

Лекционный курс
«Интегрированное управление водными ресурсами»

Мониторинг водных ресурсов

*Материалы курса разработаны
Центром «Содействие устойчивому развитию
Республики Казахстан» при участии и поддержке
Кластерного офиса ЮНЕСКО в Казахстане и Центральной Азии*

Алматы
2009

Мониторинг водных объектов

Мониторинг – это процесс повторяющихся временных и пространственных наблюдений за одним или более чем одним элементом окружающей среды, проводящихся с определенной целью согласно заранее подготовленному плану с использованием сопоставимых методологий измерения экологических параметров и сбора данных. Он позволяет получать информацию, касающуюся нынешнего состояния и отмечавшихся в прошлом тенденций изменения характеристик окружающей среды.

Государственный мониторинг водных объектов является составной частью системы государственного мониторинга окружающей среды и природных ресурсов.



Государственный мониторинг водных объектов представляет собой систему регулярных наблюдений за гидрологическими, гидрогеологическими, гидрогеохимическими, санитарно-химическими, микробиологическими, паразитологическими, радиологическими и токсикологическими показателями их состояния, сбор, обработку и передачу полученной информации в целях своевременного выявления негативных процессов, оценки и прогнозирования их развития, выработку рекомендаций по предотвращению вредных последствий и определению степени эффективности осуществляемых водохозяйственных мероприятий.







Водный Кодекс РК (статья 60)

Цель мониторинга

ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ - Получение информации, необходимой для **оценки водных ресурсов** или **для рассмотрения проблем**, связанных с ними.

ОСНОВНОЙ ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ системы мониторинга является создание информационного обеспечения управления государственным водным фондом.

Основные положения формирования системы мониторинга :

-  комплексный подход;
-  непрерывность мониторинга в пространстве и во времени;
-  использование единых методических подходов;
-  организация системы мониторинга на основе ГИС;
-  система должна быть открытой для практической увязки с другими системами;
-  ориентированность на компьютерные технологии по сбору, хранению и обработке данных.

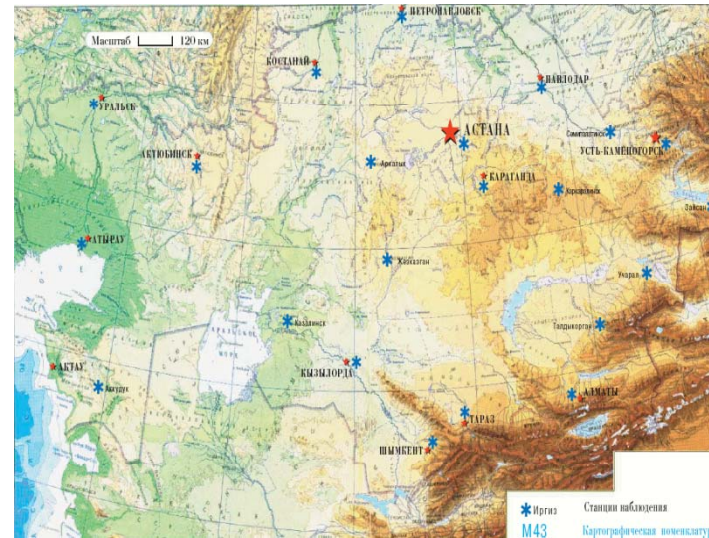
Состав системы мониторинга бассейна

МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ, ВКЛЮЧАЕТ:

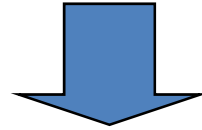
- ☞ мониторинг поверхностных водных объектов;
- ☞ мониторинг подземных водных объектов;
- ☞ мониторинг водохозяйственных систем и сооружений;
- ☞ мониторинг водопользования;
- ☞ Другие виды мониторинга, необходимые для оценки ситуации в бассейне (например): мониторинг качества питьевой воды; мониторинг земельных ресурсов; статистическая отчетность.

Мониторинг водопользования в системе управления водным сектором экономики:

Мониторинг водопользования должен рассматриваться как составная часть системы наблюдений, оценки и прогноза состояния водных ресурсов под влиянием хозяйственной деятельности.



Задачи, системы мониторинга водопользования:



получение достоверной и оперативной информации о современной ситуации водопользования в бассейне;

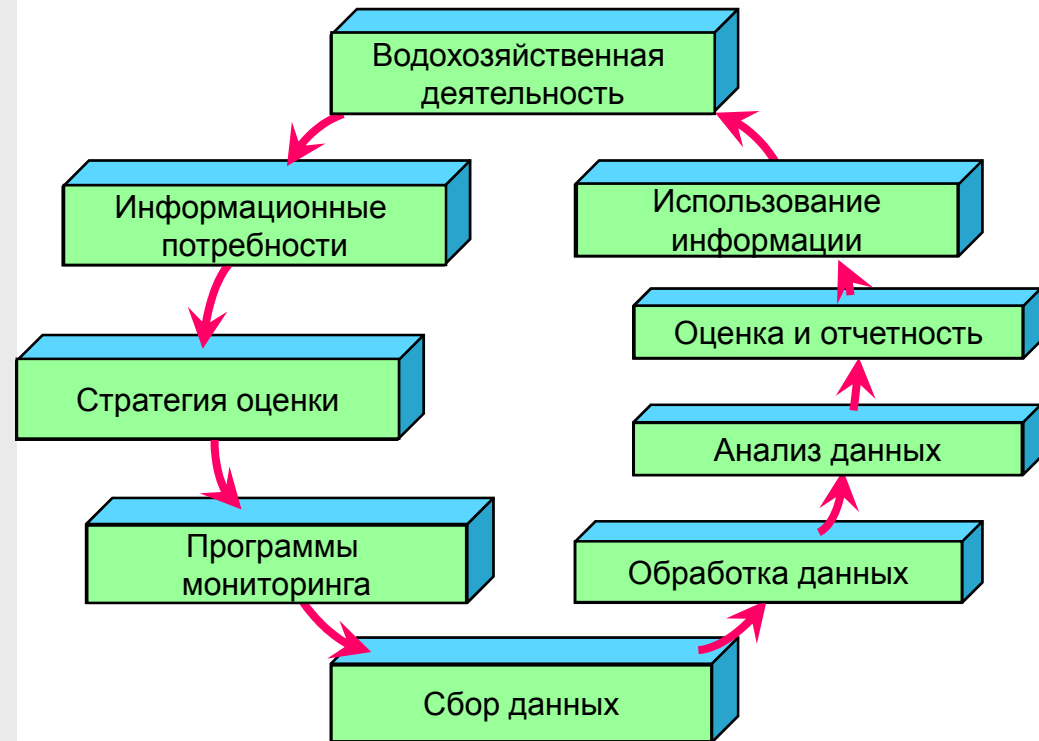
выявление источников поступления загрязняющих веществ и их оценка, определение степени их воздействия на водные экосистемы;

