

МОДУЛЬ 2 - МОНИТОРИНГ ЗА СОСТОЯНИЕМ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

ЛЕКЦИЯ №6 МОНИТОРИНГ, ПАСПОРТИЗАЦИЯ И ЭКСПЕРТИЗА НА ОБЪЕКТАХ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

РАССМАТРИВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Концепции и структура мониторинга
2. Дистанционное зондирование
3. Состояние и проблемы мониторинга в странах Центральной Азии
4. Единая информационно - аналитическая система управления водными ресурсами (ЕИАС УВР)
5. Государственный водный кадастр
6. Виды наблюдений за качеством поверхностных вод.
7. Паспортизация водных объектов.
8. Экспертиза водохозяйственных объектов

Концепции и структура мониторинга. Государственный мониторинг водных объектов представляет собой систему регулярных наблюдений за гидрологическими, гидрогеологическими и гидрохимическими показателями, обеспечивающую сбор, передачу и обработку полученной информации в целях своевременного выявления негативных процессов, прогнозирования их развития, предотвращения вредных последствий и определения степени эффективности осуществляемых водоохранных мероприятий.

Система государственного мониторинга водохозяйственных объектов осуществляется в следующих целях (рисунок 6.1):

- своевременное выявление и прогнозирование развития негативных процессов, влияющих на качество воды в водных объектах и их состояние, разработка и реализация мер по предотвращению негативных последствий этих процессов;
- оценка эффективности осуществляемых мероприятий по охране водных объектов; - информационное обеспечение управления в области использования и охраны водных объектов, в том числе в целях государственного контроля и надзора за использованием и охраной водных объектов.



Рисунок 6.1 – Блок – схема мониторинга*

*Источник: Руководство по водным ресурсам и адаптации к изменению климата ЕЭК ООН, 2006

Мониторинг включает в себя:

- регулярные наблюдения за состоянием водных объектов, количественными и качественными показателями состояния водных ресурсов, а также за режимом использования водоохранных зон;
- сбор, обработку и хранение сведений, полученных в результате наблюдений;
- внесение сведений, полученных в результате наблюдений, в государственный водный реестр;
- оценку и прогнозирование изменений состояния водных объектов, количественных и качественных показателей состояния водных ресурсов.

Государственный мониторинг водных объектов является составной частью системы государственного мониторинга окружающей природной среды и ведется специально уполномоченным государственным органом управления использованием и охраной водного фонда совместно со специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей среды, с государственным органом управления в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды (по поверхностным водным объектам) и государственным органом управления использованием и охраной недр (по подземным водным объектам (рисунок 6.2).

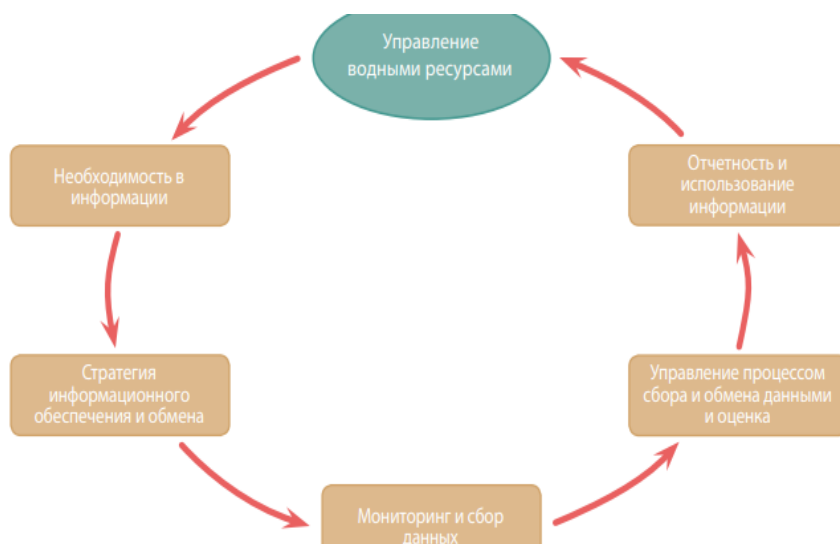


Рисунок 6.2 – Цикл мониторинга*

Выделяют глобальный, национальный, региональный, локальный и импактный мониторинги.

Глобальный (биосферный или базовый) мониторинг осуществляется на основе международного сотрудничества и позволяет оценить современное состояние всей природной системы Земли в целом. В настоящее время в рамках проекта ООН создана глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС) с центром в Канаде.

Частью этой системы является программа, посвященная водным проблемам, в котором активное участие принимают 4 специализированных учреждения ООН:

- Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП);
- Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ);
- Всемирная метеорологическая организация (ВМО);
- Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО).

Задачами программы ГСМОС (Вода) является следующее:

- мониторинг распространения и трансформации загрязняющих веществ в водной среде;
- оповещение о серьезном нарушении состояния водных объектов;
- напоминание правительствам о необходимости принятия мероприятий по охране, восстановлению и улучшению окружающей среды.

Программа ГСМОС (Вода) включает 7 основных пунктов:

- создание всемирной сети станций мониторинга;
- разработка единой методики отбора и анализа проб воды;
- осуществление контроля за точностью данных;
- использование современных систем хранения и распространения информации;
- организация повышения квалификации для специалистов;
- подготовка методических справочников;
- обеспечение необходимым оборудованием (в отдельных случаях).

Национальный мониторинг осуществляется в пределах государства специально созданными органами.

Ведение мониторинга осуществляется на основе унификации программных (информационных и технических) средств, обеспечивающих совместимость его данных с данными других видов мониторинга окружающей среды.

