



**Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the
Government of the Republic of Tajikistan**

**Применение системы
глобального позиционирования
в целях предупреждения и
мониторинга чрезвычайных
ситуаций в Таджикистане**

**Камалов Д.- начальник
управления защиты населения
и территорий КЧС**



Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan

Нормативно-правовая база:

Указ Президента Республики Таджикистан от 5 ноября 2003 года №1174 «О Государственной стратегии «Информационно-коммуникационные технологии для развития Республики Таджикистан»

Постановление Правительства Республики Таджикистан от 3 декабря 2004г., №468 «Об утверждении Государственной программы развития и внедрения информационно-коммуникационных технологий в Республике Таджикистан»

Постановления Правительства Республики Таджикистан № 346 от 1 сентября 2005 года «О создании ИАЦ МЧС РТ»



Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan

Особое значение ИКТ для геофизического мониторинга территории Таджикистана:

Почти вся территория республики относится к высоко сейсмичным территориям – велика сейсмическая опасность, 93 % территории страны относится к горным с перепадами высот в пределах от 300 м до 7500 м – часты горные обвалы, оползни, сели, Запасы природных вод в виде рек, озёр, ледников составляют около 600 км³ - часты сели, наводнения В местах проживания населения, которыми являются в основном долины, широко распространены малопрочные, глинистые грунты, например, лёссовые – часты просадки грунтов, обвалы, оползни, Кумулятивность действия этих факторов существенно усугубляет последствия землетрясений – велико разнообразие вторичных последствий землетрясений



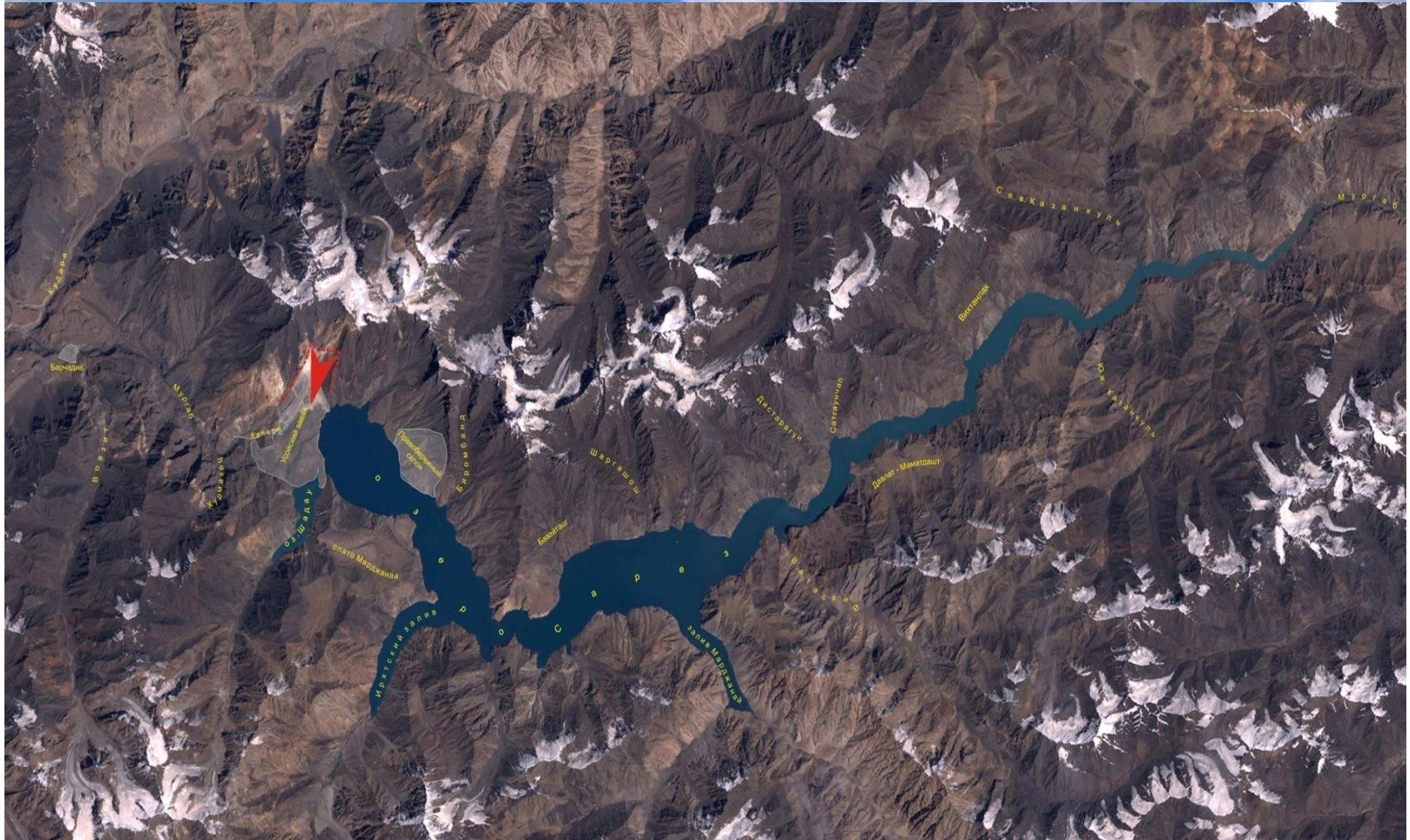
**Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the
Government of the Republic of Tajikistan**

Прогресс применения современных ИКТ в снижении риска стихийных бедствий

- 1. Стало возможным создавать системы быстрого оповещения о происходящих землетрясениях и их вторичных последствиях**
- 2. Цифровые широкополосные сейсмические станции дали возможность определять параметры происходящих землетрясений в реальном масштабе времени**
- 3. ГИС технологии дали возможность быстро определять потери среди населения и материального фонда, которые произошли в результате землетрясения**
- 4. GPS дали возможность вести непрерывный мониторинг деформаций земной коры на территориях любой площади и тем самым создавать надёжную основу для прогноза землетрясений**
- 5. Внедрение сети Интернет на базе сервера ТАРЕНЫ резко повысило оперативность получения сейсмологической информации и существенно облегчило обмен сейсмологическими данными с нашими коллегами как в пределах республики, так и зарубежными.**



Система мониторинга и раннего оповещения озера Сарез





Проект снижения риска прорыв Сарезского озера

В 2000г. под управлением Всемирного Банка начал выполняться Международный проект «Проект снижения риска прорыва Сарезского озера». Ответственным за проведение этого проекта со стороны Таджикистана являлся МЧС РТ.

Основные задачи проекта – разработка и установка современной системы раннего оповещения и системы мониторинга за состоянием Усойского завала и Правобережного оползнеопасного склона.



Система мониторинга и раннего оповещения озера Сарез



При изучении Усойского завала и озера Сарез были выявлены основные причины, могущие разрушить или значительно повредить плотину озера Сарез:

1. Разрушение завала в результате роста каньона со стороны нижнего бьефа плотины (регрессивная эрозия).
2. Перелив воды через гребень завала в результате смещения в озеро Правобережного оползня и возникновением волны перелива с последующим разрушением Усойского завала.

