

МОДУЛЬ 1 - ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ
РЕСУРСОВ
ЛЕКЦИЯ №4 - ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
СИСТЕМЫ

РАССМАТРИВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

1. *Водохозяйственные комплексы*
2. *Водохозяйственное районирование стран Центральной Азии*
3. *Водохозяйственные системы*

Водохозяйственные комплексы. Водохозяйственный комплекс (ВХК) ВХК представляет собой совокупность различных отраслей народного хозяйства, совместно использующих водные ресурсы одного водного бассейна. Водохозяйственный комплекс бассейна реки — это совокупность водных ресурсов бассейна, а также размещенных на его территории сооружений, предназначенных для формирования, транспортировки и регулирования стока, объектов водопотребления и водоотведения (рисунок 4.1).

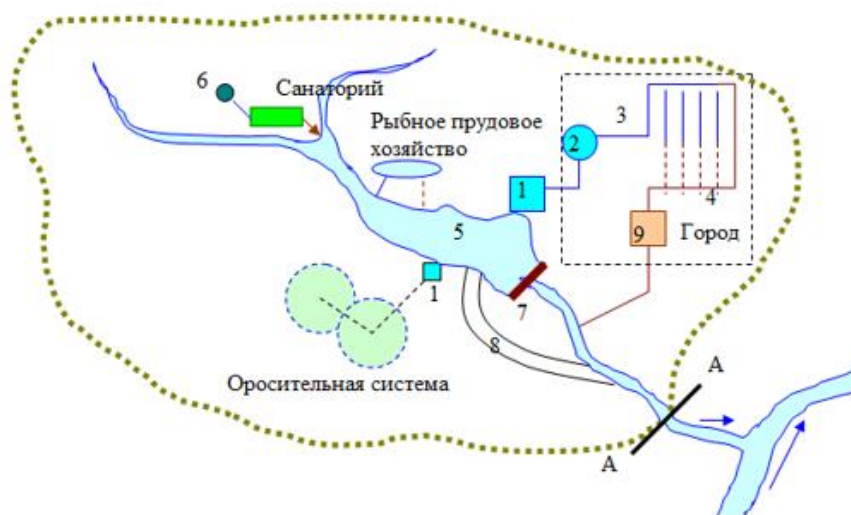


Рисунок 4.1 – Схема водохозяйственного комплекса бассейна реки*

Обозначения: 1 – водозаборные сооружения; 2 – станция водоподготовки; 3 – водопровод; 4 – канализация; 5 – водохранилище; 6 – водозабор из подземных вод; 7 – плотина; 8 – рыбоход; 9 – очистные сооружения

ВХК можно рассматривать как совокупность мероприятий и сооружений по рациональному использованию водных и связанных с ними природных ресурсов, позволяющих оптимально удовлетворить всех водопользователей имеющимся ресурсом воды. При правильном обосновании ВХК должен обеспечить наибольшую экономическую эффективность в целом, а не для какой-либо отдельной отрасли; не допускать вредного воздействия на окружающую среду. Сооружения участников ВХК должны способствовать охране вод от загрязнения и истощения; обеспечивать достаточно простую и надежную эксплуатацию.

Водохозяйственный комплекс включает в себя ряд участников. К ним относятся: водоснабжение, водоотведение, гидротехнические мелиорации, гидроэнергетика, водный транспорт, лесосплав, рыбное хозяйство, здравоохранение, водные рекреации и др.

В гидротехнические мелиорации входят оросительные и осушительные работы, осуществление мероприятий по борьбе с вредными воздействиями вод: защита от

наводнений, борьба с водной эрозией, селевыми потоками, оползнями и разрушением берегов, а также с заболачиванием и засолением почв. Учитывая существующую экологическую обстановку, в число участников ВХК целесообразно включать и природные комплексы. Требования, предъявляемые к водохозяйственному комплексу: -рациональное обеспечение потребителей водой в достаточном количестве и соответствующего качества; -сохранение природных условий и гарантии охраны воды от загрязнения, засорения и истощения; -обеспечение наибольшего народнохозяйственного экономического эффекта; - гарантии простой и надежной работы. Государственная и хозяйственная деятельность водохозяйственных комплексов осуществляется в соответствии с Водным законодательством страны, в котором отражены основные положения о порядке использования и охраны рек, озер, водохранилищ, других поверхностных и подземных водных объектов.

Водохозяйственные комплексы позволяют решать следующие задачи.

