



**Создание оперативного интерактивного
гидрологического бюллетеня**

Исполнительная Дирекция
Международного фонда спасения Арала
в Республике Казахстан

Техническая поддержка:
Проект ФГЭФ и ВЕКЦА и FFEM

Редакция: Оспанов М. О., Кеншилов А. К.,
Нурбатыров Д. А., Ченгельбаева А. М., Абишев Х. Ж.

Фотография: Хамит Абишев

В настоящее время, в соответствии с Водным кодексом Республики Казахстан, принятого в 2003 году, в водохозяйственном комплексе страны проведены значительные преобразования в улучшении регулирования использования и охраны вод. Создана адекватная рыночным условиям система управления водными ресурсами в водохозяйственном секторе экономики. Вместе с тем, нерешенных проблем достаточно в области рационального использования водных ресурсов и повышения отдачи от использования вод в различных отраслях экономики, в том числе в сельском хозяйстве.

В отношении сельского хозяйства актуальными являются вопросы совершенствования управления процессами забора воды из источников орошения и справедливого распределения водных ресурсов по длине водотока между орошающими массивами с учетом потребностей окружающей среды. Указанные вопросы являются также составной частью Интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР), о внедрении которого неоднократно говорилось на международных конференциях, семинарах по устойчивому развитию водного хозяйства страны.

При этом важную роль играет создание информационного инструмента, способного обеспечить устойчивое управление водными ресурсами. К сожалению, в трансграничных бассейнах рек страны не существует адекватной региональной информационной базы, охватывающей вопросы стабильного управления водопользованием. Существующая система сбора, обработки и распространения информации, касающейся водных ресурсов, не всегда удовлетворяет требованиям пользователей.

Информационный обмен подразумевает создание общего информационного пространства, в рамках которого все заинтересованные стороны работают по единым информационным и техническим стандартам. Элементами этого пространства являются не только данные о водных и других, связанных с водой ресурсах, но и информационные базы о заинтересованных сторонах и партнерах. Однако, имеющийся опыт показывает, что сложно обеспечить широкий обмен информацией и данными даже в рамках национальных границ, в силу отсутствия четких разграничений функций и обязательств структур, принимающих участие в процессе регулирования использования водных ресурсов того или иного речного бассейна.

В целях решения данного вопроса, Исполнительной дирекцией МФСА в Республике Казахстан (Дирекция) при содействии Центра ОБСЕ в Астане, проводятся работы по внедрению системы ИУВР в казахстанской части р. Сырдарьи. Для оказания поддержки внедрению ИУВР в Арало-Сырдарьинском бассейне совместными усилиями создан пилотный Информационно-аналитический центр. Деятельность названного Центра направлена на разработку соответствующих технических и организационных решений, форм сотрудничества, обмена данными и мер укрепления потенциала для создания и поддержания базы данных ИУВР в соответствии с национальной системой.

В рамках деятельности этого Центра, при технической поддержке совместного проекта Французского Глобального экологического Фонда и Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии (ФГЭФ-ВЕКЦА), а также Дирекции, при непосредственном участии структурных подразделений Министерства окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан (МОСВР РК): Казгидромета и Арало-Сырдарьинской бассейновой инспекции Комитета по водным ресурсам (КВР), был реализован пилотный проект по созданию интерактивной карты и оперативного Гидрологического бюллетеня по реке Сырдарья. Проект ФГЭФ-ВЕКЦА разработал специальную математическую модель, что позволило вводить и выводить оперативные данные по водным объектам казахстанской части р. Сырдарьи на специальном сайте в режиме он-лайн, тем самым улучшить информационный обмен между всеми организациями, задействованными в области управления водными ресурсами реки и водным хозяйством.



При этом передача данных в общую систему будет осуществляться с разрешения самих производителей данных, а доступ к информации будет предоставлен как поставщикам данных, так и заинтересованным пользователям - задействованным в проекте организациям, принимающим решения в области управления водными ресурсами, предупреждения чрезвычайных ситуаций и охраны окружающей среды.

Названная математическая модель (программный продукт) позволяет получать таблицы: среднесуточных и декадных уровней (многолетних), среднесуточных и декадных расходов, а также графики среднесуточных и декадных расходов, декадных среднемноголетних расходов воды.