Дистанционное зондирование. Под дистанционным наблюдением понимают бесконтактную регистрацию электромагнитного поля и интерпретацию полученных изображений. Преимущества дистанционных методов наблюдения заключаются в многомасштабности и многовременности.

Периодичность дистанционных наблюдений за основными природными и антропогенными процессами.

Система ДМЗ состоит из следующих элементов:

- банка данных исходной информации;
- регулярно пополняемого банка аэрокосмических материалов;
- системы оперативного дешифрирования материалов съёмки

Дистанционные методы наблюдения включают:

- составление тематических карт, отражающих распределение и состояние природных и антропогенных объектов на начало работ по мониторингу;
- осуществление регулярного картографического слежения за происходящими изменениями природных и антропогенных объектов на основании регулярно повторяемых аэрокосмических съёмки.

Все дистанционные методы наблюдений за окружающей средой можно подразделить на активные и пассивные. В основе обоих методов лежит взаимодействие электромагнитных волн оптического диапазона частот с материальными объектами и распространение этих волн в вакууме, атмосфере и в водной среде.

Особенностью пассивных методов является наличие в аппаратуре лишь приёмника оптического излучения. Источником излучения, несущего информацию об объекте, служит в конечном счете Солнце.

В активных методах аппаратура включает не только приёмник, но и источник зондирующего излучения (сигнала), посылаемого с летательного аппарата на Землю.

На современном этапе развития техники дистанционного зондирования из космоса используются в основном пассивные методы, требующие малогабаритной аппаратуры с умеренным потреблением энергии. Использование передатчика в активных методах приводит к увеличению размеров аппарата, его массы и требуемой энергии. Однако информативность активных методов значительно выше.

Носителями аппаратуры могут быть различные наземные установки (вышки), аэростаты, средневысотные и высотные беспилотные и пилотируемые самолёты, высотные

научно-исследовательские ракеты, пилотируемые космические летательные аппараты и орбитальные станции, искусственные спутники Земли.

Состояние и проблемы мониторинга в странах Центральной Азии. В Казахстане в середине 80-х годов имелись 340 метеорологических станций и 560 станций наблюдения стока. В 90-х годах их число резко сократилось и станций наблюдения стока насчитывалось лишь 150 (на уровне 40-х годов). В 2000-х годах увеличивались средства, выделяемые для метеорологических станций.

В результате ряд метеорологических станций и станций наблюдения стока возобновляли деятельность. На 1 января 2008 г. гидрологических наблюдательных станций (уровень воды, объем стока, температура воздуха, температура воды) насчитывалось 276, а метеорологических станций – 253. Большинство гидропостов находятся в очень плохом техническом состоянии. 60–80% оборудования нуждаются в незамедлительном замене. Для измерения стока применяются водомеры выпуска 50-х годов, устройства связи также нуждаются в обновлении. Ни один из гидропостов не автоматизирован. На рисунке 6.3 представлена карта текущего состояния и сети мониторинга качества поверхностных вод и воздуха в Казахстане

Вдоль р. Сырдарья в территории Казахстана имеются 11 гидропостов, из которых 8 находится в Кызыл-Ординской области, а остальные 3 - в Южно-Казахстанской области.

В Кыргызстане количество пунктов для наблюдения, управления водными ресурсами и прогнозирования стока, играющих столь важную роль для страны-водопоставщика, значительно сократилось по сравнению со временами Советского Союза. Япония, осуществляя проекты по помощи в области мониторинга ледника, водохранилищ и рек, может вносить вклад в составление планов строительства водохранилищ и ГЭС, обеспечивающих «стабильную поставку электроэнергии в стране» и «снабжение региона в целом необходимыми ресурсами (как водными, так и энергетическими)». Такие проекты также способствуют прогнозированию притока в существующие водохранилища.

В Таджикистане большинство устройств для мониторинга устарели и находятся в неработоспособном состоянии. Из 150 гидрометрических постов функционируют только 45. Отчет о минерализации ирригационной воды, состоянии грунтовых вод, условиях почвы Исследование внутрирегионального сотрудничества по управлению водными и энергетическими ресурсами в Центральной Азии представляется ежегодно.

На сегодняшний день в мониторинге водных ресурсов Туркменистана принимают участие следующие организации: Государственный комитет по гидрометеорологии, Управление водных ресурсов «Амударья» МКВК, Министерство водного хозяйства, Центр мониторинга окружающей среды (ЦМОС) МОП, Санитарно-эпидемиологическая служба Министерства здравоохранения и медицинской промышленности, Государственный концерн Туркмен геология. Обработка и обобщение полученной информации также производится вручную по причине отсутствия необходимого компьютерного оборудования и программного обеспечения. Обработанная информация также хранится в отчетах, электронные базы данных для этого не используются.

В Узбекистане количество пунктов для наблюдения и управления водными ресурсами, играющих важную роль в управлении водными ресурсами, значительно сократилось по сравнению со временами Советского Союза. Старение и ухудшение функционирования объектов инфраструктуры по управлению водными ресурсами представляет серьезную проблему и для Узбекистана.

В настоящее время страны Центральной Азии развивают и совершенствуют существующую систему сбора, использования, обмена и хранения экологической информации. Формирующиеся экологические данные на национальном уровне имеют разные форматы, единицы измерения и не полностью отражают состояние окружающей среды. Отсутствует эффективная система обмена и оборота информации между различными

ведомствами. Отсутствуют единые базы данных с онлайн доступом к информации между ведомствами.

Ценная экологическая информация, собираемая в результате реализации международных проектов в странах, недоступна для широкого круга пользователей. Деятельность данного проекта была направлена на развитие потенциала, инфраструктуры и институционального сотрудничества в сфере экологической информации в ЦА.