1. Эффективно использовать водные ресурсы и осуществлять мероприятия по охране водных объектов на основе:

- совершенствования системы мониторинга;
- комплексного управления водными ресурсами по бассейновому принципу;
- планирования развития водного хозяйства, включая: разработку схем комплексного использования и охраны водных объектов, предусматривающих решение водохозяйственных проблем исходя из перспектив социально-экономического развития и научно обоснованных нормативов предельно допустимых вредных (ПДВВ) воздействий на водные объекты;

- совершенствования правовых основ управления водными ресурсами;
- расширения научных исследований по проблемам рационального использования и охраны водных ресурсов, восстановления и сохранения водных экосистем;
- проведения мероприятия по предотвращению и устранению последствий вредного воздействия вод.

2. Удовлетворение потребностей населения и объектов экономики в водных ресурсах за счет:

- модернизации, реконструкции и строительства водохозяйственных систем;
- надежности функционирования систем водоснабжения и водоотведения с обеспечением подачи населению воды питьевого качества;
- создания зон санитарной охраны (ЗСО) источников питьевого водоснабжения;
- использования подземных вод для обеспечения населения питьевой водой и создания на их основе резервных источников водоснабжения поселений;
- совершенствования систем водоснабжения в целях уменьшения потерь воды и снижения отъема свежей воды из источников водоснабжения; водных ресурсов и экологического состояния водных объектов путем:

3. Улучшение качества

- контроля над использованием и охраной водных объектов;
- совершенствования систем канализации и очистки сточных вод;
- обустройства водоохраных зон (ВОЗ) водных объектов;

4. Защита от наводнений и другого вредного воздействия вод путем:

- районирования территорий по степени и силе опасности проявления вредного воздействия вод;

- установления специальных режимов хозяйственной деятельности в зонах опасности;

- строительства объектов инженерной защиты;

- совершенствования методов прогнозирования паводков и наводнений и развития системы оповещения о них.

5. Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений за счет:
- повышения эффективности надзора за безопасностью гидротехнических сооружений;
 - проведения реконструкции, своевременного ремонта сооружений;
 - повышения квалификации персонала, обслуживающего гидротехнические сооружения;
6. Развитие научно-технического и экономического сотрудничества с зарубежными странами и международными организациями в области использования и охраны трансграничных водных объектов, управления водохозяйственным комплексом, совершенствования водного законодательства, а также разработки технических регламентов и стандартов в сфере водохозяйственной деятельности.

Классификация водохозяйственных комплексов (ВХК)*

Классификация водохозяйственных комплексов позволяет дать их характеристику по ряду отличительных признаков:

- масштабу и государственной важности объекта,
- основному направлению использования водных ресурсов,
- сложности, в плане количества отраслей, использующих воду и гидротехнических сооружений.

Классификационный признак	Классификационные группы
По масштабу	Межгосударственные
	Государственные
	Региональные
	Бассейновые
	Участка бассейна реки
По количеству отраслей	Одноотраслевой
	Многоотраслевой
По количеству гидроузлов	Без узловой
	Одноузловой
	Много узловой
По направлению использования	Хозяйственно питьевой
	Энергетический
	Промышленный
	Ирригационный
	Природоохранный
	Многоцелевой

Межгосударственный ВХК образуется в случае использования одного водисточника несколькими государствами.

Государственный ВХК формируется для страны в целом.

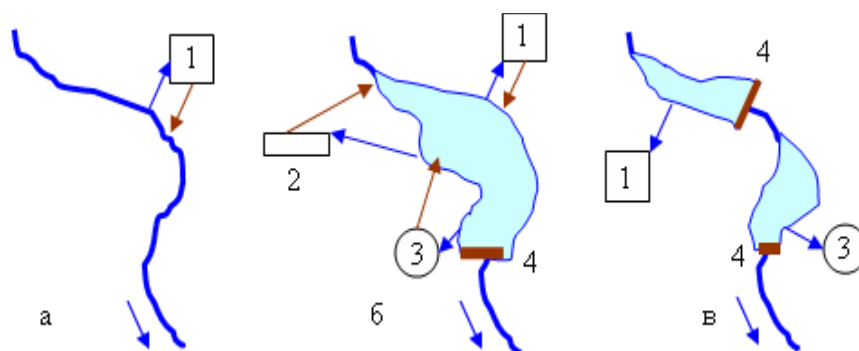
Региональные ВХК формируются с учетом административных территориальных образований и границ водохозяйственных объектов.