прогноз изменения состояния водных экосистем и качественного состояния водных объектов при конкретных вариантах внешних воздействий;

установление фактов аварийного загрязнения водных объектов и иных чрезвычайных ситуаций, оценка их экологических последствий, оповещение об угрозе и ухудшении состояния водных объектов.

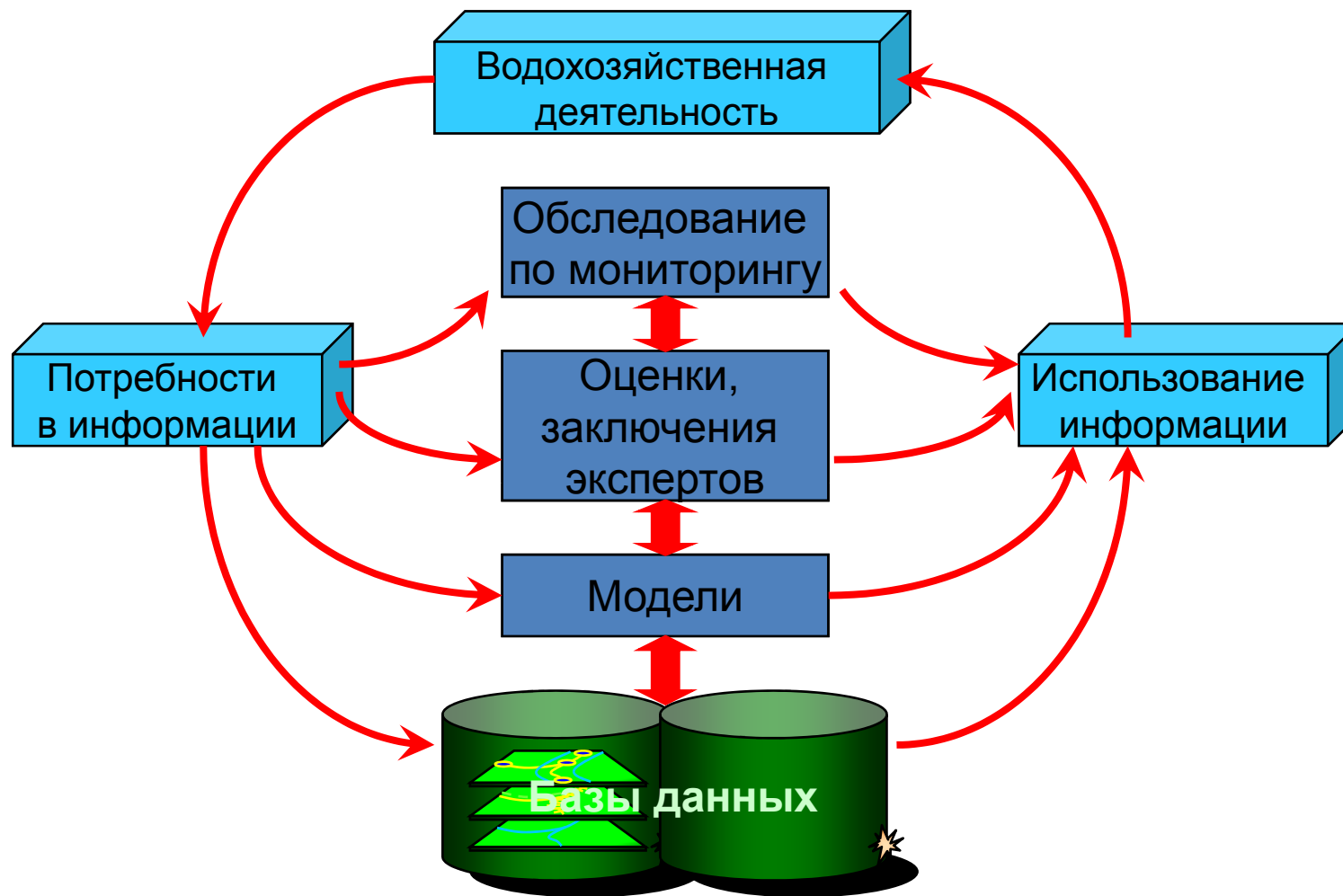
Цикл мониторинга и оценки

- Процесс мониторинга и оценки следует рассматривать главным образом как последовательность взаимосвязанных операций – от определения информационных потребностей до использования информационного продукта
- Циклы мониторинга должны определяться и планироваться с учетом требуемого информационного продукта и специфики предыдущего компонента «цепочки»
- При составлении программ и оценки водных ресурсов все заинтересованные стороны должны совместно рассматривать все стадии процесса мониторинга



Ист.: Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек, ЕЭК ООН

Источники информации



Ист.: Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек, ЕЭК ООН

Субъекты системы мониторинга

В настоящее время в Казахстане существует несколько автономно работающих ведомственных систем и служб, осуществляющих наблюдение за состоянием окружающей среды, а также последующую обработку и анализ полученных данных.