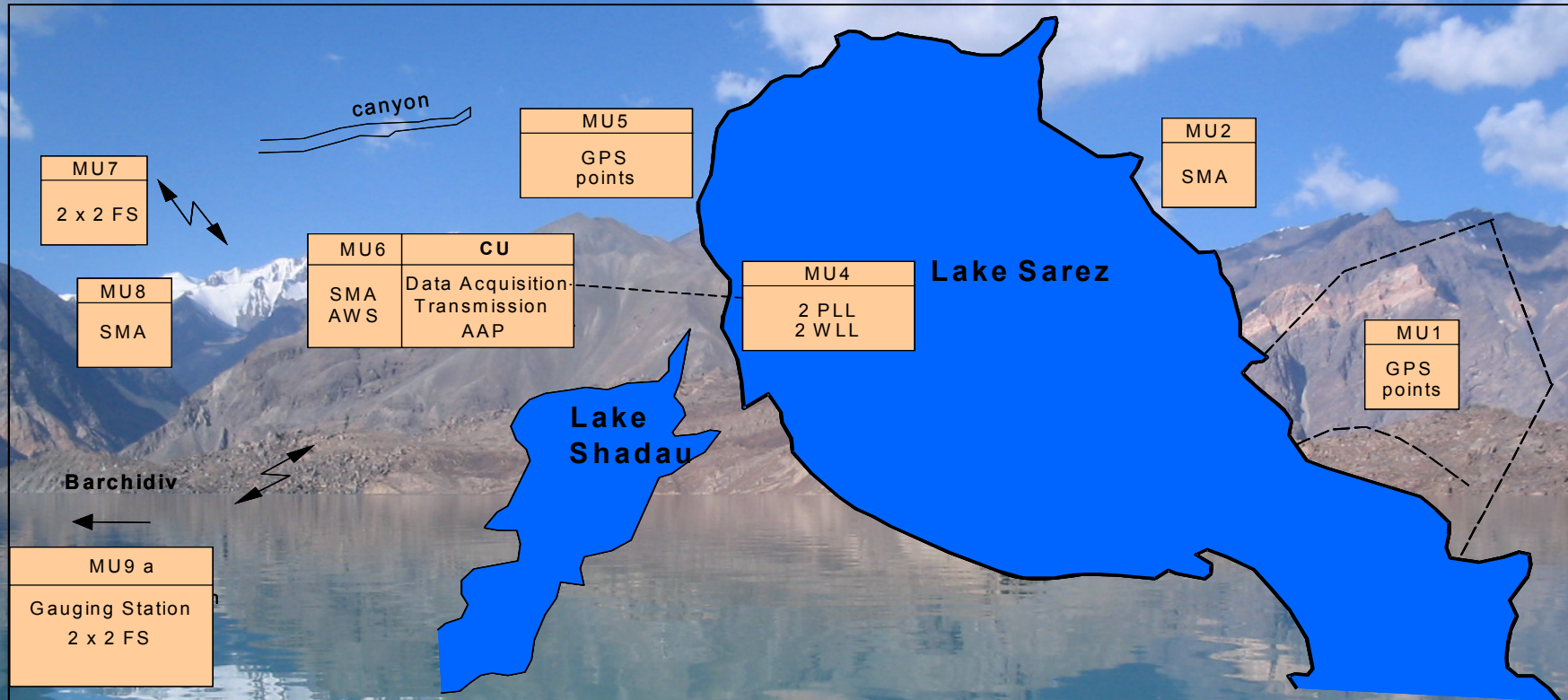



Параметры озера Сарез:

- длина озера 60 км
- абсолютная высота зеркала озера 3263м
- максимальная ширина озера 3.3 км
- средняя ширина озера 1.44 км
- максимальная глубина озера 500 м
- средняя глубина озера 201.8 м
- периметр берегов озера 161.9 км
- площадь зеркала озера 79.64 км²
- приходная часть баланса 47.1 м³/с=1487 млн.м³/год
- расходная часть баланса 47.7 м³/с=1505 млн.м³/год
- максимальное сезонное колебание уровня озера 12 м
- начало фильтрации - апрель 1914г.
- достижение максимального уровня в 2005г.- 3267м
- испарение с зеркала озера 2.1 м³/с=67.6 млн.м³/год
- среднемноголетняя скорость заполнения озера 20 см/год
- максимальный объем воды в озере 17.0 км³



Система мониторинга и раннего оповещения



Legend	
MU: Monitoring Unit	GPS: Global Positioning System
CU: Central Unit	SMA: Strong Motion Accelerograph
Cable connection : - - - - -	PLL: Precise Lake Level Measurement
Mini C transmission 	WLL: Wide Range Lake Level Measur.
AWS: Automatic weather station	FS: Flood sensor