В условиях роста численности населения, развития водопотребляющих секторов экономики и воздействия изменения климата в Центральной Азии с каждым годом обостряется проблема дефицита воды. Недостаточное внимание вопросам экологической безопасности в прошлом, сохраняющаяся практика нерационального использования воды, недостаток институционального потенциала и ряд других факторов привели к деградации экосистем, загрязнению водоемов и ухудшению качества воды. Подобные угрозы требуют принятия адекватных мер и выработки совместных подходов к управлению и охране водных ресурсов, в том числе развитию системы мониторинга и оценки водных ресурсов, позволяющей принимать обоснованные и устойчивые решения.

Большинством стран региона признается необходимость мер по восстановлению регионального обмена информацией между национальными гидрометслужбами, по созданию единой информационной службы, а также по осуществлению наблюдений за состоянием Аральского моря, соле-пылепереносом, состоянием дельт рек и т.д.

Экологический мониторинг в Центральной Азии, составной частью которого является мониторинг водных объектов, имеет давние традиции. Во всех странах имеются хорошая научно-организационная база и долговременные ряды наблюдений и статистических данных, однако не все данные открыты для общественного использования и тем более доступны в интернете. Большую помощь в этом оказывают международные организации, такие как:

Таблица 6.1 - Сеть гидрометрических наблюдений за поверхностными водами в бассейне Аральского моря*

Год	Количество гидрометрических постов						
	Всего на реках	Измерение расходов		Измерение уровня воды		Измерение климатических компонентов	
		воды	Взвешенных частиц	На реках	На водохранилищах	На реках	На водохранилищах
Южный Казахстан							
1985	80	77	21	80	6	0	0
2000	37	37	0	37	0	0	0
Кыргызстан (юг)							
1985	147	139	70	137	12	69	6
2000	23	49	20	68	6	23	0
Таджикистан							
1985	139	139	70	137	12	69	6
2000	70	49	20	68	6	25	0
Туркменистан							
1985	38	24	16	38	8	13	6
2000	120	120	61	120	9	104	12
Узбекистан							
1985	559	530	291	558	30	226	28
2000	273	243	89	271	26	137	17

Международный фонд спасения Арала (МФСА) – ведущая межгосударственная региональная экологическая организация высокого уровня, членами которой являются все пять стран Центральной Азии, – служит платформой для обсуждения и решения экологических проблем.

Межгосударственная комиссия по устойчивому развитию (МКУР), действующая под патронажем МФСА, оценивает состояние окружающей среды в регионе, выявляет проблемы и координирует планирование и осуществление региональных программ и проектов по вопросам окружающей среды и устойчивого развития.

В регионе также действует Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия (МКВК), научно-информационные органы которой обладают обширной экологической информацией по вопросам, связанным с водными ресурсами.

Кроме того, большие средства инвестируются в различные проекты по изучению состояния мониторинга трансграничных водных объектов. Примером могут служить карты, отражающие текущее состояние и охват сети мониторинга качества поверхностных вод и воздуха в странах Центральной Азии

Совместный мониторинг и оценка трансграничных вод относятся к числу ключевых обязательств Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. В рамках ее осуществления разработаны ряд руководящих документов, посвященных методам создания систем мониторинга и оценки трансграничных вод.

Информация такого плана может помочь странам Центральной Азии в развитии сотрудничества по обмену данными и оценке состояния водной среды на основе показателей как на национальном уровне, так и в масштабах региона. Примером может служить прошедшая в феврале 2023 г. Инициатива «Зелёная Центральная Азия» Федерального министерства иностранных дел Германии принять участие в политическом диалоге по вопросам климата, окружающей среды и безопасности. "Зелёная Центральная Азия". Эта инициатива содействует направлению внешней политики Германии «климат и безопасность» в рамках ООН и поддерживает реализацию ЦУР 6 (чистая вода и санитария), ЦУР 13 (борьба с изменением климата) и ЦУР 15 (сохранение экосистем суши) и способствует мерам, закрепленным в новой Стратегии ЕС по Центральной Азии.

Единая информационно - аналитическая система управления водными ресурсами (ЕИАС УВР). В целях обеспечения информационной открытости мониторинговой информации создание единой автоматизированной информационной системы государственного мониторинга водных объектов, формирование банка данных мониторинга по бассейновым округам, речным бассейнам, водохозяйственным участкам, территориям стран и в целом по Центральной Азии позволит обеспечить доступность этих данных.

В Концепции развития системы управления водными ресурсами Республики Казахстан на 2023–2029 годы отмечено, в целях развития системы учета и прогноза водно-ресурсного потенциала Казахстана, совершенствования информационных систем управления водными ресурсами и планирования необходимо:

- разработать новые модули мониторинга и оценки водных ресурсов Единой информационно-аналитической системы по управлению водными ресурсами;
- провести цифровизацию водоучета оросительных каналов РГП на ПХВ «Казводхоз», а также процессов по учету, контролю и мониторингу водных ресурсов на гидротехнических сооружениях;
- создать геоинформационный сервис моделирования и прогноза паводков для отдельных участков рек Есиль, Нура, Ертис;
- провести систематизацию проблем объектов инфраструктуры водохозяйственного комплекса Казахстана с использованием ГИС-технологий;
- провести комплекс научно-аналитических работ по оценке водных ресурсов, разработке принципов и подходов к принятию решений в системе управления.
- построить новые гидрологические посты и создать высокогорные снегомерные маршруты;
- организовать проведение государственного мониторинга подземных вод и опасных геологических процессов.