Ежедневный интерактивный гидрологический бюллетень позволяет оперативно получать сведения об уровнях и расходах воды в согласованных створах рек, уровня и объемы воды в водохранилищах, уровни и расходы воды в головных гидрометрических постах каналов. Программный продукт позволяет также оперативно получать сведения о русловом балансе по участкам рек, накапливать данные в ежедневном, ежедекадном, ежемесячном и годовом форматах по всем гидропостам.

Для получения в ежедневном оперативном режиме вышеуказанных сведений необходимо:

1. Список гидропостов на водохранилищах, реках и каналах с индексами, вводными данными H, Q, W ;
2. Линейная схема с нанесением гидропостов на водохранилищах, реках и каналах с вводными данными H, Q, W с их координатами;
3. Картографическая схема с нанесением гидропостов на водохранилищах, реках и каналах (интерактивные точки);
4. Вводная ведомость по гидропосту на реках и каналах: срочных (на 8-00) и среднесуточных уровней и расходов;
5. Вводная ведомость по гидропосту на водохранилищах: срочных (на 8-00) уровней и объемов;
6. Вводная ведомость по гидропосту на реках и каналах среднемноголетних декадных расходов.

К сожалению, из-за отсутствия на наших гидрометрических постах автоматизированных устройств по снятию и передаче показаний ввод данных на первых порах будут осуществляться вручную. В дальнейшем при оборудовании гидрометрических постов соответствующими приборами снятие, передача и вывод данных можно было бы полностью интегрировать с предлагаемым Бюллетенем.

По данному pilotному проекту были разработаны Руководство пользователя и веб сайт с целью предоставления краткой информации о совместной работе проекта ФГЭФ-ВЕКЦА с Дирекцией и организациями-поставщиками данных в области управления водными ресурсами как Казгидромет, Казводхоз и структурные подразделения Министерства чрезвычайных ситуаций Республики Казахстан. Руководство представляет пошаговую инструкцию для пользователей веб портала <http://kzwater.kz>, призвано улучшить сбор, хранение, обработку и обмен данными между заинтересованными организациями, в первую теми, чья ежедневная работа напрямую связана с использованием данных.

Вышеназванный веб портал создан при поддержке проекта ФГЭФ-ВЕКЦА. Основная идея и содержательная часть портала как разработка интерактивной линейной схемы и создание соответствующей базы данных составлена Дирекцией с участием организаций-поставщиков данных. Общая организационно-административная поддержка представлена Исполнительным Комитетом МФСА и КВР МОСВР РК.

Разработка и создание веб портала осуществлены в несколько этапов, которые включали в себя выполнение ряда важных мероприятий Дирекцией совместно с проектом ФГЭФ-ВЕКЦА и участием организаций, являющихся поставщиками (первоисточниками) данных. Ниже приведены основные мероприятия, выполнение которых предшествовало созданию портала:

В результате обсуждений проекта с поставщиками данных были выбраны два гидрологических показателя как расход и уровень воды, а также утвержден список 48 гидропостов, в которых собираются ежедневные оперативные данные по этим двум показателям.

Процесс организации сбора данных сопровождался выполнением нескольких этапов:

- совместное соглашение об обмене данными через интернет;
- обсуждение и утверждение единой для всех 3 организаций-поставщиков табличной формы в XLS для сбора и передачи данных;
- соглашение вносить данные ежедневно в табличные формы;
- установка специального пакета программ, который позволяет автоматически передавать данные в общий сервер, где накапливается база данных. Данная программа была предоставлена проектом ФГЭФ-ВЕКЦА и установлена на компьютерах 3 организаций-поставщиков данных, принимающих участие в работе;
- практическое обучение на рабочих местах по применению вышеназванной программы, а именно внесение данных в табличные формы в XLS и их передача в общий сервер для обработки данных и выдачи выходных результатов;
- обсуждение и утверждение выдачи графиков и табличных форм по ежедневному расходу и уровню воды, графическое изображение сравнительного анализа по показателям (уровень и расход) 6 гидропостам, табличные формы для подготовки ежедневного гидрологического бюллетеня.