Общая схема системы оповещения



ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ



yofov

ЯЗЫК

English

УРОВЕНЬ 0

Нормальное состояние



Питания - строки



Связь с PLC ОК

Четверг

3 Август

2006 19:56:49

Подключен к Dam House

СИСТЕМА РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

УРОВЕНЬ 0 - Нормальная Ситуация

АКТИВИЗИРОВАННЫЕ ЗОНЫ

- Зона 1
- Зона 2
- Зона 3
- Сигнал тревоги о критической ситуац

АКТИВИЗАЦИЯ АЛАРМИРОВАНИЯ

УРОВЕНЬ 1

УРОВЕНЬ 3 ДЛЯ ЗОНЫ 1

УРОВЕНЬ 3 ДЛЯ ЗОНЫ 2

УРОВЕНЬ 4

ПРИЧИНЫ АКТИВИЗАЦИИ УРОВНЯ

ТЕСТ

AAP ТЕСТ

ПАРАМЕТРЫ

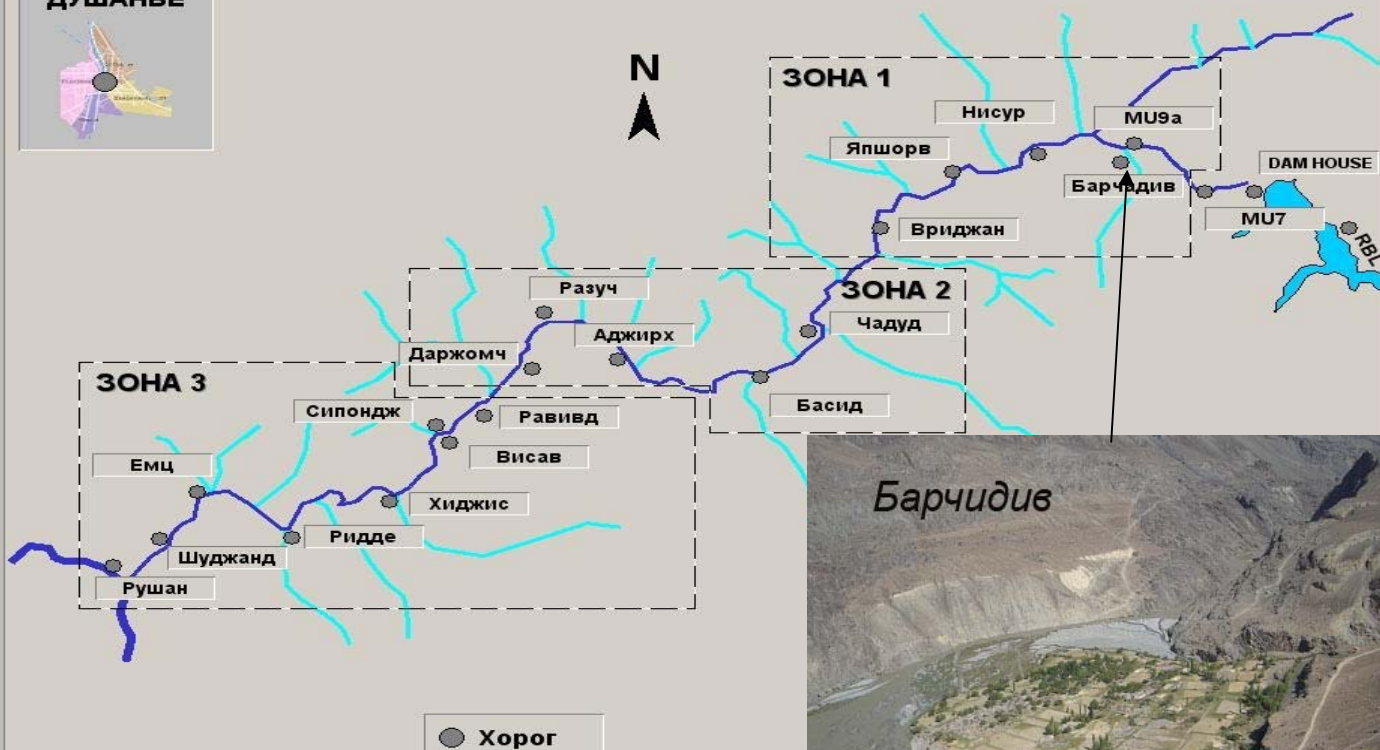
Время ожидания на уровне 4 сек

Число алармирований

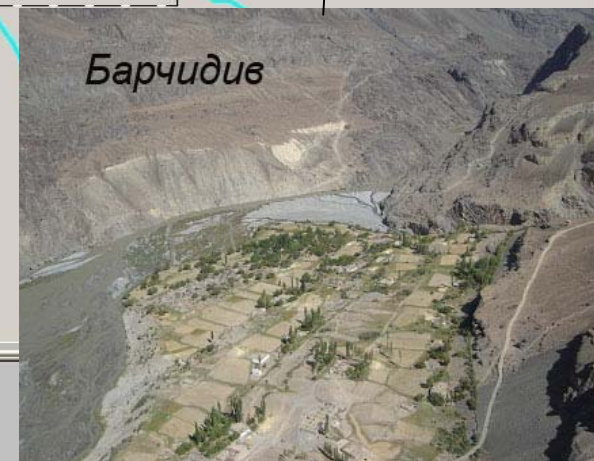
ДУШАНБЕ



ДОЛИНА РЕКИ БАРТАНГ



Барчидив



МЕНЮ



ВЫКЛ
ЗВУК

КВИТ



КВИТ
ГР



Сеть приёмников ГНС на Правобережном оползне



SKI-Pro - [Project RBL_10_2004]

File Import Edit View Tools GPS-Proc Export Window Help

Open Projects	Point Id	Point Class	Start	
RBL_10_2004	GEOL	Control	10/01/2004 05:52:30	10/01
	R03	Navigated	10/01/2004 08:34:30	10/01
	R2	Navigated	10/01/2004 09:11:00	10/01
	R5	Navigated	10/01/2004 09:55:00	10/01
	R6	Navigated	10/01/2004 10:35:30	10/01
	R08	Navigated	10/01/2004 10:40:00	10/01
	R08	Navigated	10/01/2004 11:07:30	10/01
	R4	Navigated	10/01/2004 11:44:00	10/01
	R10	Navigated	10/01/2004 12:07:00	10/01
	R04	Navigated	10/01/2004 12:13:50	10/01
	R7	Navigated	10/01/2004 13:03:30	10/01
	GEOL	Control	10/02/2004 07:01:30	10/02
	R09	Navigated	10/02/2004 07:11:30	10/02
	R09	Navigated	10/02/2004 07:39:00	10/02
	R01	Navigated	10/02/2004 09:00:00	10/02
	R05	Navigated	10/02/2004 09:44:30	10/02
	R05	Navigated	10/02/2004 10:11:30	10/02
	D03	Navigated	10/02/2004 12:21:30	10/02

01 13:00





Акселерограф сильных движений (АСД)





Автоматическая метеостанция



fela ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ: yulov ЯЗЫК: English **УРОВЕНЬ 0** Питания - строки Связь с PLC ОК
 Нормальное состояние Четверг, 3 Август 2006 19:54:57 Подключен к Dam House

DAM HOUSE - MUG - АВТОМАТИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

ОБНОВЛЕНИЕ И ЗАПРОС	ВРЕМЯ ПОСЛЫШКИ	ОБНОВЛЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ОБНОВИТЬ	03.08.2006 19:54:52	ГОТОВ
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ	ОСАДКИ	ДАВЛЕНИЕ
СТ-СТЬ RH 22,31 %	СТ-СТЬ PR 0,00 мм	СТ-СТЬ P 681 гПа
ТЕМПЕРАТУРА	ТЕМП. ВЛАЖНОГО ТЕРМОМЕТРА	
СТ-СТЬ T 24,31 °C	СТ-СТЬ T 12,51 °C	
ГЛУБИНА СНЕГА	СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ	СКОРОСТЬ ВЕТРА
СТ-СТЬ SD 0,00 м	СТ-СТЬ SR 9 Вт/м2	СТ-СТЬ WS 2,37 м/с
		НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА
		СТ-СТЬ WD 1°

ОБНОВЛЕНИЕ И ЗАПРОС	ВРЕМЯ ПОСЛЫШКИ	ОБНОВЛЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ОБНОВИТЬ	03.08.2006 19:55:10	ГОТОВ
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ	ОСАДКИ	ВЧЕРАШНИЕ ДАННЫЕ
МИН RH 14,29 %	МИН PR 0,00 мм	
СРЕД RH 22,68 %	СРЕД PR 0,00 мм	
МАКС RH 43,95 %	МАКС PR 0,00 мм	ТЕМПЕРАТУРА
		МИН T 15 °C
		СРЕД T 21 °C
		МАКС T 27 °C
ГЛУБИНА СНЕГА	СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ	СКОРОСТЬ ВЕТРА
МИН SD 0,00 м	МИН SR 0 Вт/м2	МИН WS 0,02 м/с
СРЕД SD 0,00 м	СРЕД SR 289 Вт/м2	СРЕД WS 2,03 м/с
МАКС SD 0,01 м	МАКС SR 864 Вт/м2	МАКС WS 10,73 м/с
	ДАВЛЕНИЕ	НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА
	МИН P 681 гПа	МИН WD 1°
	СРЕД P 684 гПа	СРЕД WD 184°
	МАКС P 686 гПа	МАКС WD 350°

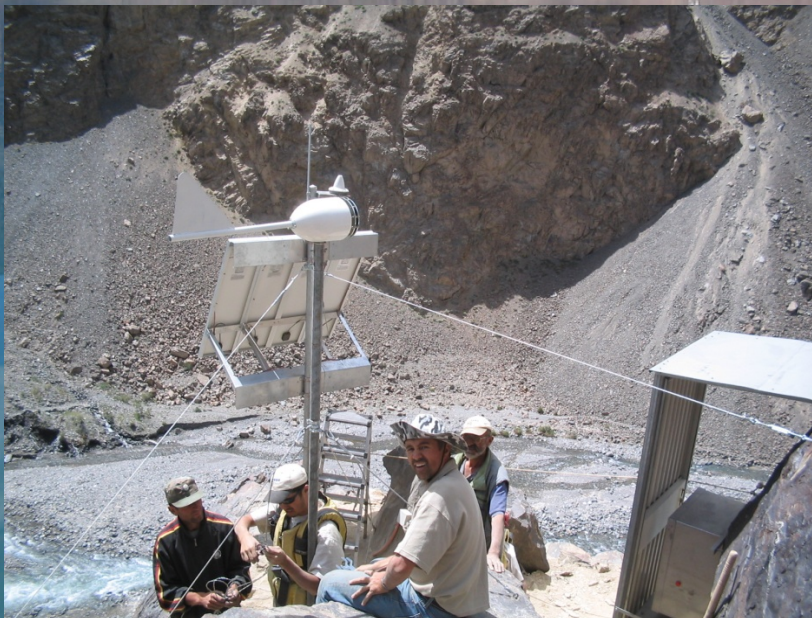


Анализ данных

The interface displays multiple monitoring panels for Lake Sarez, including water level (VAL: 13268.32 m asl), flood sensors (FS 1-4), and power management (GENERATOR, ENERGY BALANCE). It also shows an early warning system for the Bartsang River Valley and a building floor plan with temperature requests (e.g., KITCHEN AND DINING ROOM: T +6.1°C, BED ROOM: T +15.7°C).