В Кыргызстане национальная информационно-аналитическая система опирается на требования Водного Кодекса КР «Единая информационная система о воде». Руководство водохозяйственной отрасли Кыргызской Республики одним из первых в регионе признало выгоды и преимущества создания НИС и использования ее в повседневной работе. При водохозяйственном ведомстве в различные годы при поддержке доноров был выполнен ряд проектов, итогом которых явилось создание баз данных различного направления. Создаваемая информационно-аналитическая система должна стать мощным инструментом поддержки управления и развития всего водного сектора республики.

В Таджикистане национальная водохозяйственная информационная система в основном интегрирована с региональной ИС CAREWIB. В настоящее время национальная команда участвует в тестировании модели управления бассейном Аральского моря (ASBmm), создаваемой НИЦ МКБК при поддержке UNESCO IHE.

В Туркменистане высшее руководство страны уже поднимает вопросы необходимости регулярного информационного обмена между ведомствами страны (эта работа уже идет полным ходом у ряда ведомств, включая комитет по статистике, министерство экономики и институт стратегического планирования). Активно начинают прорабатываться вопросы регулярного информационного обмена между этими тремя ведомствами, так же, как и начинает приходить понимание создания системы хранения и комплексного анализа получаемой гидрохимической информации с применением современных технологий. Совершенствование систем хранения и обработки информации, ее комплексного анализа – является предметом первостепенной важности на ближайшую перспективу.

В Узбекистане создана единая централизованная системы учета, мониторинга, обеспечения безопасности и качества вод Единого государственного водного фонда республики и формирование единого водного баланса.

Государственный водный кадастр. Государственный водный кадастр (ГВК) является систематизированным сводом данных о водных ресурсах страны, включающий количественные и качественные показатели, данные регистрации водопользователей и учета использования вод. Основная задача ГВК – обеспечение народного хозяйства необходимыми данными о водных ресурсах, водных объектах, режиме, качестве и использовании природных вод, а также водопользователях.

В Государственный водный кадастр подлежат включению все воды единого государственного фонда:

- ледники и подземные воды;
- воды рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водоемов и водных источников, включая каналы и пруды;
- внутренние моря и другие внутренние морские воды;
- территориальные воды.

Основные требования к гидрохимической сети применительно к государственному учету вод являются следующие:

- четкая связь между сетью створов пунктов наблюдений и размещением на них водопользователей (особенно с водоемкими производствами);
- достаточная полнота пространственного охвата водных объектов сетью наблюдений, которые обеспечивают получение соответствующей информации о качестве забираемых водопользователями поверхностных вод, а также данных об изменении качества воды в результате водопользования;
- достаточная частота наблюдений во времени;
- четкая связь перечня определяемых загрязняющих веществ и показателей загрязнения в водном объекте со спецификой состава сточных вод, которые сбрасываются в водный объект основными водопользователями.

Публикуемая часть Государственного водного кадастра включает в себя:

- поверхностные воды (реки и каналы; озера и водохранилища; качество вод суши; селевые потоки; ледники, моря и устья рек);

- подземные воды;
- использование вод.

В основе организации и контроля заложены следующие основные принципы: комплексность и их систематичность, согласованность сроков их проведения с характерными гидрологическими ситуациями, определение показателей качества воды едиными методами. Это достигается благодаря программам контроля (по физическим, химическим, гидробиологическим и гидрологическим показателям).

Все пункты стационарной сети наблюдений подразделяют на четыре категории (для обеспечения оптимальной информации о качестве воды, для оценки изменения уровня загрязнения и оценки эффективности мероприятий по охране окружающей среды):

- к первой категории отнесены пункты, располагающиеся на водных объектах или их участках, имеющих особо важное народнохозяйственное значение, включая устьевые участки, замыкающие створы основных крупных речных бассейнов, места нерестилищ и зимовий ценных пород рыб;

- ко второй категории отнесены пункты, расположенные на водных объектах: в районе промышленных городов и рабочих поселков, население которых использует воду для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд; на участках массового отдыха населения и т.п., а также пункты на пограничных створах рек, втекающих на территорию страны из-за рубежа или вытекающих за пределы страны; пункты на замыкающих створах рек, по которым составляются водохозяйственные балансы и т.д.;

- к третьей категории отнесены пункты, расположенные на водных объектах, где воздействие на качество воды носит умеренный и слабый характер; – к четвертой группе принадлежат пункты стационарной сети наблюдений на водных объектах, не подверженных прямому воздействию загрязнений на качество воды («фоновые» участки).

Виды наблюдений за качеством поверхностных вод. Существующая система мониторинга включает в себя наблюдения за уровнем загрязненности поверхностных вод по физическим, химическим, гидрологическим и гидробиологическим показателям в режимных пунктах; наблюдения, предназначенные для решения специальных задач. Для осуществления этих наблюдений необходимы предварительные наблюдения и исследования на водных объектах или их участках и систематические наблюдения на водных объектах в выбранных пунктах. Основные задачи систематических наблюдений заключаются в следующем:

- обеспечение хозяйственных органов и заинтересованных организаций систематической информацией и прогнозами изменения гидрохимического режима и качества воды водоемов и водотоков, а также экстренной информацией о резких изменениях качества воды;

- систематическое получение отдельных и осредненных во времени и пространстве данных о качестве воды. К задачам специальных наблюдений можно отнести:

- определения влияния накопленных загрязняющих веществ в донных отложениях на качество воды; - составление балансов химических веществ водоемов или участков водотоков;

- установление основных закономерностей процессов самоочищения;

- оценка выноса химических веществ с коллекторно-дренажными водами;

- оценка выноса химических веществ через замыкающий створ рек и др.