Все результаты совместной работы по обмену гидрологическими данными по уровням и расходам воды, выполненные казахстанскими организациями, размещены на веб портале по адресу <http://kzwater.kz>. Здесь можно увидеть: графическое изображение ежедневного анализа расходов и уровней воды; совмещенный график, показывающий сравнительный анализ по 6 определяющим гидропостам; табличные формы для подготовки гидрологического бюллетеня, являющиеся результатом ежедневного заполнения табличных форм в формате XLS организациями-поставщиками данных.

Ежедневные данные, внесенные в табличные формы в XLS, с помощью специальной программы, установленной на компьютерах организаций-поставщиков, экспортируются на сервер, который на данный момент находится в Дирекции.

Таким образом, данные ежедневно передаваемые на сервер, автоматически накапливаются в базе данных и затем проходят автоматическую обработку. Результат обработки данных по заранее согласованному решению, выносится на веб сайт в качестве графиков, сравнительных анализов и таблиц. Все данные и информация хранятся на сервере и их можно скачать в виде таблиц XLS.

Интерактивная линейная схема по р. Сырдарья на казахстанской части, интерактивная веб карта бассейна, табличные формы в XLS для подготовки оперативного гидрологического бюллетеня, а также совмещенный график, показывающий анализ расхода воды по 6 гидропостам, размещены на веб сайте.

Веб портал www.kzwater.kz предоставляет доступ к нижеследующей информации (Рис. 1):

- Название веб сайта «Содействие в управлении данными по водным ресурсам бассейна Аральского моря – Пилотный проект по управлению данными в области водных ресурсов на казахстанской части р. Сырдарья»: расположено в левом верхнем углу страницы;
- Приветственное слово и краткая информация о проекте, его целях и задачах, а также доступ к основным результатам, достигнутые на настоящем этапе реализации проекта расположены в центре страницы;
- Национальный уровень на примере Казахстана расположено на левой стороне страницы;

региональный уровень на примере бассейна Аральского моря расположено на левой стороне страницы (на сегодняшний день недоступно в связи с отсутствием договоренности стран бассейна о предоставлении данных о водных ресурсах).



Рис. 1. Изображение домашней страницы

Доступ к информации и данным на национальном уровне предоставлен через меню «На примере Казахстана», который содержит следующую информацию:

- интерактивная линейная схема р. Сырдарья на казахстанской части;
- выпуск оперативного отчета;
- сравнительный анализ расхода воды;
- интерактивная линейная схема

Интерактивная схема была создана на базе линейной схемы реки, которая использовалась ранее, а также и в настоящее время в работе по управлению водными ресурсами. Разница настоящей интерактивной схемы от линейной схемы в том, что первая может работать в режиме-онлайн и соответствующие графические изображения на ней как точки гидропостов, водохранилищ, массивов орошения и другие являются активными (интерактивными), т.е. при нажатии на эти точки можно получить информацию и/или данные. К примеру, при нажатии на одну из точек можно получить графическое изображение, которое показывает анализ по ежедневному расходу воды. Настоящая интерактивная схема содержит информацию и данные по 48 гидропостам. Данные по этим гидропостам собираются и предоставляются тремя организациями-поставщиками данных.

Применение Интерактивной линейной схемы осуществляется через домашнюю страницу, нажатием на надписи «Интерактивная схема» или Основные инструменты, доступные на данном этапе проекта, под изображением «Интерактивная линейная схема по р. Сырдарья – казахстанская часть». В результате на экране отражается Интерактивная схема (Рис. 2).



Рис. 2. Интерактивная линейная схема

На Интерактивной схеме объекты отображены в форме условных геометрических фигур разных цветов, которые соответствует определенному гидропосту или другому объекту соответствующими индексами и сокращениями. Каждый цвет соответствен-но определяет организацию-поставщика данных.

Пояснение соответствия разных цветных квадратов той ли иной организаци-поставщику данных приводится в «Легенде», расположенной к нижней части Интерак-тивной схемы.