*Источник: Комплексное использование водных ресурсов и охрана водных объектов часть 1 (учебное пособие, Москва, 2020)

Бассейновые ВХК формируются в пределах водосборного бассейна реки. ВХК участка бассейна реки формируются в пределах территории расположения гидроузла и зоны обслуживания отраслей экономики его водой, с учетом зоны влияния на окружающую среду.

Примеры одно- и многоотраслевого ВХК, одно- и много узлового ВХК показаны на рисунке 4.2.

Классификация водохозяйственных комплексов, связанная с направлением их использования отражает интересы основных отраслей экономики, ради которых создается ВХК. Например, энергетический ВХК предназначен, в первую очередь, для выработки электроэнергии с помощью ГЭС; промышленный ВХК – для обеспечения водой промышленных предприятий; природоохранный ВХК – для улучшения экологической обстановки.



Условные обозначения: 1-город.; 2-орошение; 3-промышленность; 4-гидроузел.

Рисунок 4.2 - Пример водохозяйственных комплексов: а – без узловых, одноотраслевой; б – одноузловой, многоотраслевой; в – много узловых, многоотраслевой*.

Водохозяйственное районирование стран Центральной Азии. Территория Казахстана поделена на 8 водохозяйственных бассейнов, семь из которых являются трансграничными (рисунок 4.3). В стране построено свыше 4000 водохранилищ в которых накапливается запас пресной воды. среди наиболее крупных водохранилищ Казахстана выделяются такие как: Бухтарминское на р. Иртыш, ВКО; Капчагайское на р. Или, Алматинская область; Шардаринское на р. Сырдарья, Туркестанская область; Коксарайское на р. Сырдарья, Туркестанская область; Сергеевское р. Ишим, СКО; Каратомарское на р.Тобол Костанайская область; Самаркандское на р. Нура, Карагандинская область, Богенское на р. Боген, ЮКО; Вячеславское на р. Ишим, Акмолинская область; Кировское на р. Кушум, ЗКО; Топарское (Шерубай-Нуринское) на р. Нура, Карагандинская область; Кенгирское на р. Кенгир, Карагандинская область; Усть-Каменогорское на р. Иртыш, ВКО.



Рисунок 4.3 – Водохозяйственное районирование Казахстана*

В настоящее время, в Кыргызстане функционирует 12 крупных водохранилищ общим объемом 21,25 млрд куб. м, в стране насчитывается 34 водохранилища. Первым, построенным в 1956 году в Кыргызстане водохранилищем является Орто-Токойское водохранилище на реке Чу, за селом Кочкор. Созданные как часть гидроэнергоресурсов и для управления водой, они представляют собой ценный ресурс, который широко используется для оздоровительных целей и отдыха. Наиболее крупным является Токтогульское водохранилище энергетико-ирригационного назначения полный объем которого составляет 19,5 млрд куб. м. Водохранилище находится в ведении ОсОО «Электрические станции». Плотины были построены в 1974 году в долине Кетмен-Тюбе, как одна из ряда пересекающих реку Нарын. Водохозяйственное районирование Кыргызстана представлено на рисунке 4.4.

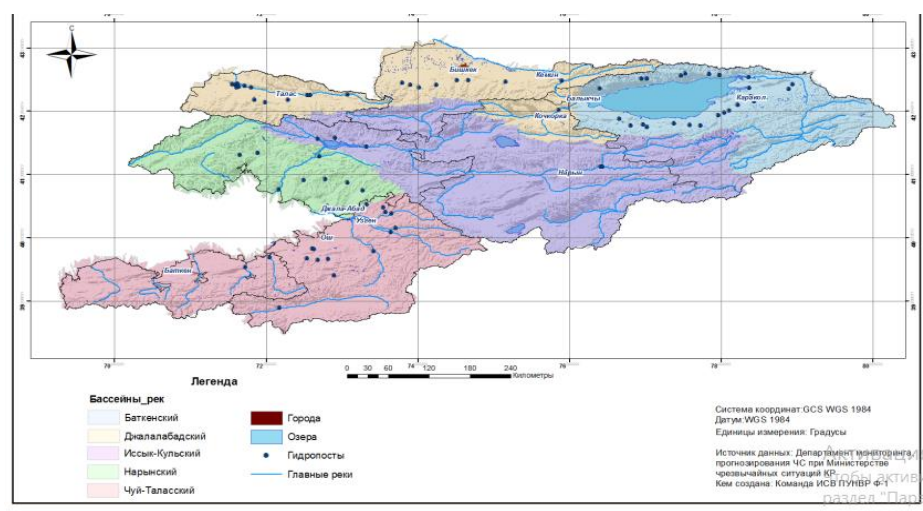


Рисунок 4.4 – Водохозяйственное районирование Кыргызстана**

В Таджикистане эксплуатируются 9 водохранилищ с объемом чаш от 0,028 до 10,5 куб. км. Крупнейшие из них - Кайраккумское - на севере Таджикистана и Нурекское - в центральном Таджикистане. Они в основном используются для целей энергетики, ирригации, рыборазведения, водоснабжения и селезащиты.