Паспортизация водных объектов. Паспорт водного хозяйства (ПВХ) - это один из основных нормативно-технических документов компании, позволяющий осуществлять учет количества и состава производственных сбросов в систему канализации. В нем содержатся данные о том, каким образом предприятие использует находящиеся в его распоряжении водные ресурсы, а также определяется степень воздействия деятельности компании на окружающую среду. В паспорте водного хозяйства, или сокращенно, ПВХ, содержатся следующие данные:

- количественные показатели: какой объем воды компания тратит на производственные нужды, а также для удовлетворения бытовых и хозяйственных потребностей;

- количество потерь, аварийных или вследствие инфильтрации;
- масса производственных сбросов;
- характеристики сточных вод: их химический состав, степень токсичности, температура. Данный раздел заполняется аналогичным образом и в отношении водоприемника;

- источники водоснабжения и производственных стоков.

Обязательной частью ПВХ является описание системы отведения воды с указанием ее производительности (измеряется в л/час).

ПВХ необходим для заключения договора с предприятием коммунальной сферы на прием сточных вод, образующихся в результате производственной деятельности. При наличии этого документа фирма может получить разрешение на их сброс и вести свою деятельность в соответствии с природоохранным законодательством. Его наличие помогает решить ряд вопросов:

- анализ влияния производственных выбросов на окружающую среду;
- контроль за исполнением норм природоохранного законодательства и экологии;
- разработка плана мероприятий по охране природной среды;
- изучение возможности повышения эффективности использования имеющихся природных ресурсов;
- определение размера платы за пользование природными ресурсами.

В ситуации, когда предприятие осуществляет свою деятельность без оформления ПВХ и разрешений, для которых он необходим, действия компании определяются как самовольные, и ее руководитель несет ответственность в установленном законом порядке. Штрафы в этой сфере весьма ощутимы для бюджета предприятия и могут достигать 20000 рублей, при этом деятельность предприятия может быть приостановлена на определенный срок, и обязательным условием ее возобновления будет оформление данного документа. Производится также отключение производства от коммунальных сетей.

Для того, чтобы грамотно и оперативно оформить паспорт водного хозяйства, предприятие должно собрать ряд документов, касающихся его производственной деятельности и содержащих количественные и качественные характеристики используемых технологий в отношении состава и объема стоков. По окончании требуется согласование документа в управлении, заведующем водоснабжением и работой канализационных сетей. Одновременно уточняется местонахождение точек сброса сточных вод в коммунальные системы, а также объемы сбросов и их состав.

Разработка ПВХ — важное мероприятие, позволяющее решить проблему экологического контроля деятельности предприятия, а также сделать его деятельность законной и регламентированной. На этом этапе устанавливаются нормативы сбросов, придерживаясь которых, получить продление действия данного документа будет несложно, однако, если лимиты превышаются, разрешение на сбросы аннулируется, а руководство компании может быть привлечено к ответственности.

Маршрут рекомендуется начинать с истока реки. Двигаться вниз по течению, совершая в наиболее типичных местах долины топографические и промерные работы: составление плана участка реки, долины (глазомерная съемка), поперечного профиля долины (с помощью школьного угломера), профили живого сечения реки, измерение скоростей течения и определения расхода воды, оценку физических свойств речной воды, выходов подземных вод (ключей). Одновременно описывается характеристика русла, берегов реки, долины, проводится сбор сведений о водном режиме и хозяйственном использовании реки, о влиянии на реку сброса сточных вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий, ядохимикатов и т. п. Паспорт реки следует составить по плану. Название реки (его происхождение по архивным источникам, беседы со старожилами) к какому бассейну относится система реки. Начало, устье, направление течения, притоки. Характеристика бассейна.

Гидрография. Описание русла: строение, профиль живого сечения, характер дна (песчаное, илистое и т. п.), берегов, склона. Характер долины: описание поймы (ее части),

профиль, склоны, водораздел. Дать схему участка, составить поперечный профиль долины, поймы, русла.

Режим реки. Сбор сведений о водном режиме. Питание реки (роль грунтового и снегового питания). Родники. Весеннее половодье - характер, высота; межень - зимняя, летняя. Скорость течения. Определение расхода воды. Осенний и зимний режим. Ледостав. Термический режим. Химизм воды. Особые гидрологические явления - наводнения, обмеление, пересыхание. Качество воды: физические и химические свойства.

Хозяйственное использование. Водоснабжение. Орошение. Рыбный промысел. Гидротехнические сооружения: плотины, насыпи, перемычки и т. п.

Охрана вод. Загрязнение: причины, источники, мероприятия по охране.

Рекомендуемые мероприятия по улучшению режима, охране вод.

Проблемы в процессе обмена информацией в водном секторе:

- плохая координация работ между различными организациями и ведомствами, отсутствие

сотрудничества между различными организациями и ведомствами и попытки конкуренции между организациями и ведомствами;

- частое несовпадение методик и разнородность, аппаратно-программная и методическая

несовместимость ведомственных систем наблюдения за состоянием водной среды;

- коммерциализация некоторых государственных организаций в области получения и обмена

информацией.