Нажатием на один из цветных квадратов, т.е. гидропостов или других объектов, можно получить доступ к данным за период 30 дней. Доступ к данным в этом разделе представлен в трех вариантах: 1. Характеристики станции; 2. Доступ к графикам, и 3. Доступ к данным (Рис. 3). Нажатием на один из этих вариантов, можно получить доступ к данным, которые имеются в базе данных

The screenshot shows the Syrdarya water data management system interface. It includes sections for 'KAZAKHSTAN LEVEL' and 'ARAL SEA BASIN LEVEL'. Under 'KAZAKHSTAN LEVEL', there are links for 'Interactive Syrdarya scheme', 'Dynamic report production', and 'Comparative analysis of flow'. Under 'ARAL SEA BASIN LEVEL', there are links for 'ASB webmapping' and 'ASB catalogue of data sources'. The main content area displays station characteristics for station code MOS_KZ_16676, name Syrdarya-Karateren, and organization KZHYDROMET. Below this, there are two tables: one for 'WATERLEVEL_INST' and one for 'FLOW_INST'. Both tables show data for 'WATERLEVEL_AVG' and 'FLOW_AVG' with 'no data' in all cells. At the bottom, there is a link to 'GO BACK'.

Рис. 3. Информация и данные гидропоста

Нажатием на вариант Доступ к графикам, можно получить данные, представленные в форме графика, который покажет данные за последние 30 дней.

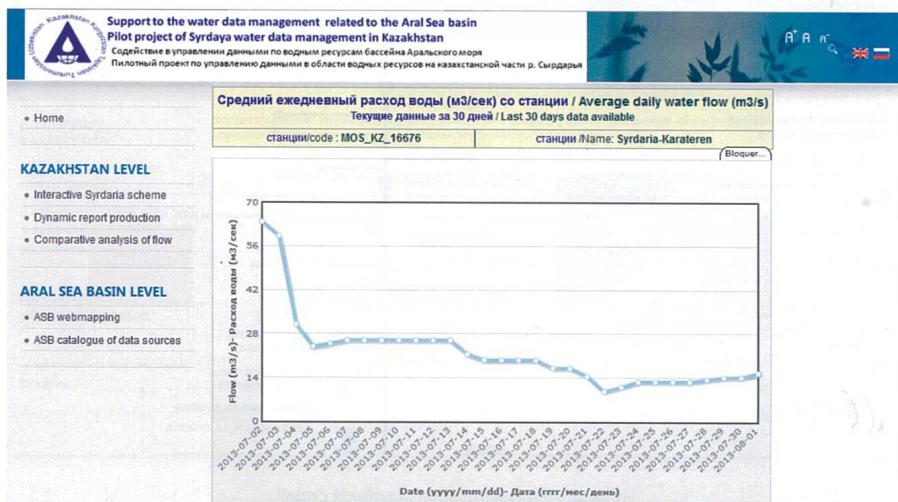


Рис. 4. Графическое изображение расхода воды

Нажатием на вариант Доступ к данным, можно получить данные в табличной форме, которую далее можно скачать в формате CSV (Рис. 5).

The screenshot shows a table titled 'Export to CSV' containing data for various dates from July 2nd to July 8th, 2013. The columns include 'MOScode', 'MOSname', 'MOSname2', 'AUTHname', 'QTD SWFMOScode', 'QTD SWFMOcode', 'QTD SWFdate', 'QTD SWFvalue', and 'QTC'. The data shows a consistent value of 63.80000 for QTD SWFvalue across all rows. The table is divided into 'KAZAKHSTAN LEVEL' and 'ARAL SEA BASIN LEVEL' sections.

Рис. 5. Изображение табличных данных

Раздел Выпуск оперативного отчета разработан с целью автоматического анализа и подготовки табличных форм, необходимых для выпуска оперативного бюллете-на/отчета Казгидромета.

Автоматически обработанные данные в табличной форме в формате XLS можно скачать и скопировать и далее использовать для подготовки соответствующих докумен-тов и/или бюллетеня Казгидромета.

Использование раздела Выпуск оперативного отчета производиться через домашнюю страницу, нажатием на Выпуск оперативного отчета (Рис. 6). Под этим разде-лом есть два варианта получения данных, но на данный момент только один из них содержит данные, это 1. Табличная форма в Excel для подготовки гидрологического бюллетеня Казгидромета.

The screenshot shows the 'Выпуск оперативного отчета' section. It includes a message about creating links for operational reports and a link to 'Ежедневный гидрологический бюллетень Казгидромета'. There is also a note about preparing a daily hydrological bulletin in Excel.