*Источник: Комитет по водным ресурсам МСХ РК, 2018

**Источник: База данных НИЦ МКВК Центральной Азии

Одним из вопросов регионального характера в Центральной Азии является вопрос комплексного использования гидроресурсов. Водохозяйственное районирование республики показано на рисунке 4.5.

Основным назначением всех крупных гидроузлов, в том числе Нурекского и Кайраккумского в Таджикистане были энергетика и ирригация. Не изменилась эта ситуация и сейчас. Таджикистану принадлежит ведущая роль - на его территории формируется 64% всех водных ресурсов Центральной Азии, а располагаемые водные ресурсы республики составляют 73% от общерегиональных. Таджикистан на законных основаниях может гордиться своими возможностями в области гидроэнергетики и водных ресурсов.

В настоящее время ведутся интенсивные проектно-изыскательские работы с целью освоения гидроэнергетических ресурсов реки Заравшан.

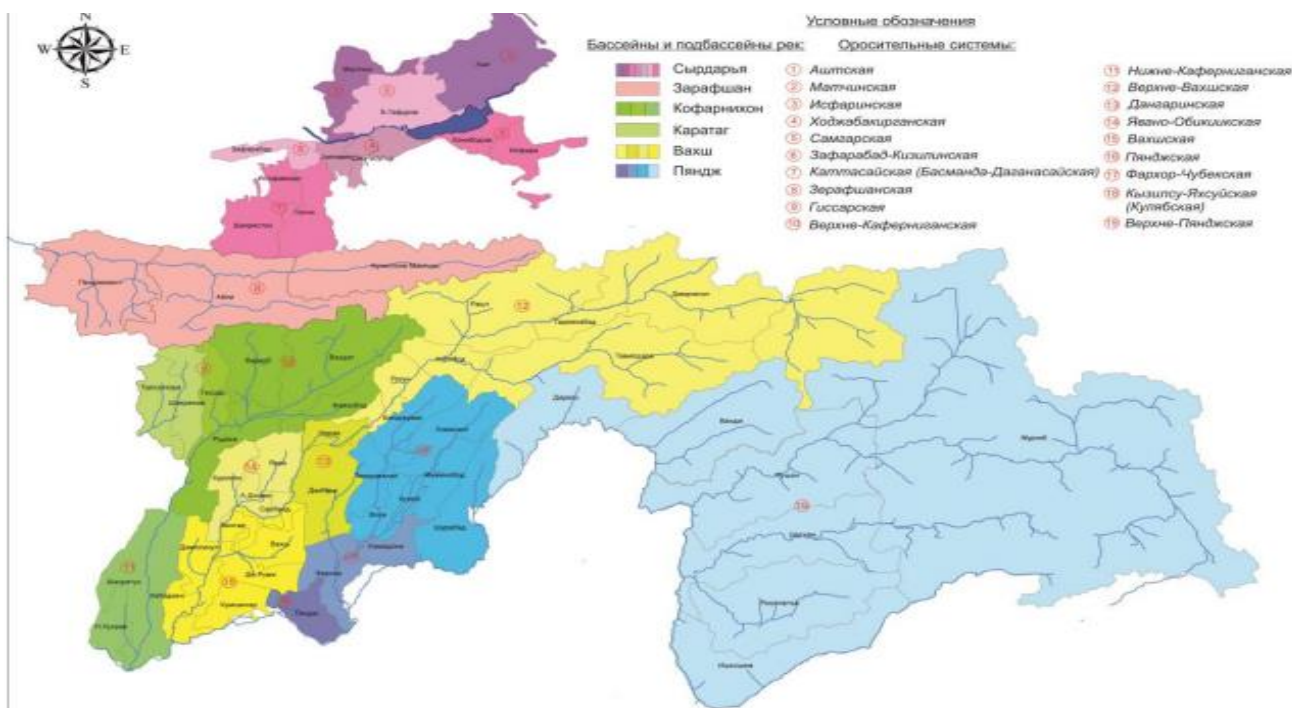


Рисунок 4.5 - Водохозяйственное районирование Таджикистана*

В Узбекистане было построено 31 русловое водохранилище и 24 наливных (из которых 27 водохранилищ с полезным объемом воды более 10 млн. м³ каждое). Общая полная емкость водохранилищ составляет более 19,4 км³, из которых полезный объем составляет около 16,0 км³. Большинство водохранилищ было построено 30–40 и более лет назад. За период существования практически все из них были подвергнуты заилению.