Для решения проблем в процессе обмена информацией в водном секторе страны необходимо:

- совершенствовать законодательство;

- увеличить финансирование водного сектора;

- совершенствовать институциональную структуру;

- разработать и применять современные технологии получения и передачи информации (создание баз данных, совершенствование системы мониторинга, создание единой информационно-аналитической системы (ЕИАС) водных бассейнов Казахстана на основе ГИС технологий);

- шире вовлекать общественность и заинтересованные стороны, совершенствовать методы по осведомлению общественности;

- совершенствовать систему образования и подготовки кадров.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев, Ю. А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды / Ю. А. Афанасьев, С. А. Фомин. – М.: МНЭПУ, 1998. – 208 с.
2. Трифонова, Т. А. Аэрокосмический мониторинг окружающей среды и лазерное дистанционное зондирование: учеб. пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Л. Т. Сушкова, С. М. Аракелян; Владим. гос. ун-т. – Владимир, 1995. – 116 с.
3. Временная методика определения предотвращения экологического ущерба: утв. 9.03.99. – М.: Госкомэкология, 1999. – 50 с.
4. Гершензон, В. Е. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания / В.Е. Гершензон, Е. В. Смирнова, В.В. Элиас. – М.: АСАДЕМА, 2003. – 288 с.
5. Добровольский, Г. В. Почвенно-экологический мониторинг и биоразнообразии / Г. В. Добровольский, Д. С. Орлов, Б. Р. Строгонова // Мониторинг биоразнообразия. – М.: Изд-во РАН, 1997. – С. 43–49.
6. Семин, В. А. Основы рационального водопользования и охраны водной среды / В. А. Семин. – М.: Высш. шк., 2001. – 320 с. – ISBN 5-06-004179-4.
7. Трифонова, Т. А. Комплексный системный анализ при оценке медико-экологической ситуации региона на основе ГИС-технологий / Т. А. Трифонова // Экология человека: от

прошлого к будущему: сб. материалов Всерос. науч. конф. / под ред. Б. Б. Прохорова, Л. С. Белоконов. – М.: МНЭПУ, 2000. – С. 25 – 29.

7. Д. Kormondy E.J. Concepts of Ecology. Prentice-Hall. Inc, 1984.- 247p. 21. Martin, Sella F. The development and implementation of the global Environmental monitoring system. – Doc. VNEP, Nairobi, 1977. 22. Raven P.H., Wilson E.O. A 50-year plan for biodiversity surveys. // Science. Vol. 258. p

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Для магистрантов подготовлены вопросы для закрепления материала лекции «Мониторинг, паспортизация и экспертиза на объектах водного хозяйства».

- 1) Назовите основные элементы, входящие в водную систему.
- 2) Перечислите зависимые переменные.
- 3) Перечислите независимые переменные.
- 6) Назовите цели государственного мониторинга водных ресурсов.
- 7) Что включает в себя мониторинг?
- 8) Сущность единой информационно-аналитической системы управления водными ресурсами
- 9) Как подразделяется мониторинг по масштабу наблюдений и характеру обобщения информации?
- 10) Каковы системы мониторинга по методам наблюдения?
- 11) В чем заключается суть дистанционного экологического мониторинга?
- 12) Как классифицируются системы мониторинга?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА

Список тем для подготовки презентации:

Ресурсы пресной воды в Центральной Азии распределены неравномерно, и часто в районах с интенсивной хозяйственной деятельностью ее не хватает. Недостаток и истощение водных ресурсов, их загрязнение - серьезная экологическая проблема, связанная с рядом причин, главные из которых указаны ниже.

Выберите из них те, которые, на ваш взгляд, актуальны для стран Центрально – Азиатского региона. Какие меры могут улучшить ситуацию (см. табл.1).

Республики Казахстан
Республики Кыргызстан
Республики Таджикистан;
Республики Туркменистан;
Республики Узбекистан.

Таблица 1.

Причины истощения и загрязнения пресной воды	Актуальность для страны...		Проблема может быть решена на уровне	
	да	нет	общегосударственном	региональном
Неравномерное распределение воды во времени и пространстве				
Рост потребления воды				

Потери воды при транспортировке и использовании				
Интенсивный отбор воды из водоисточника				
Разработка месторождений полезных ископаемых. Водоотлив из шахт, штолен				
Урбанизация территорий (жилая застройка, энергетические объекты, свалки отходов)				
Сброс сточных вод				
Сельскохозяйственная деятельность				
Загрязнение атмосферы				

Под презентацией понимается – информирование аудитории путем представления демонстрационных материалов, в т. ч. при публичном выступлении (доклад, отчет и т.п.) – электронный документ – файл, подготовленный для такого выступления с помощью специализированного программного обеспечения (*например, MS Power Point, Canva*).

Презентация отличается комплексным мультимедийным содержанием и особыми возможностями управления воспроизведением: может быть автоматическим (типа «ролик», «электронный киоск»); или интерактивным, с обратной связью.

Использование электронных презентаций позволяет значительно повысить информативность и эффективность занятия при объяснении учебного материала, публичного выступления, способствует увеличению динамизма и выразительности излагаемого материала. Основной единицей электронной презентации в среде Power Point, Canva является слайд, или кадр представления информации, учитывающий эргономические требования визуального восприятия информации.

Обязательными структурными элементами, как правило, являются:

- обложка;
- титульный слайд;
- оглавление;
- основной материал (включая текст, схемы, таблицы, иллюстрации, графики).

При этом содержательное наполнение указанных слайдов может быть прокомментировано следующим образом. Обложка может быть оформлена с помощью графических вставок и фонов. Дизайн обложки должен повышать интерес к предмету (рассматриваемой теме).

Оглавление является очень важным структурным элементом презентации. С одной стороны, оно должно быть достаточно подробным, чтобы обеспечивать оперативный доступ (через гипертекстовые ссылки) к ее сравнительно небольшим содержательным частям, с другой стороны, максимально обозримым, т. е. находиться на одном слайде.