Датчики паводка





Датчики паводка и измерения расхода реки Мургаб



fela ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ: yulov ЯЗЫК: English **УРОВЕНЬ 0** Питание - строки Связь с PLC OK
 Нормальное состояние Четверг 3 Август 2006 20:04:12 Подключен к Dat House

НАБЛЮДЕНИЕ - MU9a - GS

УРОВЕНЬ И ДЕБИТ РЕКИ
 ПОСЛЕДНИЕ СТОИМОСТИ
 дата & время: 00:00:01 03.08.2006
 Большая разница между LS1 - LS2
 L: 0,00 м Q: 82 м³/с

КАЛИБРОВАЯ КРИВАЯ - ТАБЛИЦА

Уровень реки, м	Дебит реки, м ³ /сек
-0,5	7
0	28,5
0,5	69,5
1	137
1,5	188

УРОВЕНЬ И ДЕБИТ РЕКИ
 ЕЖЕДНЕВНЫЕ СТОИМОСТИ
 дата: 02.08.2006

УРОВЕНЬ РЕКИ

	L	Q
МИН	0,47 м	
СРЕД	0,53 м	
МАКС	0,60 м	

ДЕБИТ РЕКИ

	Q
МИН	67 м ³ /с
СРЕД	74 м ³ /с
МАКС	83 м ³ /с

СХЕМА
 0,00 м (2500,00 м над у.м.)
 FS 3/4, FS 1/2, FS 4, FS 3, FS 2, FS 1

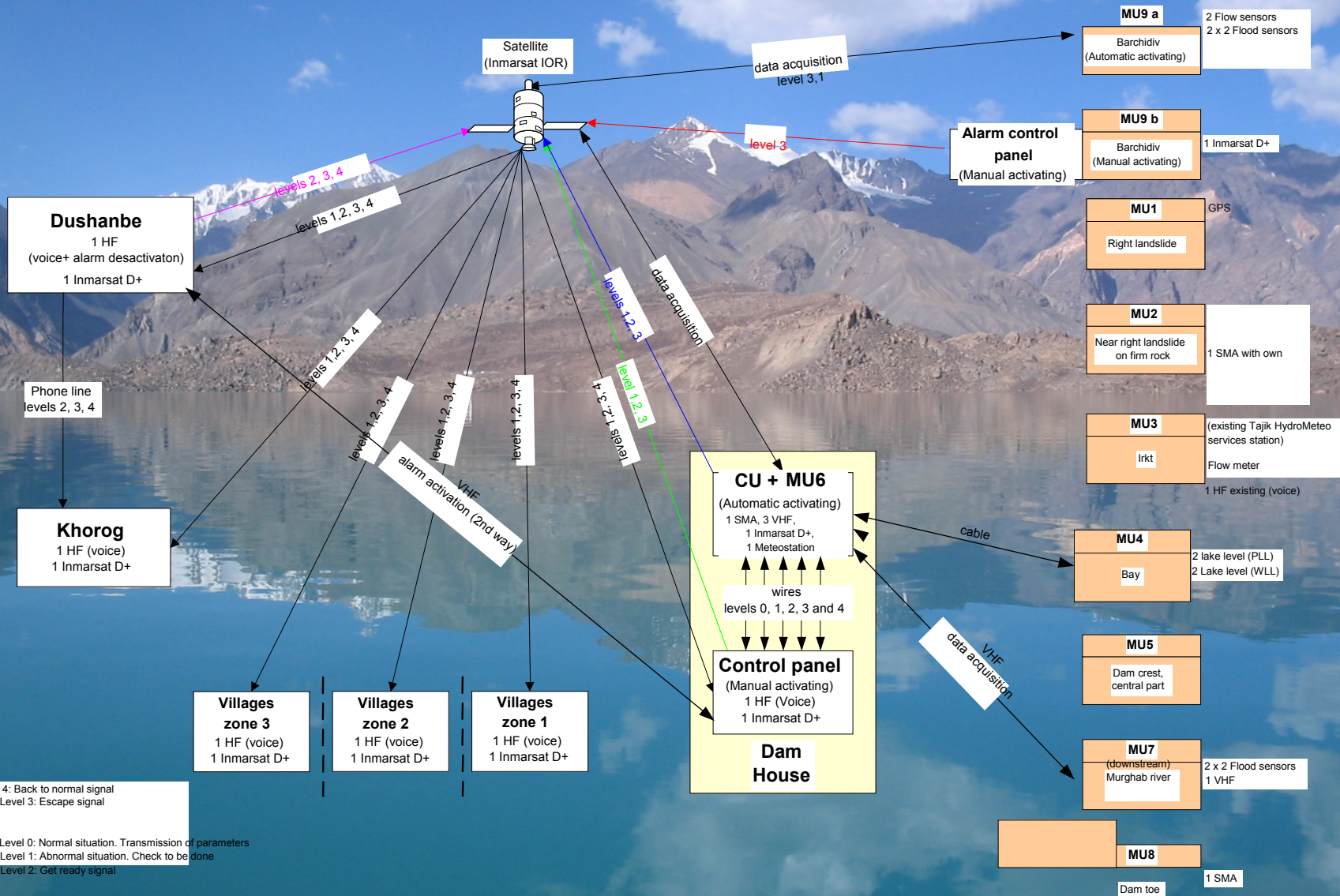
КАЛИБРОВАЯ КРИВАЯ - ГРАФИКА
 Trend in front: River Level - River Flow
 0,00 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 м

MU7 - FS MU9a - GS Источник питания SC сообщения

МЕНЮ Выход Выйти Выйти Выйти
 Выход Выйти Выйти Выйти
 Выйти Выйти Выйти Выйти



Система передачи данных

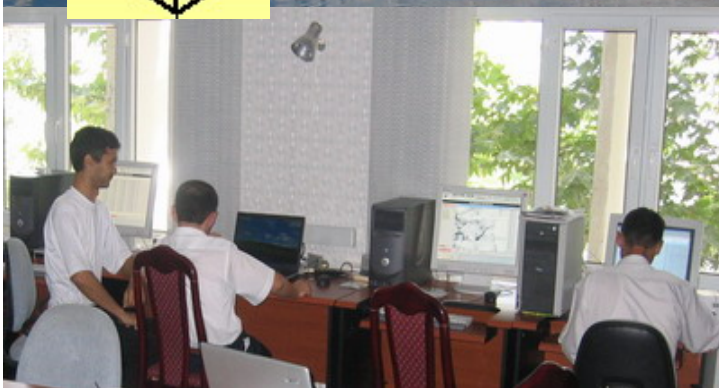
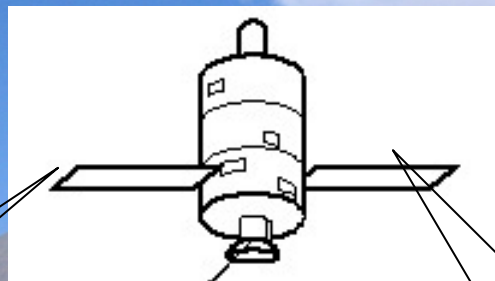
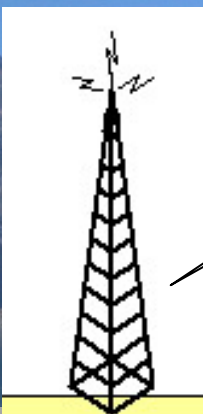


Level 4: Back to normal signal
Level 3: Escape signal

Level 0: Normal situation. Transmission of parameters
Level 1: Abnormal situation. Check to be done
Level 2: Get ready signal



Система передачи данных

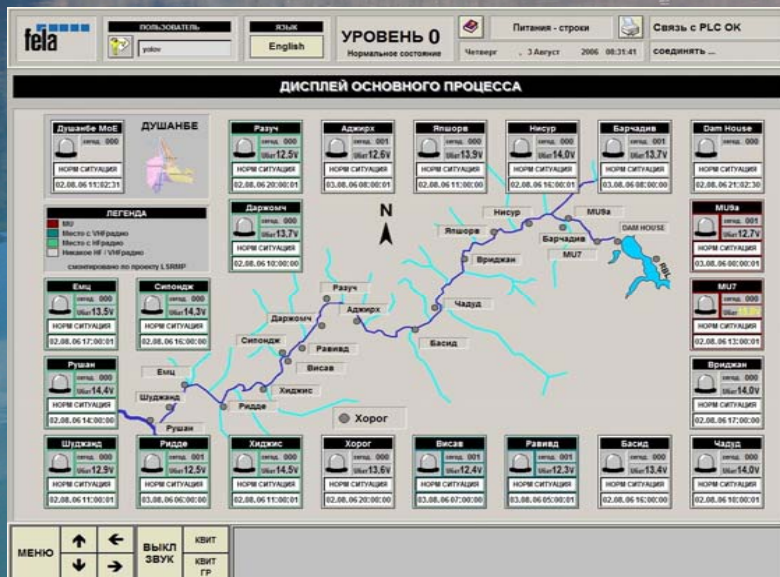


Управление «Усой» Душанбе

Домик на плотине.