Субъектами системы государственного мониторинга являются:

- 1. областные государственные и иные органы и организации, уполномоченные на организацию и ведение экологического мониторинга по отдельным подсистемам на территории области;**
- 2. производственные, сельскохозяйственные и другие организации, индивидуальные предприниматели-природопользователи.**

Ист.: Проект ПРООН по ИУВР (2005 г.)

Субъекты системы мониторинга и типы собираемой информации

Данные за **состоянием водной и воздушной среды** (гидрологические и метеорологические показатели)

РГП «Казгидромет», РГП Казавиамет в составе Комитета природоохранного контроля при МООС РК

Данные по **водопользованию**

БВУ в составе Комитета по Водным Ресурсам при МСХ РК

Данные по использованию **подземных вод** (гидрохимические показатели: минерализация, ХПК)

Комитет геологии и охраны недр при Министерстве энергетики и минеральных ресурсов РК

Данные по **земельным ресурсам**

Агентство Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами

Данные по **лесному и охотничьему хозяйству**

Комитет лесного и охотничьего хозяйства при МСХ РК

Ист.: Проект ПРООН по ИУВР (2005 г.)

Субъекты системы мониторинга и типы собираемой информации (продолжение)

Данные **санитарно–эпидемиологической** обстановки (бактериологические, гидрохимические показатели)

**Комитет государственного санитарно-эпидемиологического надзора
Министерства здравоохранения РК**

Данные о **безопасности** и **охраны** гидротехнических сооружений

Министерство по чрезвычайным ситуациям РК

Данные по **качеству воды** на водозаборах, **сбросов** сточных хозяйственных вод НП (выше, ниже сброса)

Управление Водоканал, Санэпидемстанции

Данные по выбросам, сбросам, состава отходов, качество почв, снегового покрова вокруг площади размещения отходов, качество подземных вод в районе промплощадок предприятия по сети наблюдательных скважин и т.п.

Крупные предприятия природопользователи

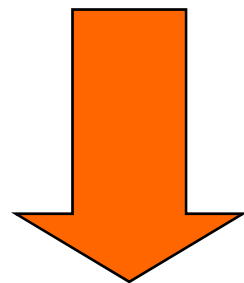
Данные **социально-экономические** и **демографические**

Агентство по статистика РК

Ист.: Проект ПРООН по ИУВР (2005 г.)

Где можно подробно узнать о каждой организации?

На официальном сайте правительства РК



<http://www.government.kz/>

Законодательная основа мониторинга

- Закон РК «Об охране окружающей среды» от 15 июля 1997 г.,
- Водный кодекс РК от 9 июля 2003 г.,
- Концепция экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 от 3 декабря 2003 г. № 1241,
- Постановление Правительства РК «Об утверждении Правил ведения государственного мониторинга водных объектов, государственного учета вод и их использования» от 26.01.2004 г. № 85,
- Постановлением Правительства РК «Об утверждении Правил организации и ведения Единой государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов» от 27.06.2001 г. № 885.

Государственный гидрометеорологический мониторинг, в соответствии с бюджетной программой «Ведение гидрометеорологического мониторинга», в Республике Казахстан осуществляет Республиканское Государственное Предприятие «Казгидромет», которое является Национальной гидрометеорологической службой РК (НГМС).

Структура РГП «Казгидромет»