Практика показывает, что таким требованиям, как правило, удовлетворяет двухуровневое оглавление (разделы и подразделы). Оглавление может представлять сокращенное графически-текстовое изображение содержания, помогающее понять структуру излагаемого материала, идеи, заложенные в нем, и сопоставляющее отдельные фрагменты содержания презентации с некими графическими образами, способствующими ассоциативному запоминанию.

Изложение содержания материала может осуществляться в виде текста, рисунков, таблиц, графиков и т. п. (т. е. в обычном «книжном» виде, хотя в презентацию могут быть интегрированы и элементы, не свойственные бумажным носителям, такие как анимация, видеовставки, звуковые фрагменты и прочее). При этом графическое представление

излагаемого материала позволяет передать необходимый объем информации при краткости его изложения.

Информационное обеспечение презентации удобно организовать в виде гипертекстовой системы, при которой фрагменты текста с элементами графики соединяются между собой с помощью специальных гиперсвязей в сеть.

С помощью гиперссылок можно получить на экране дополнительную или поясняющую информацию, организовать многократное обращение к одним и тем же информационным объектам из разных мест презентации.

Следует выделить наиболее общие требования к средствам, формам и способам представления содержания материала в электронной презентации:

- сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста;
- объединение семантически связанных информационных элементов в целостно воспринимающиеся группы;
- каждому положению (каждой идее) должен быть отведен отдельный абзац текста;
- основная идея абзаца должна находиться в самом начале (в первой строке абзаца).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПО ИЗЪЯТИЮ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Цель практического занятия - изучить методы определения нормативов допустимого воздействия на водные объекты.

РАССМАТРИВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

1. *Понятие о нормативах допустимого воздействия по изъятию водных ресурсов из источника.*
2. *Экологический сток.*
3. *Экологические попуски*
4. *Нормы безвозвратного изъятия.*

Форма выполнения практического занятия – подготовка и защита презентации.

Этапы работы:

1. Изучить теоретические предпосылки
 - по изъятию воды из источника в маловодные годы.
 - по определению значений гидрологических параметров, характеризующих оптимальные, нормальные и критические условия функционирования экологических систем водных объектов и околводных экологических систем.
2. Произвести расчеты по представленной методике.
3. Выполненное практическое занятие предоставить в виде презентации

Теоретические сведения

Нормативы допустимого воздействия по изъятию водных ресурсов (НДВиз) устанавливаются в виде постоянных величин, начиная от расчетного года, и не должны приводить к изменениям характеристик водного объекта, значительно выходящим за пределы естественных сезонных многолетних колебаний [6]. Устанавливаются для каждого водного объекта в разных створах и в целом для бассейна с обязательным учетом потребностей в воде водного объекта, замыкающего речной бассейн, необходимой для поддержания экологической системы. При этом учитывается категория водоема, степень антропогенной нагрузки и социально-экономические последствия.

Изъятие воды в маловодные годы производится только в объемах, необходимых для питьевого и хозяйственно - бытового водоснабжения. Для рек с зарегулированным стоком устанавливается объем экологического попуска (ЭП) и его внутригодовое распределение в целях сохранения условий естественного размножения рыб и гидробионтов, поддержания гидрологического режима нижнего течения реки и водного объекта. Вода из водохранилища должна подаваться на нижележащий участок реки в соответствии с установленным режимом экологического попуска. Для рек с не зарегулированным стоком определяется экологический сток (ЭС) - экологически безопасный сток в створе при допустимом объеме безвозвратного изъятия речного стока, обеспечивающий нормальное функционирование экологических систем водных объектов и околосводных экологических систем.

Одним из основных условий при нормировании безвозвратного изъятия речного стока и установления экологического стока (попуска) является определение значений гидрологических параметров, характеризующих оптимальные, нормальные и критические условия функционирования экологических систем водных объектов и околосводных экологических систем. В качестве основных параметров при разработке норм ЭС, ЭП, НДВиз используются:

- расход, сток и уровни воды, а также их внутригодовое распределение в годы различной обеспеченности;

- сроки весеннего половодья и паводков; - площадь затопления поймы и дельты;

- характеристики водного режима русловых и пойменных нерестилищ (скорость течения, глубина, температура и др.);

- уровенный режим, соленость воды, площади нагула молоди и взрослых особей рыб и др;

- видовой состав, численность и биомасса планктонных и донных организмов, динамика численности популяций рыб, запасы и уловы промысловых рыб.

На основе анализа связей гидрологических характеристик основной реки с продуктивностью экологических систем определяются переломные точки в области маловодных лет, соответствующие им расходы ($Q_{кр}$) и объемы стока ($W_{кр}$), свидетельствующие о критическом состоянии экологических систем. Определяются исторически минимальные расходы и объемы воды в самые маловодные годы ($Q_{ист}$ и $W_{ист}$), расходы и объемы воды 99% обеспеченности.

Сопоставлением критических расходов и объемов воды ($Q_{кр}$ и $W_{кр}$) с исторически минимальными расходами определяется та часть стока, которая может быть изъята из водного объекта без ощутимого ущерба для естественного воспроизводства рыб и других гидробионтов в маловодные годы.

Объем допустимого безвозвратного изъятия $W_{ди}$ за год и отдельные периоды может быть выражен как:

$$W_{ди} = W_{кр} - W_{ист} . \quad (2)$$

где $W_{кр}$ – критический объем воды в исторически минимальный год, м³;

$W_{ист}$ – минимальный объем воды в маловодный год, м³.

$W_{ди}$ принимается постоянным для различной водности с объемом стока выше базового.