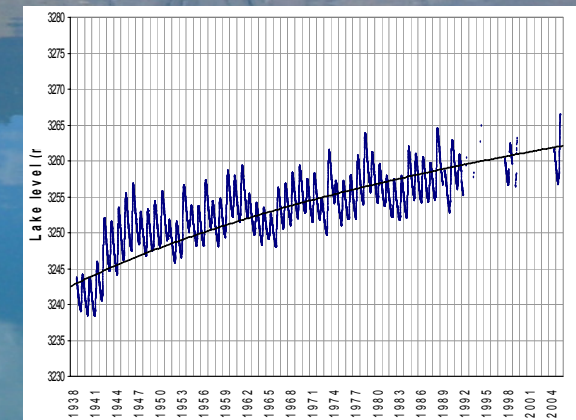
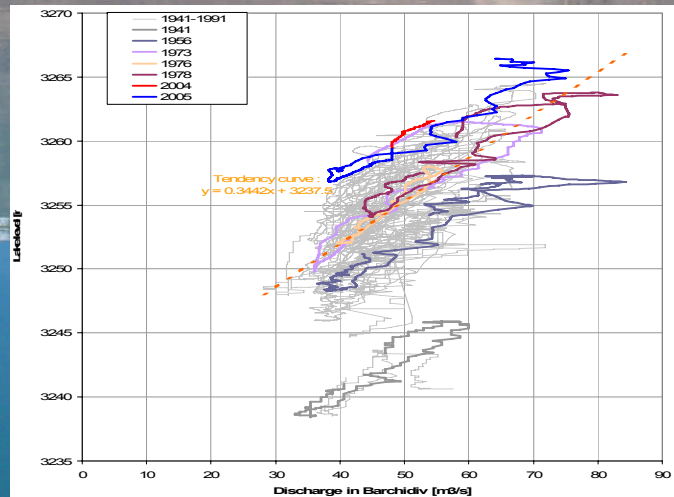
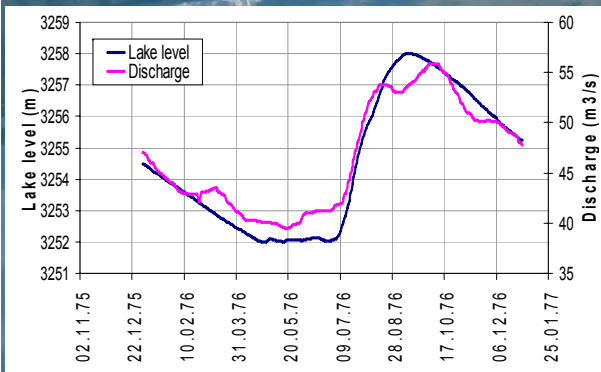
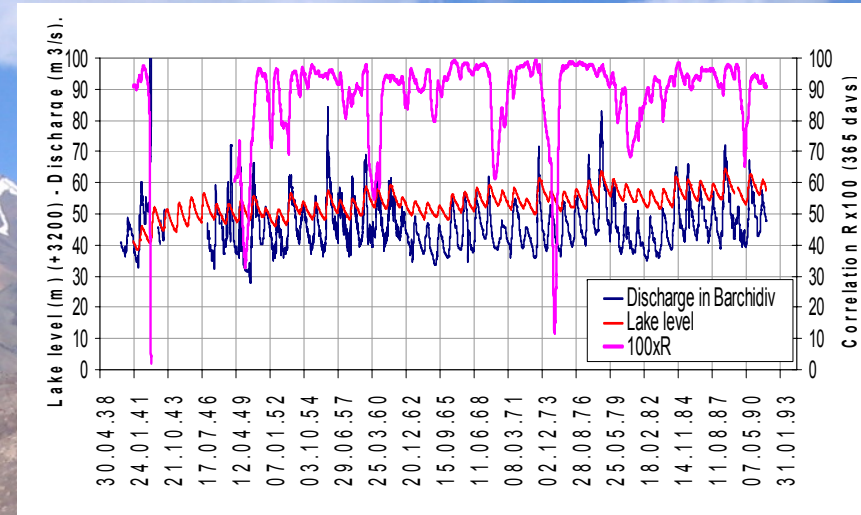
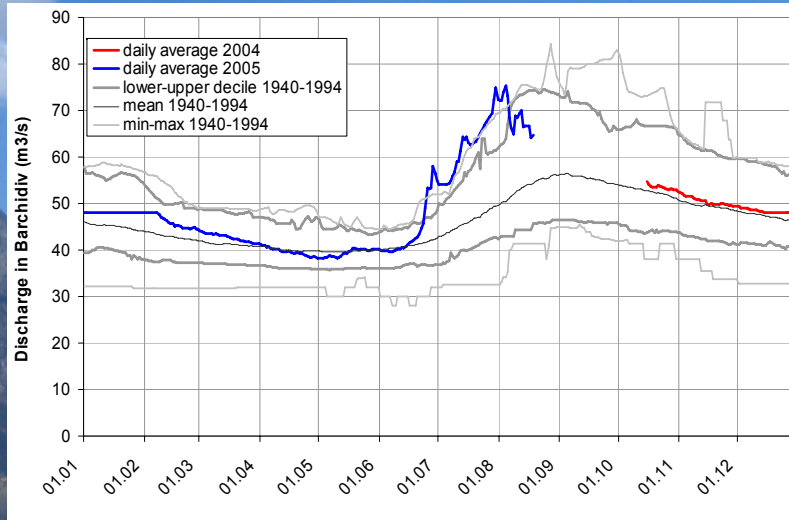


Помещение СКАДА в Душанбе





Обработка данных





Установка системы оповещения в населенных пунктах





Тестирование системы и тренировка населения





Проблема Усойского завала и озера Сарез ждут своего решения.

