаруашылық есептегі №72 Сарқан учаскесі» республикалық мемлекеттік кәсіпорнының директоры қызметіне жұмысқа ауысты.

Сол кезде су шаруашылығы саласында ең артта қалған кәсіпорындардың қатарына жататын бұл мекемені қалпына келтіріп, одан әрі өркендету үшін басшы тарапынан көптеген іс-шараларды жүзеге асыруға тура келді. Осы тұрғыда Сейілхан Мырзаханұлы өзінің жоғарғы іскерлік және ұйымдастырушылық қабілетін көрсете білді. Соңғы жылдары экономикалық және қаржылық жағдайының тым төмендеп кетуіне байланысты мекеме 2007-2011 жылдары банкрот заңына сәйкес оңалту кезеңінен өтті. Ол кезеңнен мерізімінен 10 ай бұрын шығып, 2011 жылды алғаш рет оң баланспен аяқтады және келесі жылдары республикалық бюджеттен су шаруашылығы нысандарын жөндеуге және пайдалануға бөлінетін қаржының мөлшерін еселеп көбейтуге қол жеткізді. Егер де республикалық бюджеттен су шаруашылығы нысандарын пайдалануға және ағымдағы жөндеу жұмыстарын атқаруға 2007 жылы 17,9 млн теңге, 2010 жылы 148,7 млн теңгеге қаржы бөлінсе, 2012 жылы бөлінген қаржының көлемі 630,1 млн теңгеге жетті. Бұдан басқа суландыру жүйелерін қайта жаңғырту және күрделі жөндеу жұмыстарына соңғы екі жылда 6 млрд 992 млн теңге бөлініп, игерілді.

Соның нәтижесінде, 2010 жылға дейін мекеменің теңгерімінде 5,8 шақырым магистралды каналдар мен 2 су қоймалары ғана болып, бар жоғы 396 гектар жерге су жеткізіп беру қызметі атқарылса, қазіргі кезде «Қазсушар» республикалық мемлекеттік кәсіпорнының Алматы филиалының теңгерімінде 521,0 шақырым магистралды каналдар, 9 басқы гидротораптар мен плотиналар және жобалық сыймдылығы 12,5 млн текше метрге тең 3 су қоймалары бар. Осы су шаруашылығы нысандарының көмегімен 6 ауданның, яғни Алакөл, Ақсу, Көксу, Қаратал, Ескелді және Панфилов аудандарының 125,5 мың гектар суармалы алқаптарына су берілуде.

Өмірдегі жүріп өткен еңбек жолында Сейілхан Мырзаханұлы өзін тәжірибелі маман, білікті ұстаз, беделді басшы ретінде көрсетіп келеді.

Құрметті Сейілхан Мырзаханұлы, Су ресурстары комитетінің «Қазсушар» республикалық мемлекеттік кәсіпорны ұжымы Сізді 60 жылдық мерейтойыңызбен шын жүректен құттықтай отырып, зор денсаулық, ұзақ гұмыр, жанұяңызға баянды бақ, еңбегіңізге үлкен табыс тілейді.