Водохозяйственное районирование представлено на рисунке 4.6.



Рисунок 4.6 - Водохозяйственное районирование Республики Узбекистана*

Водохозяйственные системы. Водохозяйственная система (ВХС) - это комплекс взаимосвязанных водных объектов и гидротехнических сооружений, предназначенных для обеспечения рационального использования и охраны вод участниками ВХК. К водохозяйственным системам (ВХС) относят водохранилища, каналы различного назначения, мелиоративные системы, системы технического водоснабжения промузлов, предприятий, электростанций, системы очистки и сброса сточных, коллекторно-дренажных вод. Водохозяйственные системы - это все гидротехнические сооружения и узлы гидротехнических сооружений.

Гидротехническое строительство в Центральной Азии в большинстве случаев имело целью создание условий для орошения сельскохозяйственных земель. Пруды и водохранилища, предназначались в основном для целей орошения. Существует три аспекта описания ВХС: морфологический, функциональный и информационный.

Морфологически ВХС может быть расчленена на иерархические уровни по территориальному признаку. Водохозяйственная система страны объединяет региональные ВХС, которые в свою очередь состоят из бассейновых систем. Внутри бассейнов можно выделить водохозяйственные районы и водохозяйственные участки. Основным элементом ВХС водохозяйственного участка является комплексный гидроузел - плотина и образованное ею водохранилище с совокупностью технических устройств, предназначенными для многоцелевого использования водных ресурсов на выделенном водохозяйственном участке. Пример водохозяйственной системы в бассейне р.Сырдария показан на рисунке 4.7.