Сток базового года ($W_{б}$), т.е. минимальный сток, начиная с которого можно вести изъятие стока в размере $W_{ди}$ равен:

$$W_{б} = W_{кр} + W_{ди} . \quad (3)$$

В маловодные годы со стоком ниже $W_{б}$ допускается изъятие воды только для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения; при этом объем изъятия должен быть

менее $W_{ди}$, т.е. в годы, когда $W_{кр} < W_{и(м)} < W_{б}$, величина $W_{ди(м)}$ для расчетного створа будет равна:

$$W_{ди(м)} = W_{и(м)} - W_{кр}, \quad (4)$$

где $W_{и(м)}$ - маловодный год со стоком ниже $W_{ср}$.

Исходя из установленной НДВиз, рассчитываются экологический сток ($W_{эс}$) и экологический попуск ($W_{эп}$).

В общем случае:

$$W_{эс} (W_{эп}) = W_{и} - W_{ди}, \quad (5)$$

где $W_{и}$ - естественный сток в годы различной водности.

Внутригодовое распределение ЭС, ЭП, НДВиз в годы со стоком различной обеспеченности определяется в соответствии с их гидрографом условно-естественного (восстановленного) стока (Пример табл. П.2.1) [6].

Если в отдельные периоды межени расчетное безвозвратное изъятие приводит к регулярному снижению скоростей течения до значений менее 0,2 м/с, обеспеченность $W_{ист}$ должна быть снижена, и расчет повторен для меньшего значения $W_{ди}$ до достижения приемлемых скоростей течения в межень.

Если на нижних участках реки не обеспечиваются экологические требования к объему стока, то допустимое безвозвратное изъятие речного стока в вышележащих створах определяются с учетом потребностей в воде нижележащих створов.

Задание. Определить норматив допустимого воздействия по изъятию водных ресурсов. Рассчитать величины допустимого изъятия стока для участков реки ниже плотины водохранилища. Все расчеты норм безвозвратного изъятия речного стока выполнить по году 95%-й обеспеченности естественного стока. Объем допустимого безвозвратного изъятия $W_{ди}$ за год и отдельные периоды рассчитывается по формуле (2).

В качестве $W_{кр}$ и $W_{ист}$ принять сток лет 97% и 99%-й обеспеченности для соответствующих расчетных створов.

Сток базового года расчетной обеспеченности $W_{б}$, определяется по формуле (3). Объем экологического стока $W_{эс}$ для года 95%-й обеспеченности определяется по формуле (4), учитывая, что:

$$\text{если } W_{95\%} - W_{ди} > W_{кр}, \text{ то } W_{эс} = W_{95\%} - W_{ди},$$

$$\text{если } W_{95\%} - W_{ди} \leq W_{кр}, \text{ то } W_{эс} = W_{кр}.$$

В последнем случае величина ДИ для соответствующего временного интервала года 95%-й обеспеченности определяется по формуле (4):

$$W_{ди(95)} = W_{95\%} - W_{кр},$$

где $W_{95\%}$ - естественный сток года 95%-й обеспеченности в соответствующем расчетном створе.

В случае, если на каких-либо водохозяйственных участках в отдельные интервалы времени величина санитарной проточности превышает объем экологического стока, то в качестве экологического стока принять санитарный расход.

Внутригодовое распределение $W_{ди}$, $W_{ди(95)}$ и $W_{эс}$ принять по табл. П.2.2. Результаты оформить в виде табл. П.2.1.

Таблица 6.1 - Пример расчета НДВиз в расчетных створах реки, м³/с

Расчетный показатель	Год.объем, млн.м ³	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
W97	26,2	1,08	1,84	1,40	0,94	0,656	0,39	0,137	0,192	0,489	0,83	1,01	1,02
W99	16,9	0,698	1,01	0,893	0,634	0,440	0,252	0,092	0,137	0,331	0,593	0,694	0,667

Wди	9,3	0,382	0,83	0,50 7	0,306	0,21 6	0,13 8	0,04 5	0,055	0,158	0,237	0,316	0,353
Wб	35,5	1,462	2,67	1,90 7	1,246	0,87 2	0,52 8	0,18 2	0,247	0,647	1,067	1,326	1,373
Сан. Проточн.	5,55	0,15	0,455	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
W95	32,1	1,33	2,52	1,72	1,13	0,79	0,46	0,15	0,24	0,59	0,93	1,14	1,20
Wэс(95)	26,23	1,08	1,84	1,40	0,94	0,65 6	0,39	0,15	0,192	0,489	0,83	1,01	1,02
Wди(95)	5,81	0,25	0,68	0,32	0,19	0,13 4	0,07	0	0,048	0,101	0,10	0,13	0,18

Таблица 6.2 - Исходные данные для расчета НДСвиз в расчетных створах реки , м³/с

Расчетные показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
W97	0,835	1,42	1,08	0,724	0,505	0,301	0,105	0,148	0,376	0,637	0,777	0,784
W99	0,554	0,801	0,708	0,503	0,349	0,200	0,073	0,109	0,267	0,470	0,550	0,530
Сани.прот.	0,12	0,37	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
W95	0,97	1,86	1,27	0,83	0,58	0,34	0,12	0,17	0,44	0,68	0,84	0,8

Данный модуль подготовлен при поддержке Регионального проекта USAID по водным ресурсам и окружающей среде [Facebook.com/CentralAsiaForWaterAndEnvironment](https://www.facebook.com/CentralAsiaForWaterAndEnvironment)

Данная публикация стала возможной благодаря помощи американского народа, оказанной через Агентство США по международному развитию (USAID). Tetra Tech несет ответственность за содержание публикации, которое не обязательно отражает точку зрения Правительства США.