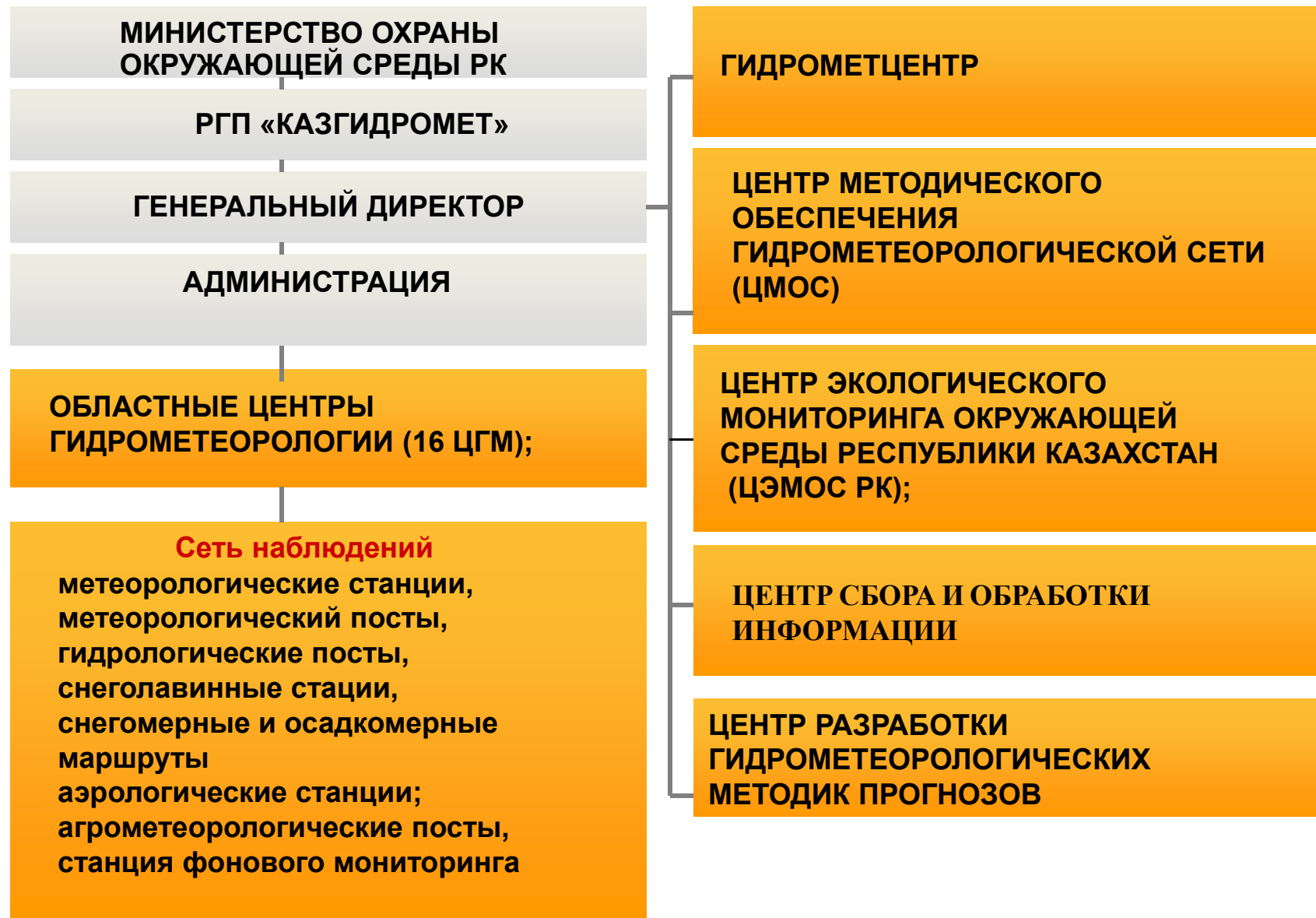
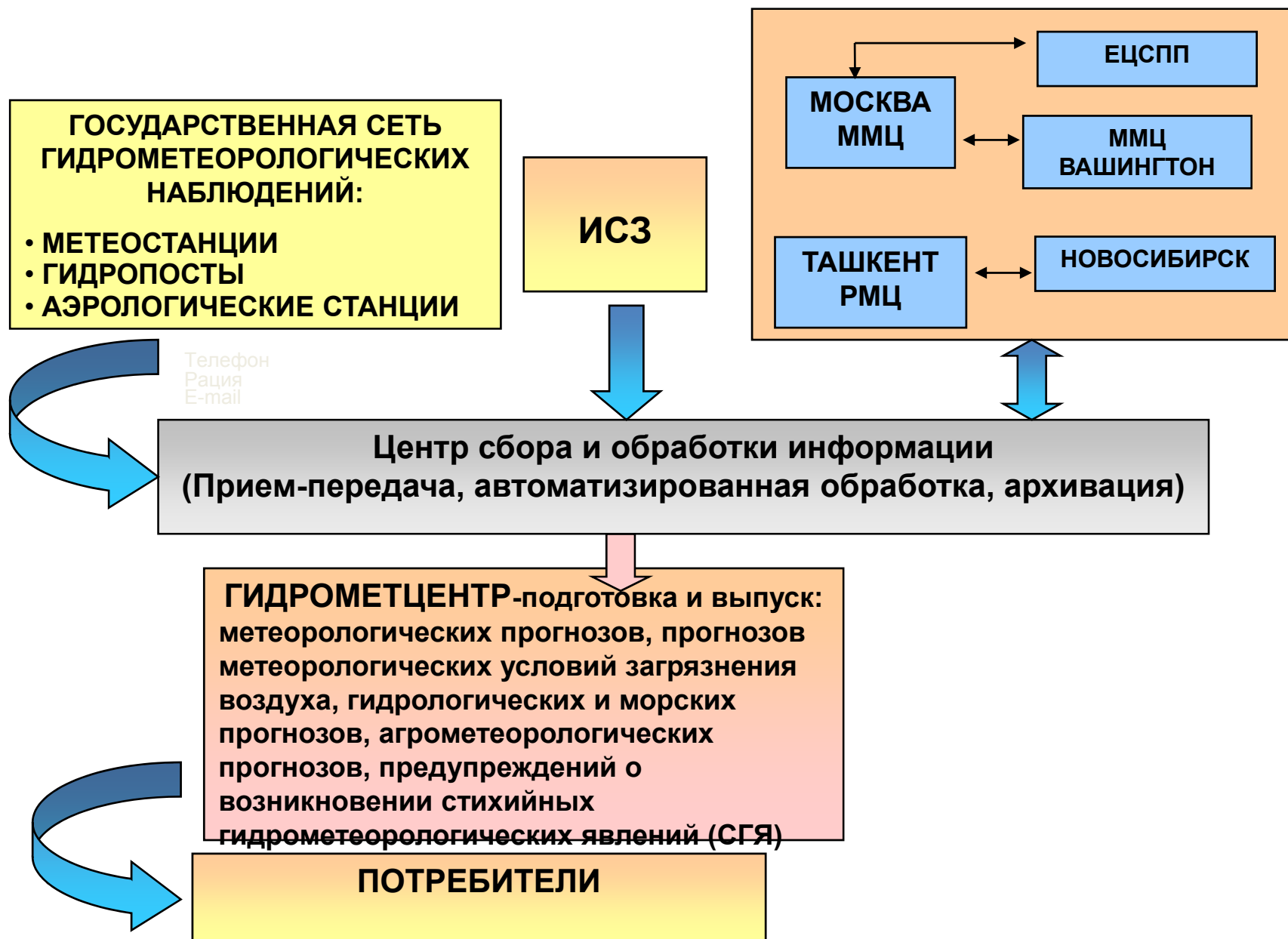