*Источник: База данных НИЦ МКВК Центральной Азии

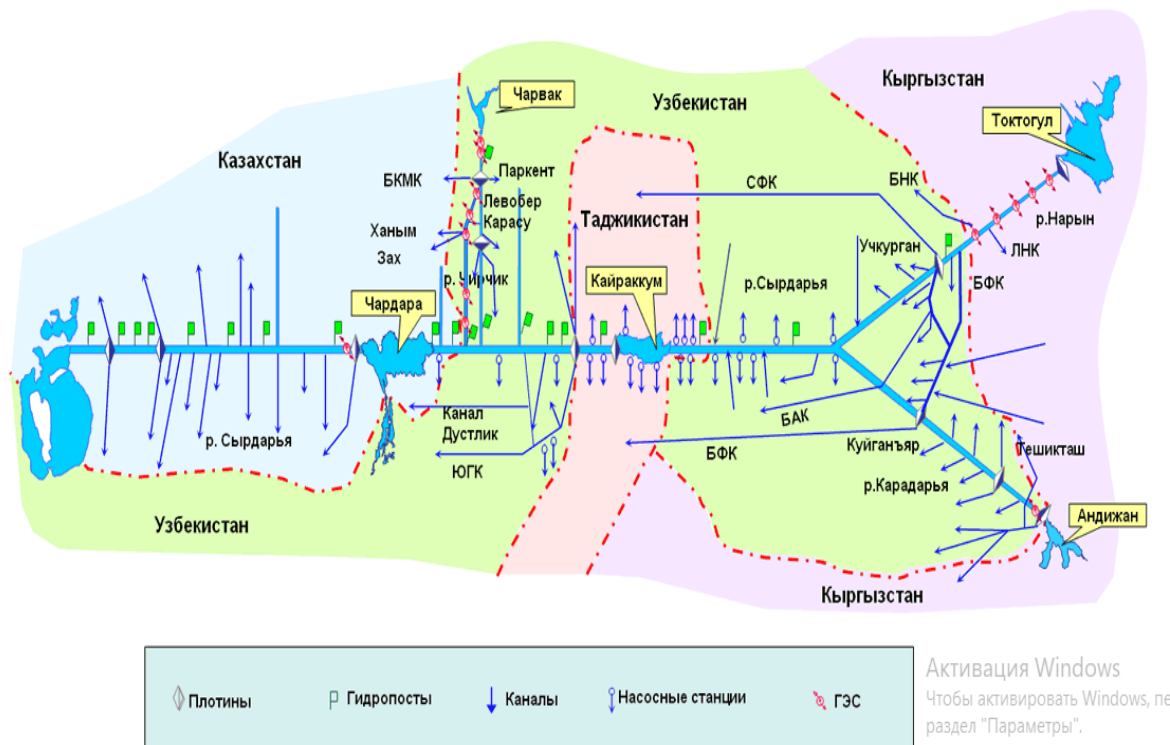


Рисунок 4.7 - Водохозяйственные комплексы в бассейне р.Сырдарья*

Внутри бассейнов можно выделить водохозяйственные районы и водохозяйственные участки. Основным элементом ВХС водохозяйственного участка является комплексный гидроузел - плотина и образованное ею водохранилище с совокупностью технических устройств, предназначенными для многоцелевого использования водных ресурсов на выделенном водохозяйственном участке.

Каждая из этих ВХС состоит из нескольких водохозяйственных участков, на которых расположены комплексные гидроузлы, образующие вместе каскад гидроузлов. Каждый комплексный гидроузел может иметь гидроэлектростанции, водозаборные станции, нерестилища и т.п. В задачи функциональной структуры ВХС входят: добыча (регулирование) водных ресурсов, транспортировка, распределение их между потребителями, сбор сточных вод и подготовка их для повторного использования. Многообразие элементов ВХС предопределяет наличие больших информационных потоков между ними. Это вызывает необходимость специального информационного описания ВХС - совокупности данных, которые взаимодействуют и преобразуются в процессе ее функционирования. Таким образом, иерархическая структура, наличие большого числа разнородных элементов, рассредоточенных на значительной территории, многообразие функций - отличительные черты ВХС.

К особенностям ВХС относят:

- многообразие взаимодействия с окружающей средой, большое влияние на окружающую среду, которое необходимо учитывать при управлении функционированием ВХС;
- недостаточная достоверность информации о водопотреблении и водоотведении;
- многообразие прямых и обратных связей между элементами системы (гидравлические, технические, социальные, экономические, информационные);
- функционирование в условиях случайных воздействий;
- длительность формирования и непрерывность развития;
- высокая капиталоемкость и вследствие этого большой ущерб от неудачных экономических решений;

- неопределенность исходной информации при планировании развития ВХС, которая возникает ввиду того, что величины, определяющие будущее водопотребления (информация о развитии производства, изменениях демографической ситуации, технико-экономических показателях), обычно задаются со значительной неопределенностью вследствие своего прогнозного характера;

- противоречивость требований к режиму источника водопотребителей, являющихся участниками ВХК;

- возможность многократного использования ресурса;

- возможность замены водного ресурса другим для отдельных участников ВХК;

- возможность значительного антропогенного воздействия на водные ресурсы.

Перечисленные свойства ВХС (многочисленность и неоднородность элементов, связей между ними, функций, наличие неопределенностей и т.д.) позволяют отнести их к большим кибернетическим системам, что обуславливает особенности управления ими. Управление ВХС можно расчленить на ряд задач, которые условно объединим в две группы: формирование структуры вновь создающейся или развивающейся ВХС и управление режимами работы функционирующей ВХС. При решении задач первой группы осуществляют долгосрочное планирование использования водных ресурсов. При этом учитывают, что ВХС - составная часть ВХК, который, в свою очередь, есть подсистема народнохозяйственного комплекса соответствующей территории.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Коцюбинская Г.С. Методические рекомендации и нормативно-правовые документы в области использования водных ресурсов. К курсу обучения «Рациональное водопользование как основа устойчивого развития» – Самара: Информационно-издательская служба Учебного Центра экологии и безопасности жизнедеятельности, 2012. 52 с.
2. Трутнев Ю. П. О совершенствовании организации управления водохозяйственным комплексом в Российской Федерации // Вода России. — 2006. — № 10. — С. 1.4. Дополнительная 1. Государственная стратегия устойчивого развития Российской Федерации (проект) // Зеленый мир, 2002, N 13-14 (387-388). Режим доступа: <http://www.sbras.nsc.ru/win/sbras/bef/strat.html>
3. Вода и устойчивое развитие Центральной Азии: материалы проектов «Региональное сотрудничество по использованию водных и энергетических ресурсов в ЦА» (1998) и «Гидроэкологические проблемы и устойчивое развитие ЦА» (2000). Бишкек: «Элита», 2001. 179 с. 2. 4. Маматканов Д.М. Реформирование современных межгосударственных водных отношений при использовании трансграничных водных ресурсов в бассейне Аральского моря: тез. материалов конференции «Вода основа жизни и человеческого существования». Душанбе, 2003. 175 с.
5. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М. Комплексное использование водно-энергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии. Современное состояние, проблемы и пути решения. Душанбе: Дониш, 2011. 234 с.
6. Петров Г.Н. Проблемы использования водно-энергетических ресурсов трансграничных рек в Центральной Азии и пути их решения. Душанбе, 2009. 34 с.
7. Проблемы Арала и водных ресурсов региона // Официальный сайт МИД Узбекистана. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://mfa.uz/ru/cooperation/ara/1404/> (дата обращения: 12 апреля 2014).
8. Таджикистан обвиняет Узбекистан// Сайт информагентства Таджикистана «Asia-Plus». 03.04.2012. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://news.tj/ru/news/tadzhikistan-obvinyaet-uzbekistan> (дата обращения: 12 апреля 2014).