Рис. 6. Страница для доступа к оперативному отчету

Доступ к таблицам осуществляется нажатием на «Табличная форма» в Excel для подготовки гидрологического бюллетеня Казгидромета. Таблица содержит информацию по годам, месяцам, дням и раздел Excel files. Нажав на этот раздел можно получить маленькое окно, где будет выбор либо открыть таблицу, либо скачать ее (Рис. 7).

The screenshot shows a web page for the Syrdarya water data management project. A central dialog box is open, prompting the user to choose what to do with the file '02-08-2013-output01.xls'. Options include opening it with Microsoft Office Excel (selected) or saving it. The file is identified as a Microsoft Office Excel 97-2003 Worksheet.

Рис. 7. Табличные формы в Excel для подготовки ежедневного гидрологического бюллетеня

Нажатием «открыть», можно получить таблицу в формате Excel, в котором будут содержаться последние данные. Такая таблица может быть использована для подготовки ежедневного бюллетеня Казгидромета.

Ежедневный гидрологический бюллетень по стволу р. Сырдарьи												
Название гидропостов по р.Сырдарье	Название расчетных точек	Уровни воды, м		Средние показания		Расход, м ³ /с		Средне минимум		Объем, м ³		Отвод
		недельно	и расчетных	в часах	сутками	месяца	годово	ст	отвод	ст	отвод	
HP on Syrdarya-Kokbulak river	HP on Keles river (estuary)	279.0	-	75.6	-	107.0	-	8.2	-	-	-	
	Gage on outlet canal from Shadara to Amasai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	HP on the outlet canal to Kyzylum Main Canal	1438.0	-	1824.0	-	635.0	-	555.0	-	-	-	
HP on Syrdarya river - downstream of Shadara wft	HP on inlet canal to Kokaray wft	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	HP on outlet canal from Kokaray wft to Syrdarya river	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gage on Sumagai canal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
HP on Syrdarya river - Koltubye	Gage on Keltube canal	564.0	-	622.0	-	-	-	-	-	-	-	
	Gage on Taipakul canal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gage on Kukurek canal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gage on Sunakata canal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
HP on Tyumenjark	Gage on Novosyrdi canal	460.0	-	536.0	-	-	-	-	-	-	-	
	Gage on Botabai canal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Рис. 8. Табличные формы в Excel с оперативными данными

Раздел «Сравнительный анализ расхода воды» разработан с целью получения сравнительного анализа расхода воды по 6 гидропостам, которая позволяет отслеживать расход воды на определенных отрезках реки. Эти гидропосты были согласованы и

выбраны организациями-поставщиками данных.

На домашней странице находится раздел «Сравнительный анализ расхода воды». При нажатии на него появится общая информация, описывающая цели и задачи сравнительного анализа, а также приводятся варианты доступа к данным. Данные и сравнительный анализ можно скачать, используя два варианта:

- график расхода воды по 6 гидропостам или Доступ к совмещенному графику с показателями по 6 гидропостам;
- данные по расходу воды по 6 гидропостам или Доступ к табличным данным, использованных для построения совмещенного графика (Рис. 9).

The screenshot shows a web page for the Syrdarya water data management project. A main text block discusses the use of a specialized program to generate a composite graph with flow data from 6 hydrometers over the last 30 days. Below this, there are two links: 'Access to the composite graph with indicators by 6 hydrometers' and 'Access to tabular data used for building a composite graph'. The date of the last update is shown as 15.06.2013 08:48.

Рис. 9. Страница доступа к анализу расхода воды по 6 гидропостам

Получить информацию в виде графика, показывающий сравнительный анализ ежедневного расхода воды по 6 гидропостам можно нажатием на График расхода воды по 6 гидропостам или Доступ к совмещенному графику с показателями по 6 гидропостам (Рис. 10.)