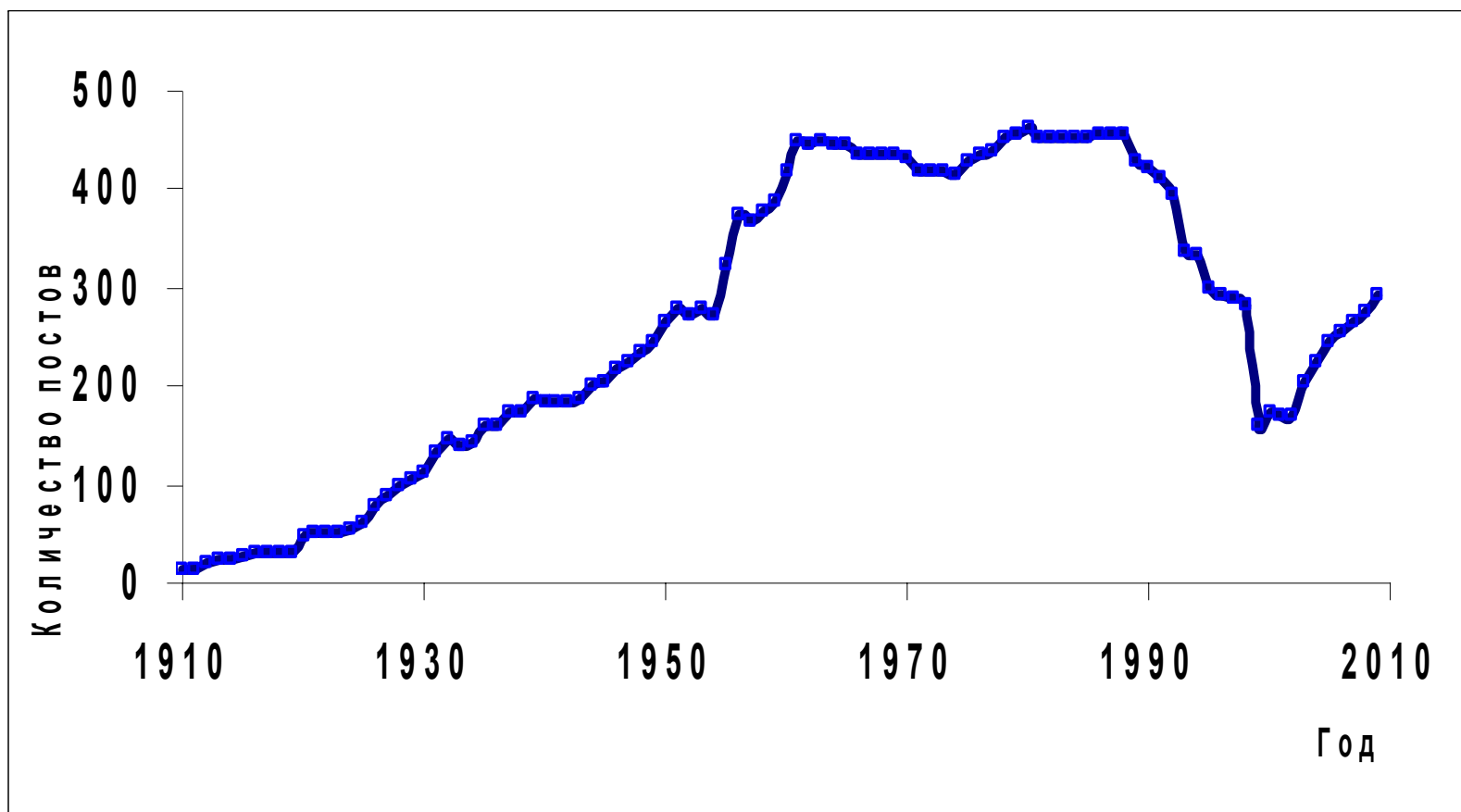
Схема функционирования НГМС Казахстана



Гидрологический мониторинг

- Сеть наблюдений
- Оперативное обслуживание заинтересованных сторон, выпуск ежедневных гидрологических бюллетеней
- Прогноз гидрологической ситуации на реках и водоемах РК
- Предупреждение о возможности возникновения стихийных гидрометеорологических явлений
- Обобщение наблюдений. Издание Государственного Водного Кадастра РК:
 - Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши,
 - Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши,
 - Ресурсы поверхностных и подземных вод их использование и качество (ежегодное издание)
- Ведение Республиканского фонда данных по гидрометеорологии.

Динамика развития гидрологической сети РГП «Казгидромет»