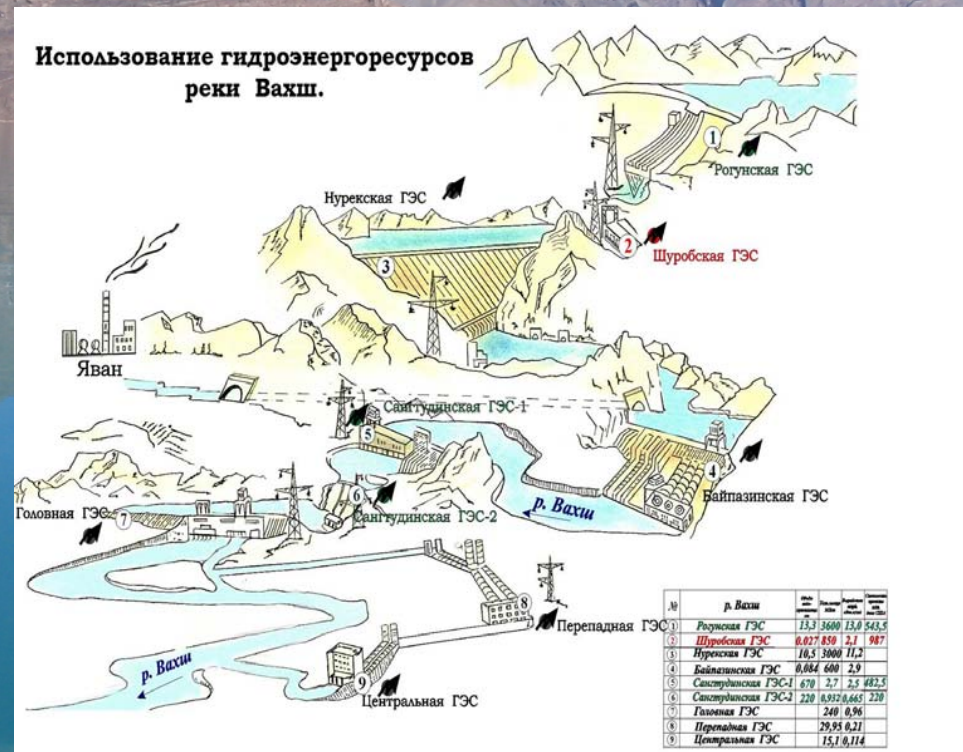
Необходимо провести исследования Усойского завала для получения его расчётной модели и применять её для дальнейшего анализа устойчивости искусственных высоких грунтовых плотин при землетрясениях. Кроме того, изучение Усойского завала позволит более надёжно моделировать и строить большие плотины в сейсмически активных районах.





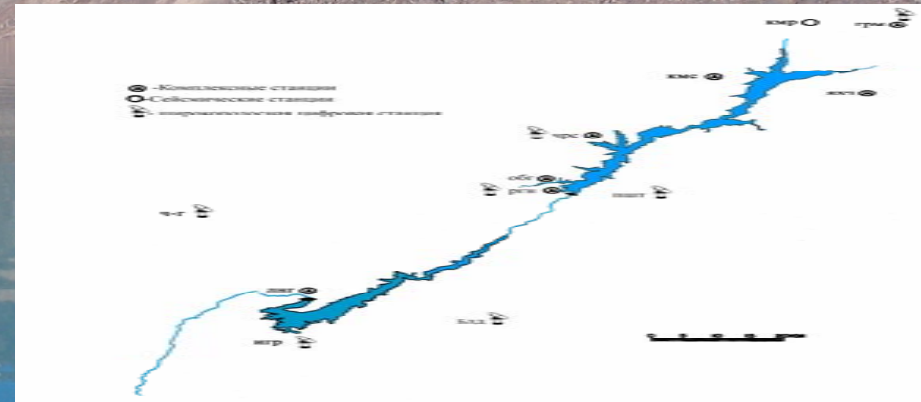
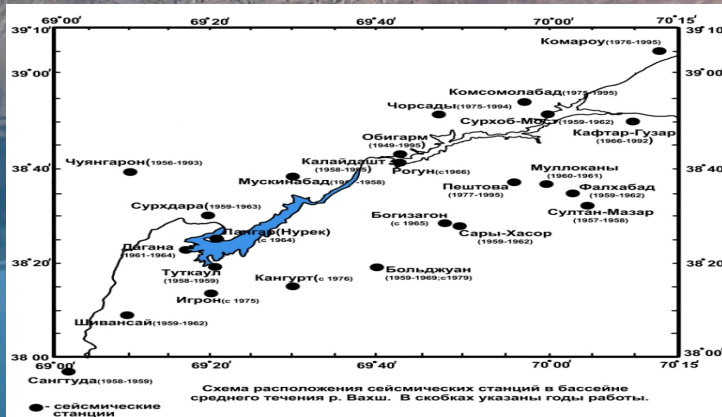
Гидроэнергетический аспект проблемы

Предстоящее освоение гидроэнергоресурсов р.Пяндж делает проблему безопасного существования озера Сарез одной из актуальнейших на сегодняшний день. Безопасность будущих ГЭС на реке Пяндж напрямую зависит от безопасности Усойского завала.





Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan



Освоение гидроэнергетических ресурсов в горных сейсмически активных районах имеет свои сложности, большую опасность представляет, так называемые, вторичные последствия землетрясения - это оползни, обвалы, сели образованные вследствие прорыва озер и запруд.



Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan

Создаваемая НПО «RMP International» сеть из 14 цифровых широкополосных сейсмических станций со спутниковой связью обеспечит сейсмический мониторинг по территории Таджикистана и приграничных районов. Сейсмологическая информация будет доступна для всех научно-исследовательских институтов и заинтересованных организаций.



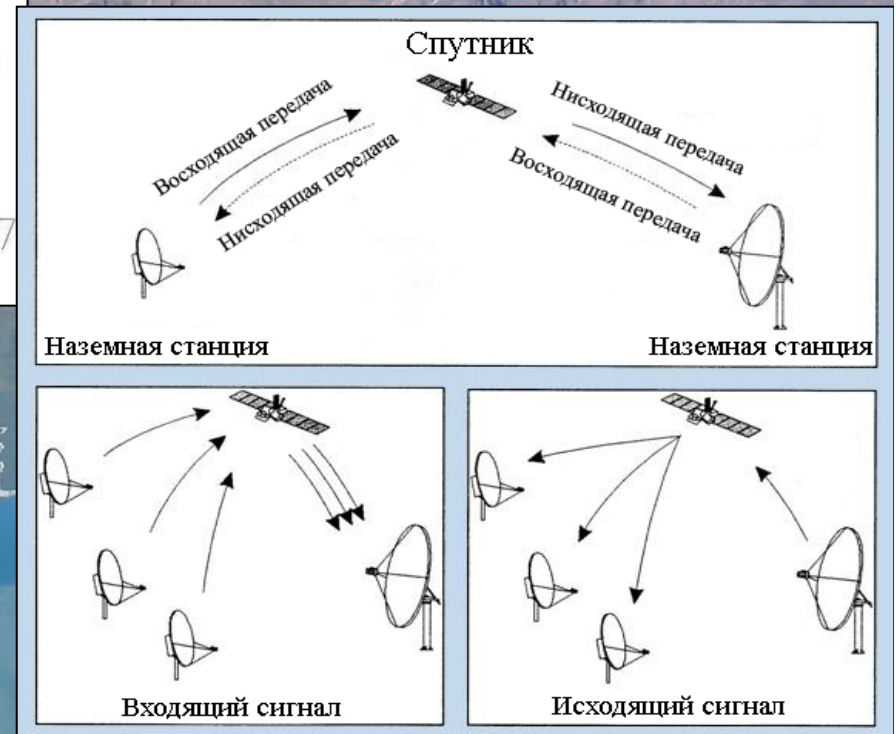
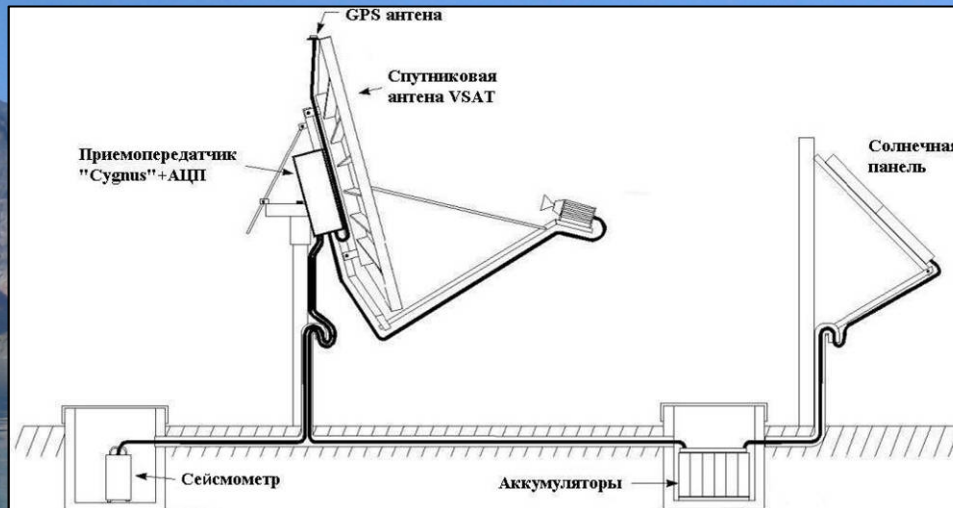
Сеть цифровых широкополосных сейсмических станций на территории Таджикистана





Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan

Принцип работы цифровых широкополосных сейсмических станций





Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan

Принцип работы цифровых широкополосных сейсмических станций

Каждая станция состоит из 3-х компонентного сейсмометра “Trillium40”, аналого-цифрового преобразователя “Trident”, приемо-передатчика “Cygnus”, солнечных панелей с аккумуляторами в буферном режиме, и спутниковой антенны “VSAT”. Сейсмометр записывает все колебания земной поверхности в широком диапазоне частот, затем “Trident” преобразовывает эту информацию из аналоговой в цифровую и передает ее на приемо-передатчик “Cygnus”.

Связь удаленных станций с центральной станцией в г. Душанбе происходит с помощью космического спутника – Intelsat. Передача информации происходит непрерывно, в масштабе реального времени.

Далее через спутник информация попадает на центральную сейсмическую станцию в г. Душанбе, где установлены два компьютера. Один компьютер служит для сбора и хранения данных, а другой – для анализа и обработки. На обоих этих компьютерах установлено программное обеспечение фирмы “Nanometrics” (Canada).

Для обработки и анализа сейсмических данных используются следующее программное обеспечение: CoreEarthworm – программа для автоматической обработки землетрясений включающая в себя программу “Hypoinverse”, где собраны годографы, “Oracle” – база данных для хранения сейсмической информации и “Atlas” – программа для обработки сейсмической информации в ручную.



Сеть цифровых широкополосных сейсмических станций на территории Таджикистана



Центр сбора, обработки и анализа данных



Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan

Удаленные сейсмические станции

Цифровая широкополосная
с/с Шаартуз



Цифровая широкополосная
с/с Гарм



Цифровая широкополосная
с/с Гезан



Цифровая широкополосная
с/с Игрон



Цифровая
широкополосная
с/с Манем



Цифровая широкополосная
с/с Чуян-Гарон



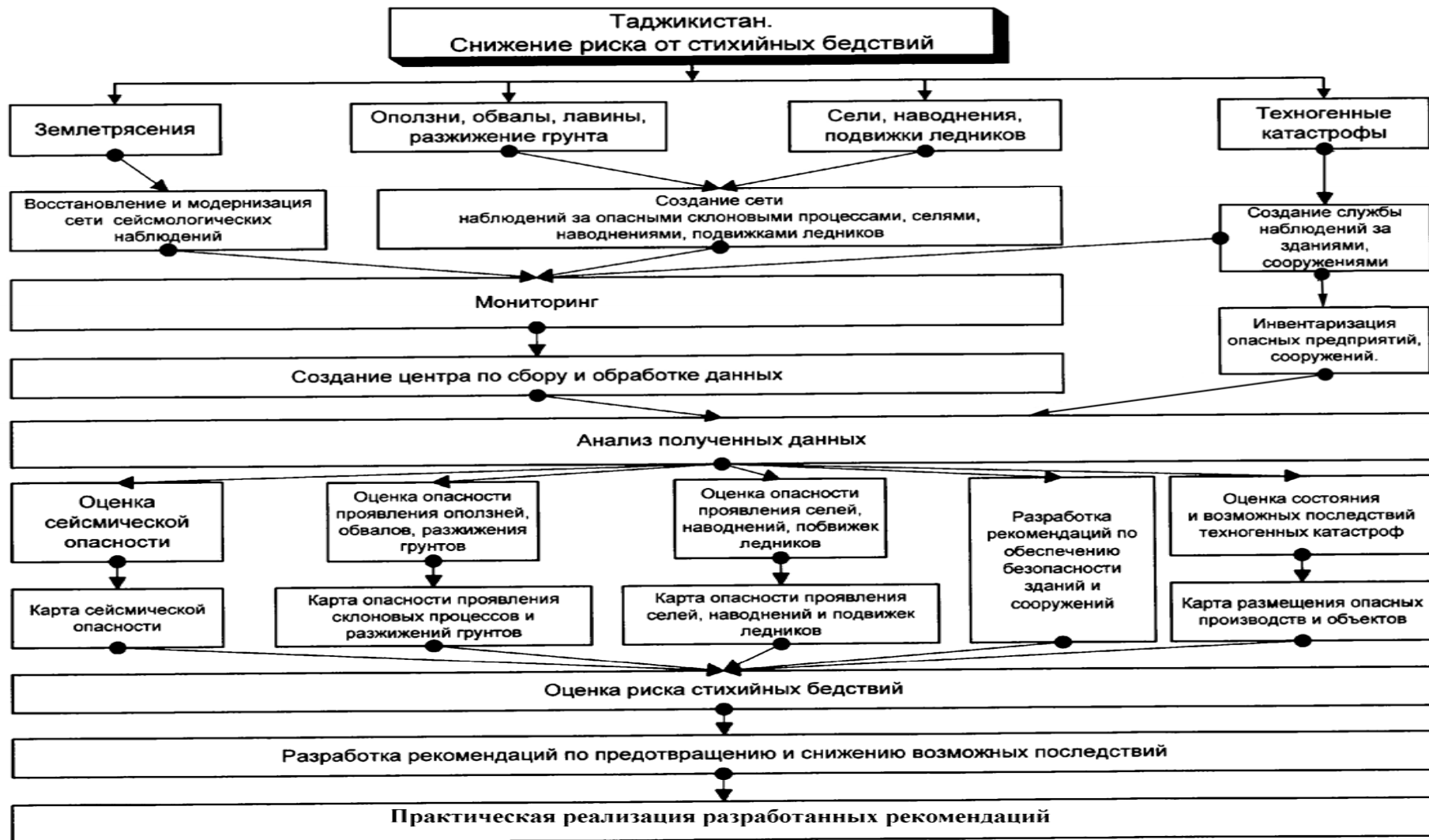


Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan

- 1.Таджикская ассоциация пользователей академическими, исследовательскими и образовательными компьютерными сетями (TARENA) является провайдером и обеспечивает функционирование и развитие Национальной научно-образовательной компьютерной сети(NREN).
- 2.Наряду с этим, начиная с января 2009года, начата реализация проекта Евросоюза CAREN, предусматривающая создание исследовательско-образовательной сети ЦА, объединяющая NREN пяти республик.
- 3.Проект CAREN предусматривает переход на оптические кабели и подключение NREN ЦА к наземной Европейской исследовательско-образовательной сети GEANT.