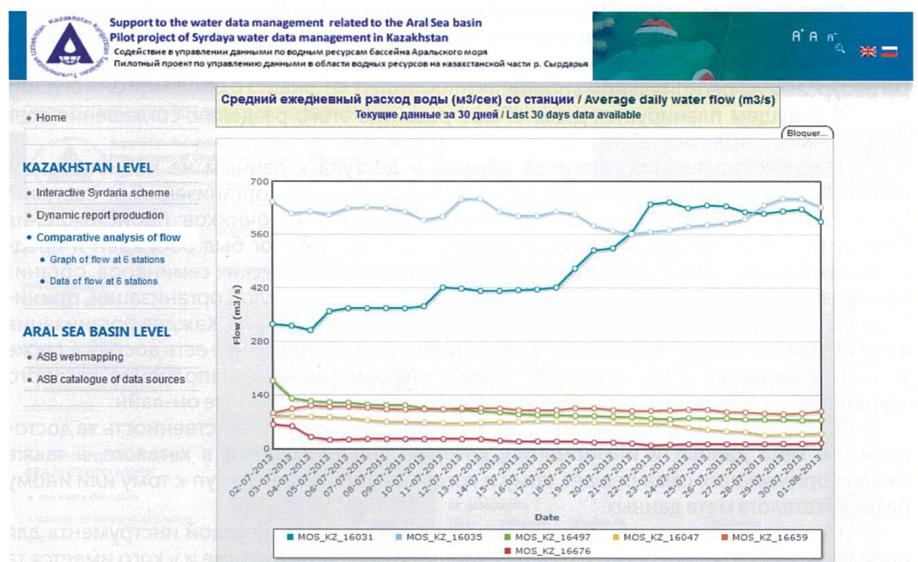


Рис. 10. График анализа расхода воды по 6 гидропостам

Получить ежедневные данные в табличной форме за последние 30 дней по 6 гидропостам можно нажатием на «Данные по расходу воды по 6 гидропостам» или «Доступ к табличным данным», использованных для построения совмещенного графика. Данные можно скачать в табличной форме в Excel нажав на Export to CSV или скопировать (Рис. 11).

<u>Station code</u>	<u>Date</u>	<u>Value</u>
MOS_KZ_16031	02-07-2013	326.00000
MOS_KZ_16031	03-07-2013	322.00000
MOS_KZ_16031	04-07-2013	310.00000
MOS_KZ_16031	05-07-2013	360.00000
MOS_KZ_16031	06-07-2013	368.00000
MOS_KZ_16031	07-07-2013	368.00000
MOS_KZ_16031	08-07-2013	368.00000

Рис. 11. Доступ к ежедневным данным в табличной форме

Раздел «Региональный уровень на примере бассейна Аральского моря» разработан с целью представления наглядного примера тому, как данные необходимые на национальном уровне могут быть использованы для решения задач управления водными ресурсами на региональном уровне.

В будущем планируется дальнейшее развитие этого раздела с соглашения всех сопредельных стран бассейна.

С целью улучшения процесса обмена и доступа к данным на национальном уровне, проект ФГЭФ-ВЕКЦА совместно с национальными организациями составил каталог мета данных, в котором приводится описание источников происхождения данных (инвентаризация источников данных). Данный каталог был обсужден и представлен национальным партнерам проекта во время практических семинаров, организованных в каждой стране. Каталог доступен в режиме и у каждой организации, принимавшей участие в составлении каталога, есть свой пароль доступа. Каждая организация имеет возможность просматривать ту информацию, к которой у нее есть доступ, а также вносить изменения в тот или иной раздел, информационное наполнение которого закреплено за конкретной организацией. Каталог доступен в режиме он-лайн.

Таким образом, национальные организации сами несут ответственность за достоверность мета данных и информации, которую они размещают в каталоге, а также каждая организация сама решает, кому и когда предоставлять доступ к тому или иному разделу каталога мета данных.

Поэтому каталог мета данных рассматривается как «поисковой инструмент» для определения источника происхождения данных и описания того, где и у кого имеется та или иная информация.

Веб карта бассейна разработана с целью предоставления данных при использовании карты бассейна, на которой размещены разные точки разных цветов, которые соответствуют определенным гидропостам, расположенных на и вдоль р. Сырдарья. Этот способ получения данных дает пользователям возможность наглядно видеть расположение бассейна и поэтому делает процесс доступа к данным более удобным (Рис. 12).