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Для магистрантов предоставлена ссылка на тест для закрепления материала лекции «Водохозяйственные комплексы и водохозяйственные системы» [https://onlinetestpad.com/ypbdydpfhmgmxk_\(10 вопросов, 10 минут, 100 баллов\)](https://onlinetestpad.com/ypbdydpfhmgmxk_(10%20вопросов,%2010%20минут,%20100%20баллов)).

1. Водохозяйственный комплекс:

- совокупность различных отраслей народного хозяйства, совместно использующих водные ресурсы одного водного бассейна;
- совокупность различных собственников, совместно использующих водные ресурсы одного водного бассейна;
- совокупность различных гидротехнических сооружений для пользования водным объектом

2. Расставьте приоритеты при обеспечении необходимого качества воды: для нужд сельского х-ва (); для гидроэнергетики (); для рыбохозяйственного назначения (); лесосплава (); населения (); водного транспорта (); паросиловых агрегатов (); металлургической промышленности (); пищевой промышленности ()

3. Основные требования к ВХК:

- рациональное обеспечение потребителей водой в достаточном количестве и соответствующего качества;
- сохранение природных условий и гарантии охраны водоемов от загрязнения, засорения и истощения;
- обеспечение наибольшего экономического эффекта;
- гарантии сбора годового стока;
- гарантии оплаты за водопользование

4. Основная цель управления водными ресурсами

- обеспечение водой секторов экономики
- увязка водохозяйственного баланса
- распределение затрат между участниками водохозяйственного комплекса
- очистка сточных вод

5. Цель составления водохозяйственного баланса

- определение вида водохозяйственного мероприятия
- предотвращения вредных воздействий вод
- использование поверхностных сточных вод
- переброска стока

6. Составные части водохозяйственного баланса

- приход, расход
- максимальный сток
- минимальный сток
- среднегодовой сток

7. Приходная часть водохозяйственного баланса

- речной сток
- вотопотребление сельскохозяйственное
- потребность в воде секторов экономики
- потребности в воде водопользователей

8. Отрицательный знак водохозяйственного баланса означает

- дефицит воды
- избыток воды
- увеличение стока
- отсутствие необходимости в регулировании стока

9. Отрасль, которая относится к водопользователям

- гидроэнергетика
- орошение
- коммунально-бытовое водоснабжение
- сельскохозяйственное водоснабжение

10. Отрасль, которая относится к водопотребителям

- природные комплексы
- рыбное хозяйство
- водный транспорт
- гидроэнергетика

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА

Список тем для эссе:

- 1) Водохозяйственные комплексы и водохозяйственные системы Республики Казахстан
- 3) Водохозяйственные комплексы и водохозяйственные системы Республики Кыргызстан
- 3) Водохозяйственные комплексы и водохозяйственные системы Республики Таджикистан
- 4) Водохозяйственные комплексы и водохозяйственные системы Республики Туркменистан
- 5) Водохозяйственные комплексы и водохозяйственные системы Республики Узбекистан

Эссе – это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Различают два варианта написания эссе: эссе исследовательского характера; эссе аналитического характера. Цель выполнения данного задания состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Написание эссе позволяет магистрантам научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы, овладеть научным стилем речи.