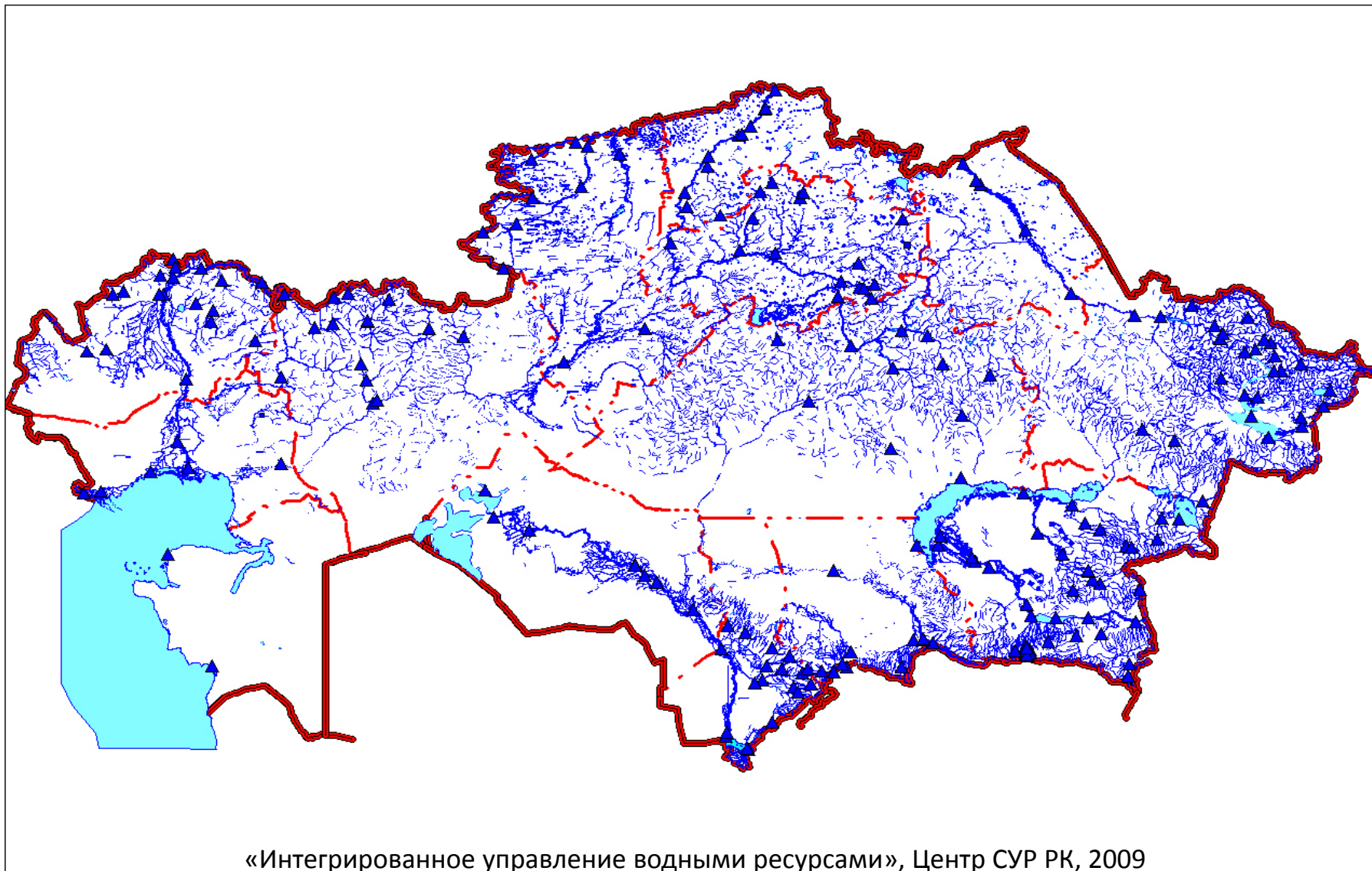


Состояние гидрологической сети

Гидрологический мониторинг

- на 1.01.2008 г. 276 гидрологических постов
- из них 234 поста 1 разряда, 14 постов 2 разряда, 9 морских, 34 озерных.
- 2 снегомерные станции,
- 20 снегомерных и 3 осадкомерных маршрута,

Сеть гидрологических наблюдений



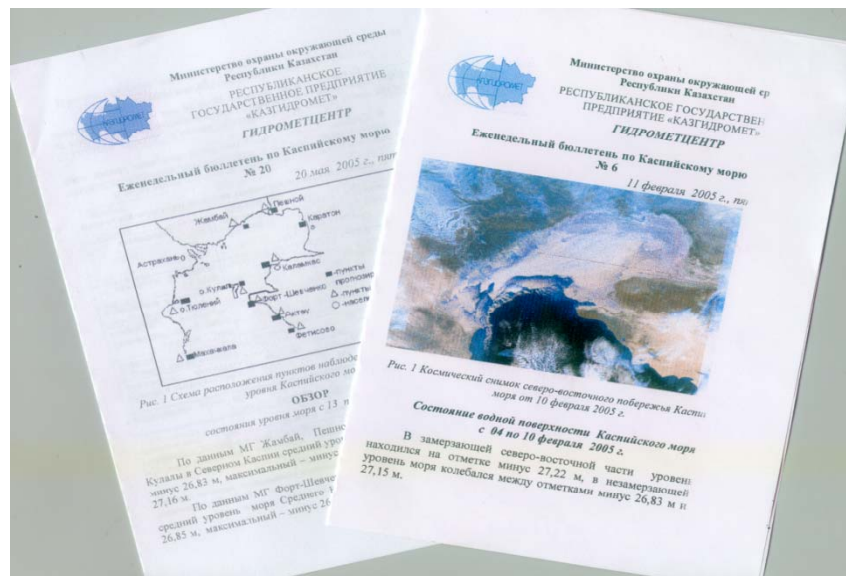
Виды гидрологических наблюдений

- Уровень воды,
- температура воды,
- измерение расхода воды (скорость течения, площадь поперечного сечения),
- ледовые явления,
- высота и плотность снежного покрова,
- осадки

Оперативное обслуживание

Виды продукции

- Ежедневный гидрологический бюллетень
- Ежедневный селевой бюллетень
- Ежедневный лавинный бюллетень
- Ежедневный бюллетень по Северному и Среднему Каспию



Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан
КАЗГИДРОМЕТ
 Гидрометцентр

ЕЖЕДНЕВНЫЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ № 35
 22 февраля 2006 г., среда

В прошедшие сутки приток воды в Чардынское водохранилище увеличился до 1400 м³/с, объем воды в водохранилище за сутки увеличился на 70-80 млн м³. Сбросы воды из Чардынского водохранилища в Арский бийик увеличены до 150 м³/с. На реках юга и юго-востока республики произошло паводковое ослабление и разрушение льдов. В Аральском р. Юг и районе с. Уалимба (в притоке Мылды Арна). На реках Чарын, Киме, Арал, Боршай, Булгау наблюдалась увеличение стока. На р. Туртубай – ГП Кутуса отмечался подъем уровня воды на 0,4 м, в результате образования ледяных завалов.

ПРОГНОЗ ВАЖНЕЙШИХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

В ближайшие сутки вышней сохранится приток воды в Чардынское водохранилище. На низовьях реки Юно-Козыльтинской и Жылбынской областей будут наблюдаться паводковые воды.

СОСТОЯНИЕ НАПОЛНЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ

Название водохранилища	Полный объем вод. м ³	Объем, млн м ³	
		Дата	2006г.
Толуцкая	19300	22.02	14070
Алтынколь	1750	22.02	1028
Байрақалмалы	3400	22.02	3492
Чардынское	2000	22.02	710
Чардынское	5200	22.02	4546
Туртубайское	370	22.02	264
Балкандык	61	22.02	47
Ортолкынский	470	22.02	431
Ташуауытское	660	22.02	134
Кыркык	550	22.02	333
Таласское	28100	22.02	16370
Биртотайское	320	21.02	344
Вичюкское	411	22.02	311
Буттарынское	40000	22.02	32790
Шыбынское	2460	22.02	2399
Саргалык	693	22.02	388
Иртышское	3260	22.02	2446

Адрес: 050022, г. Алматы, пр. Абая 32 тел. 67-53-38 дежурный гидропрогнозист
 Колосова Т.И.

Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан
КАЗГИДРОМЕТ
 Гидрометцентр

ЕЖЕДНЕВНЫЙ СЕЛЕВОЙ БЮЛЛЕТЕНЬ № 70
 7 сентября 2005 г., среда

В прошедшие сутки в горах Западного Алатау температурный фон понижился в среднем на 0,5-1 °С. Нулевая изотерма сегодня в 6 часов утра находилась на высоте 4570 м. Максимальная температура воздуха на высоте 3000 м была около 17 °С, минимальная – около 8 °С. На большинстве рек Западного Алатау произошло незначительное понижение водности, несколько увеличилась водность на реке Туртубай. Небольшая мутность воды все еще сохраняется на реке Туртубай.

ПРОГНОЗ ВАЖНЕЙШИХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

В ближайшие сутки на горных реках Алматинской области возможны колебания водности.

ПРОГНОЗ ПОГОДЫ ПО ГОРАМ
 на 8 сентября

Западный и Джунгарский Алатау
 Кратковременный дождь, гроза
 Температура на 2000 м: ночью 8-10 °С тепла, днем 18-20 °С тепла
 3000 м: ночью 4-6 °С тепла, днем 10-12 °С тепла

Таласский Алатау
 Местами кратковременный дождь, гроза
 Температура: ночью 10-15 °С тепла, днем 22-27 °С тепла

Западный Алтай и Тарбагатай
 Местами кратковременный дождь, гроза
 Температура: ночью 5-10 °С тепла, днем 20-25 °С тепла

Адрес: 050022, г. Алматы, пр. Абая 32
 Тел.: 67-53-38, 67-64-75 дежурный гидропрогнозист

Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан
КАЗГИДРОМЕТ
 Гидрометцентр

ЕЖЕДНЕВНЫЙ СНЕГОЛАВНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ № 36
 23 февраля 2006 г.

Обзор снеговой обстановки

В прошедшие сутки в горных районах Казахстана существенных изменений в снеговой обстановке не произошло. Наибольшие осадки (до 1 см) местами отмечались в горах Таласского Алатау. На остальной горной территории осадков не было.

В горах южного региона республики в дневное время наблюдались оттепели. Максимальные температуры местами составили до 7° тепла, но минимальные температуры сохранялись отрицательными. На остальной горной территории температурный фон сохранялся преимущественно отрицательным, наиболее низкие ночные температуры отмечались в восточном регионе (15-20° мороза). Небольшое усиление ветра наблюдалось в Джунгарии. Поземки не отмечались.

Снег по-прежнему оседает и уплотняется, величина оседания составила 1-4 см за сутки.

Сведений о сходе лавин не поступало.

Прогноз снеговой обстановки

В ближайшие сутки в горных районах Казахстана самопроизвольного схода лавин не ожидается. Не рекомендуется передвижение и катание по крутым заснеженным склонам из-за возможного провоцирования схода лавины.

Прогноз погоды по горным районам на 24 февраля 2006 г.

Западный и Джунгарский Алатау – без осадков, температура воздуха на высоте 2000 м ночью 3-5 мороза, днем -0-2 тепла, на высоте 3000 м ночью -8-10, днем 1-3 мороза.

Таласский Алатау – днем местами осадки, температура воздуха ночью 3-8 мороза, днем 2-7 тепла.

Западный Алтай и Тарбагатай – без осадков, ночью и утром туман, температура воздуха ночью -22-27, днем 10-15 мороза.

Адрес: 050022, г. Алматы, пр. Абая 32 тел. 67-64-75, 67-53-38 дежурный гидропрогнозист

Оперативное обслуживание. Прогноз гидрологической ситуации на реках и водоемах РК

- **Справка-консультация о накоплении влагозапасов в бассейнах рек Казахстана и ожидаемой водности рек на период половодья и период вегетации по данным на 1 февраля, 1 марта, 1 апреля**
- **Прогнозы сроков начала и максимума половодья, максимальных уровней воды, зон подтопления (для равнинных рек)**
- **Прогнозы сроков установления ледостава и вскрытия рек Сырдарья, Или, Иртыш**
- **Прогнозы притока воды в крупные водохранилища Казахстана**
- **Краткосрочные прогнозы водности рек**

Государственный Водный Кадастр РК(ГВК РК)

Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши,

- Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши,
- Ресурсы поверхностных и подземных вод их использование и качество (ежегодное издание) (первый выпуск планируется в 2009 г.)

Выпуск (ГВК РК) осуществляется для 8 водохозяйственных бассейнов

Развитие системы мониторинга, как основного источника информации

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ СЛЕДУЕТ ПОВЫШАТЬ ПУТЕМ ПРИНЯТИЯ СЛЕДУЮЩИХ МЕР:

- **КОНКРЕТИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ**
- **НАДЛЕЖАЩАЯ ПОДГОТОВКА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ И ПРОГРАММ МОНИТОРИНГА ВМЕСТЕ С СООТВЕТСТВУЮЩИМ МЕХАНИЗМОМ ОТЧЕТНОСТИ;**
- **КОМБИНИРОВАННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МОНИТОРИНГА И МОДЕЛЕЙ В ТЕХ СЛУЧАЯХ, КОГДА ЭТО ЦЕЛЕСООБРАЗНО**

Информационные потребности и мониторинг

- **Для успешной разработке рациональной и экономически эффективной программы мониторинга необходимо четкое определение и конкретизация информационных потребностей.**
- **Термин «информационные потребности» означает точный вопрос, по которому соответствующая информация должна быть представлена в определенном контексте**
- **Степень конкретизации информационных потребностей должна быть такой, чтобы можно было определить критерии конструирования системы мониторинга и оценки.**

Ист.: Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек, ЕЭК ООН

Информационные потребности и мониторинг

Участие надлежащих учреждений и лиц:

- Следует установить как пользователей информации, так и ее поставщиков
- Следует обеспечить также учет информационных потребностей учреждений отвечающих за контроль водохозяйственных объектов
- Следует проводить различия между информацией, используемой в целях формулирования и/или оценки политики, и информацией, используемой в ходе оперативного управления водохозяйственной деятельностью
- Учреждения, отвечающие за охрану и использование водных ресурсов, должны участвовать в процессе конкретизации информационных потребностей
- При конкретизации информационных потребностей пользователи и поставщики информации должны осуществлять тесное сотрудничество

Информационные потребности и мониторинг

Конкретизированные информационные потребности должны включать следующие аспекты:

- выбор соответствующих параметров и/или показателей;
- определение критериев оценки;
- следует конкретно определить требования к отчетности и представлению информации;
- для каждой переменной мониторинга необходимо определить соответствующий диапазон отклонений. Какие подробности имеют важное значение для процесса принятия решений;
- следует конкретно определить время реагирования;
- необходимо принять решение о степени достоверности информации. В какой степени информация может быть ложной.