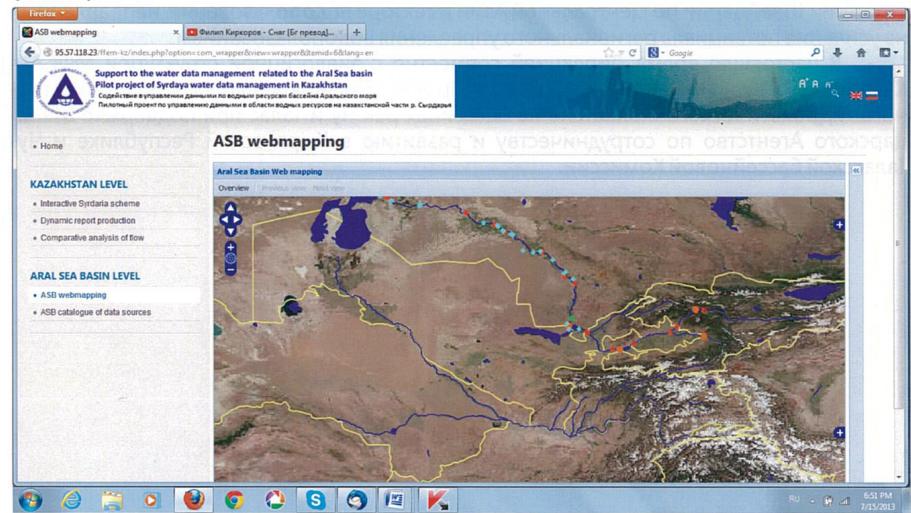


Рис. 12. Изображение веб карты бассейна Аральского моря

Карту можно увеличить или уменьшить в масштабах используя кнопки «+» и «-», расположенных с правой стороны карты. Можно выбрать район, который интересует пользователя и для того, чтобы его посмотреть можно с помощью этих кнопок либо увеличить, либо уменьшить масштаб. Нажав на одну из цветных точек, можно получить общую информацию о стране, на территории которой находится тот или иной гидропост с указанием его индекса и названия.

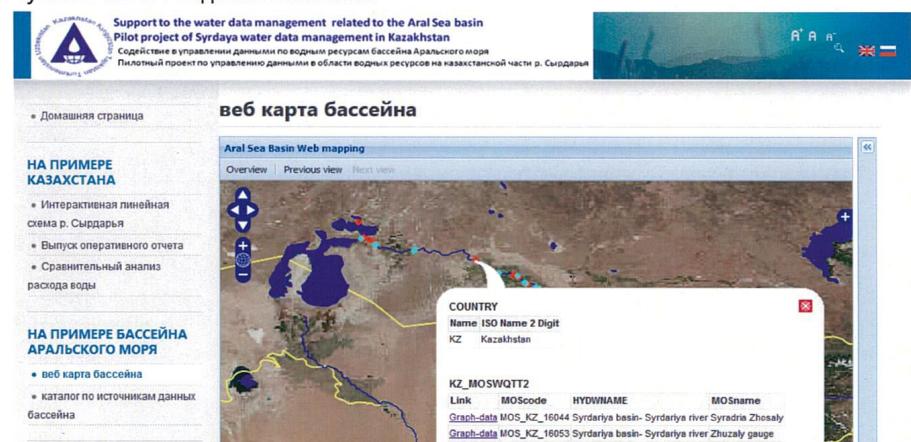


Рис. 13. Веб карта с изображением одной интерактивной точки

Через ссылку "graph-data", можно получить доступ к той информации, которая подвешена к Интерактивной линейной схеме (Рис. 13).

В мире накоплен значительный опыт по внедрению элементов ИУВР: Китай и Квебек, Таиланд и Индия, Бразилия, Уганда внедряют элементы ИУВР при помощи международного сообщества; страны Центральной Америки, Польша и др. страны ЕС, действующие в рамках рамочной Водной директивы. Интересен опыт применения стратегии Швейцарии по Центральной Азии в секторе водопользования, направленный на усиление потенциала регионального управления водопользованием.

В настоящее время Дирекцией совместно с аналогичной структурой МФСА в Кыргызской Республике прорабатывается Проект создания аналогичного интерактивного гидрологического бюллетеня на бассейнах рек Чу и Талас при поддержке Швейцарского Агентства по сотрудничеству и развитию в Кыргызской Республике и Чу-Таласской бассейновой Комиссии.