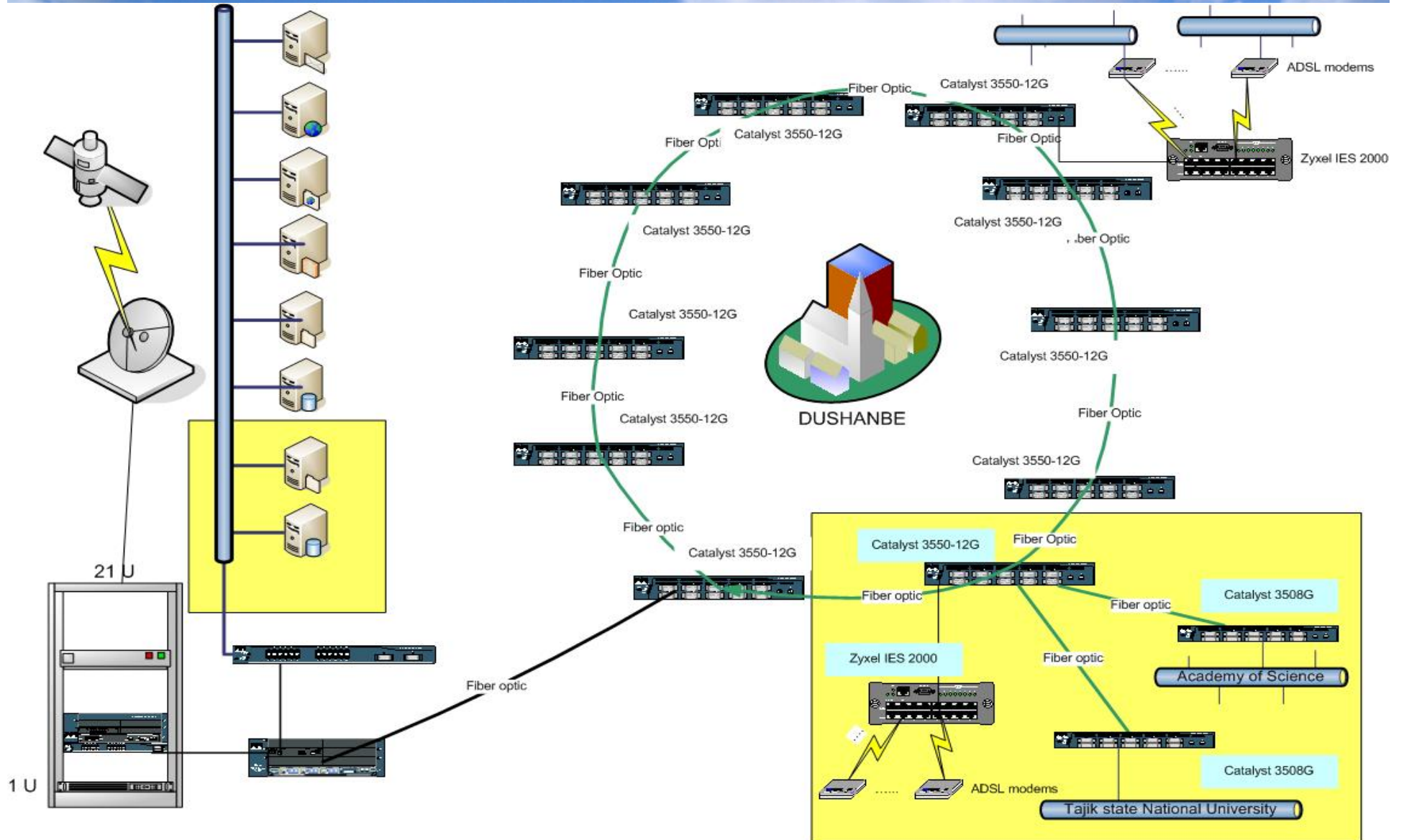


Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan





Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan





Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan

Таким образом, будет создана необходимая инфраструктура для оперативного решения многих вопросов, направленных на снижение риска стихийных бедствий.

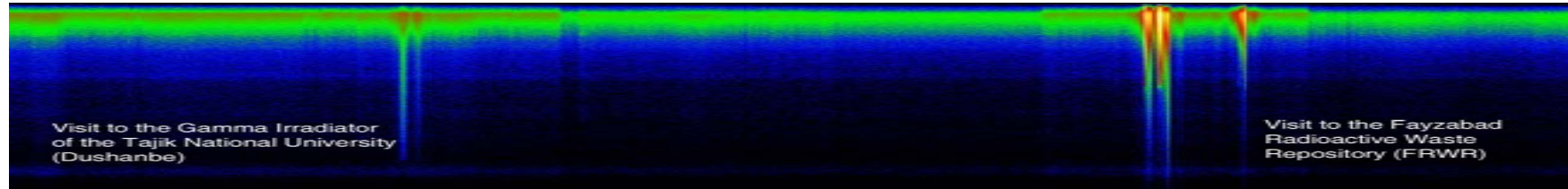
При этом должны функционировать виртуальные сети всех служб по предупреждению, предотвращению и снижению последствий стихийных бедствий на всей территории республики.

Для анализа полученных данных необходимо создание центра по сбору, обработке и оценке действий сейсмологических, гидрометеорологических, геологических и техногенных бедствий.

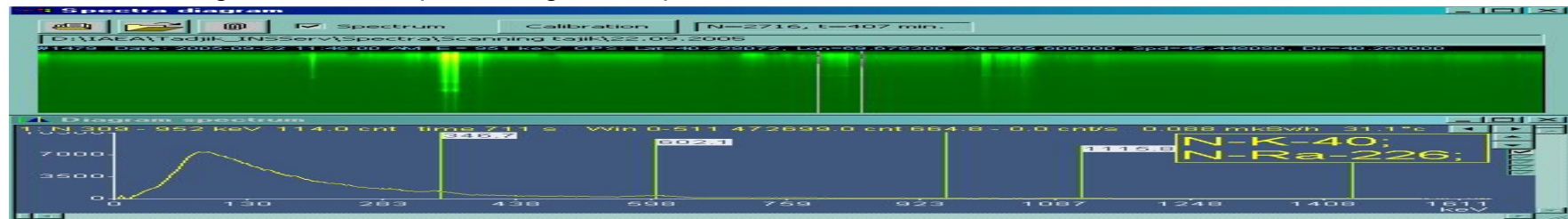


Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan

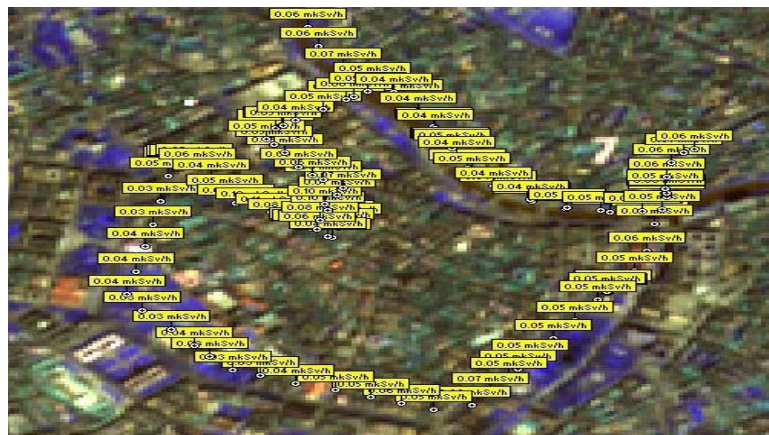
Использование GPS и ГИС – технологий для обозначения точек отбора проб, зоны радиоактивного загрязнения, происшествия



• Fig. 1. Waterfall spectra diagram of spectra



• Fig. 2. Summarized spectrum with automatic isotope identification results, Uranium tailing area, Sughd region, ATAS software



- Оборудование:
- Гамма-спектрометр,
- Программное обеспечение (ATAS, version 1.1.1)
- - GPS receiver,
- - Bluetooth USB,



Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan

На этапе возникновения и развития ЧС, современные технологии с использованием GPS и GIS –технологий применяются для оперативного оповещения населения о ЧС с учетом предупреждения населения о различных опасностях.

Применение ИКТ даёт принципиальную возможность существенно снизить сейсмический риск для населения горных местностях Таджикистана.

Обеспечить своевременный прогноз и высокую эффективность при проведении поисково-спасательных работ.

Обозначить точные координаты места происшествия и т.д.



Committee of Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the Republic of Tajikistan

Thank you

- Камалов Д.- начальник
управления защиты
населения и территорий КЧС
РТ
- Тел: (992 37) 2218742
- Факс: (992 37) 2211331
- E-mail: jjk@mail.tj, jjk@list.ru