Цель эссе – сформулировать точку зрения и сформировать непротиворечивую систему аргументов, обосновывающих предпочтительность позиции, выбранной автором.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Эссе включает в себя следующие элементы:

1. Введение. В нем формулируется тема, обосновывается ее актуальность, раскрывается расхождение мнений, обосновывается структура рассмотрения темы,

осуществляется переход к основному суждению. На этом этапе очень важно правильно сформулировать вопрос, на который необходимо найти ответ в ходе исследования.

2. Основная часть. Теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса. Включает в себя:

– формулировку суждений и аргументов, которые выдвигает автор, обычно, два-три аргумента;

– доказательства, факты и примеры в поддержку авторской позиции;

– анализ контраргументов и противоположных суждений (с демонстрацией их слабых сторон). Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также их обоснование, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу.

Важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

3. Заключение. Подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл, и значение изложенного в основной части. Здесь повторяется основное суждение, резюмируются аргументы в защиту основного суждения, дается общее заключение о полезности данного утверждения. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Оформление материалов эссе. Эссе представляется преподавателю в электронном виде. Объем до 10 тыс. знаков текста в редакторе Word. Шрифт: Times New Roman, кегль – 12, интервал – полуторный. Левое поле - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее - 20 мм.

Критерии оценки материалов эссе. При оценивании материалов необходимо учитывать следующие элементы:

1. Представление собственной точки зрения (позиции, отношения) при раскрытии проблемы.

2. Раскрытие проблемы на теоретическом уровне (в связях и с обоснованиями) или на бытовом уровне, с корректным использованием или без использования научных понятий в контексте ответа на вопрос эссе.

3. Аргументация своей позиции с опорой на факты социально-экономической действительности или собственный опыт.

Таблица 1 – Уровни соответствия материалов эссе выдвигаемым критериям и их балльная оценка

Уровни соответствия материалов эссе выдвигаемым критериям	Примерные баллы
Представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы. Проблема раскрыта на теоретическом уровне, в связях и обоснованиях, с корректным использованием научных терминов и понятий в контексте ответа.	100-90
Дана аргументация своего мнения с опорой на факты действительности	
Представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы. Проблема раскрыта с корректным использованием научных терминов и понятий в контексте ответа, но теоретические связи и обоснования не присутствуют или явно не прослеживаются.	89-70
Представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы. Проблема раскрыта при формальном использовании научных терминов.	
Представлена собственная позиция при раскрытии проблемы. Проблема обозначена на бытовом уровне. Аргументация неубедительная или отсутствует.	69-50
Не ясно выражена собственная позиция. Проблема не раскрыта, или сформулировано мнение без аргументов.	

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4-5
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
СИСТЕМЫ

Цель практического занятия – реализация научно-исследовательского проекта на тему: «Обоснование экономической эффективности водохозяйственного комплекса в створе реки Иле, Иле - Балхашского водохозяйственного бассейна Республики Казахстан»

РАССМАТРИВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Полное и безвозвратное водопотребление. Динамика суммарного водопотребления.
2. Коммунальное водопотребление.
3. Водопотребление промышленностью.
4. Орошение и сельскохозяйственное водоснабжение.

Форма выполнения практического занятия – научно-исследовательский проект.

Научно-исследовательский проект представляет собой самостоятельно проведенное научное исследование обучающегося, раскрывающее его знания и умение их применять для решения конкретных практических задач. Работа должна носить логически завершенный характер и демонстрировать способность обучающегося грамотно пользоваться специальной терминологией, ясно излагать свои мысли, аргументировать предложения.

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности и их применение к решению актуальных практических задач;
- проведение анализа существующих в науке теоретических подходов, входящих в сферу выполняемого исследования;
- проведение самостоятельного исследования по выбранной проблематике;
- демонстрация умений систематизировать и анализировать полученные в ходе исследования данные;
- привитие интереса к научной деятельности.

Алгоритм работы над научной проблемой. Существует единый алгоритм, который отражает этапы работы над научно-исследовательской проблемой специалиста любого уровня:

- выбор проблемы;
- сбор информации;
- анализ и обобщение полученных знаний по проблеме;
- разработка концепции и планирование исследования;
- подбор методов и методик осуществления исследования;
- проведение исследования;
- обработка полученных данных;
- оформление в виде целостного текста;
- представление научно-исследовательского проекта на рецензирование;
- представление к защите и защита проекта.

Объект исследования выбирается обучающимся самостоятельно.

Пример выполнения научно-исследовательского проекта на указанную тему: «Влияние промышленно-коммунального и сельскохозяйственного водопотребления на водные ресурсы» выполнен на примере Есильского водохозяйственного бассейна (Республика Казахстан).

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