Следует иметь в виду, что мониторинг не является единственным источником информации, для удовлетворения информационных потребностей необходимо использовать комбинацию различных источников

Ист.: Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек, ЕЭК ООН

Информационные потребности и мониторинг

Новые информационные потребности

Информационные потребности эволюционируют по мере развития хозяйственной деятельности, достижения целей или изменения политики. Поэтому стратегия мониторинга со временем нередко нуждается в корректировке.

Информационные потребности предусматривают необходимость регулярного переосмысления (пересмотра) информационной стратегии в целях обновления концепции. Вместе с тем не следует игнорировать необходимость обеспечения непрерывности временных рядов данных измерений. Такая непрерывность необходима для обнаружения существенно важных и устойчивых тенденций измерения характеристик речного бассейна.

Ист.: Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек, ЕЭК ООН

Стратегии оценки

- После конкретизации информационных потребностей необходимо разработать стратегии оценки, позволяющие соответствующим образом подготавливать и осуществлять программы мониторинга в целях получения требуемой информации.
- Стратегии определяют подход и критерии, необходимые для надлежащего структурирования программ мониторинга. Поэтому с их помощью предполагается отражать информационные потребности на уровне сетей станций мониторинга.
- При разработке стратегий мониторинга и осуществления оценок необходимо использовать комплексный подход.
- Оценка риска может в значительной степени способствовать определению очередности действий в области мониторинга, таким образом власти могут решать вопрос о том, какие мероприятия (или их элементы) в области мониторинга имеют более высокий уровень приоритетности.

Ист.: Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек, ЕЭК ООН

Программа мониторинга

Десять главных принципов, на которых основывается успешное осуществление программы мониторинга и оценки:

- 1. Сначала необходимо определить информационные потребности и на их основе адаптировать программу, а не наоборот. Затем необходимо получить адекватную финансовую поддержку.**
- 2. Необходимо полностью понять тип и характер водного объекта, в особенности характеристики структуры пространственной и временной изменчивости в рамках всего водного объекта.**
- 3. Необходимо выбрать соответствующую среду (вода, твердые частицы, биота).**
- 4. С учетом информационных потребностей необходимо обеспечить тщательный выбор параметров, типа проб, периодичности отбора проб и местонахождения станций наблюдения.**
- 5. Необходимо обеспечить выбор полевого и лабораторного оборудования с учетом информационных потребностей, а не наоборот.**

Ист.: Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек, ЕЭК ООН

Программа мониторинга

6. Необходимо разработать всеобъемлющую и оперативную схему обработки данных
7. Мониторинг качества водной среды необходимо увязать с соответствующим гидрологическим мониторингом.
8. Качество данных необходимо проверять на регулярной основе посредством осуществления внутреннего и внешнего контроля.
9. Полученные данные следует передавать в распоряжение директивных органов не только в форме перечня параметров и их значений, но и сопровождать их пояснениями и оценками экспертов вместе с соответствующими рекомендациями относительно принятия необходимых мер в сфере управления.
10. Необходимо на периодической основе осуществлять оценку программы, особенно в случае изменения общего положения или какого-либо конкретного вида воздействия на окружающую среду в результате естественных изменений и мер, принимаемых в бассейнах рек.






Ист.: Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек, ЕЭК ООН

Управление данными

- ❖ Представление данных является конечным этапом процесса сбора информации и увязывает этот процесс с пользователями информации. В этой связи основной вопрос заключается в доступном представлении (интерпретированных) данных.
- ❖ Методы представления этой информации в значительной степени зависят от того, на каких пользователей она рассчитана.
- ❖ Сообщения следует подготавливать на регулярной основе.
- ❖ Сообщения необязательно направлять в документальной форме; они могут представляться в любой иной форме, например устной или цифровой.
- ❖ Содержание сообщения, которое может включать в себя как анализ соответствующих данных, так и краткий обзор сделанных выводов, его периодичность и уровень детализации зависят от сферы использования информации. Например, подробные сообщения чаще будут требоваться техническим экспертам, чем директивным органам.

Ист.: Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек, ЕЭК ООН

Проблемы системы мониторинга в Казахстане

-  **плохое финансирование системы**
-  **слабо развитая сеть мониторинга**
-  **работы по сбору информации проводятся в недостаточном объёме и не системно, используются устаревшие методы и оборудование**
-  **плохое техническое оснащение сети мониторинга и не достаточное применение современных методов**
-  **не согласованность в работе служб мониторинга различных ведомств и не скоординированное размещение сети мониторинга**

Ист.: МООС, проект ПРООН по ИУВР (2005 г.)

Пути решения проблем

- ❖ четко определить информационные потребности
- ❖ разработать стратегию и программу мониторинга, с учетом современных технических и технологических достижений (расширение и модернизация сети)
- ❖ увеличить финансирование системы мониторинга как стратегического направления обеспечивающего устойчивый рост экономики Казахстана
- ❖ улучшить координацию между службами и ведомствами ведущими различные виды мониторинга
- ❖ создать ЕИАС бассейнов Казахстана на основе ГИС технологий

Ист.: Проект ПРООН по ИУВР (2005 г.)