

МОДУЛЬ для ArcGIS Desktop

«Гидро ЧС»

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Версия модуля

2.1.0 (май 2017)

АННОТАЦИЯ

Данный документ представляет собой спецификацию модуля «Гидро ЧС», которое включает в себя назначение, принципы работы, методическую и информационные основы, требования к программно-аппаратному обеспечению, функциональные возможности и варианты использования.

Оглавление

1. Назначение	3
2. Принцип работы	3
3. Методическая основа	4
4. Информационная основа.....	4
5. Функциональные возможности	6
6. Требования к аппаратно-программному обеспечению	9
7. Лицензия и поставка	9
8. Варианты использования	10

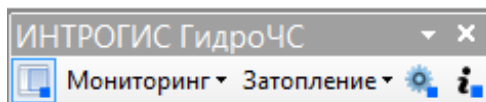
1. Назначение

Модуль «Гидро ЧС» предназначен для мониторинга уровней воды на гидропостах, оценки и прогнозирования затопления территории в результате подъема уровней воды и прорыва гидротехнических сооружений на речной системе.

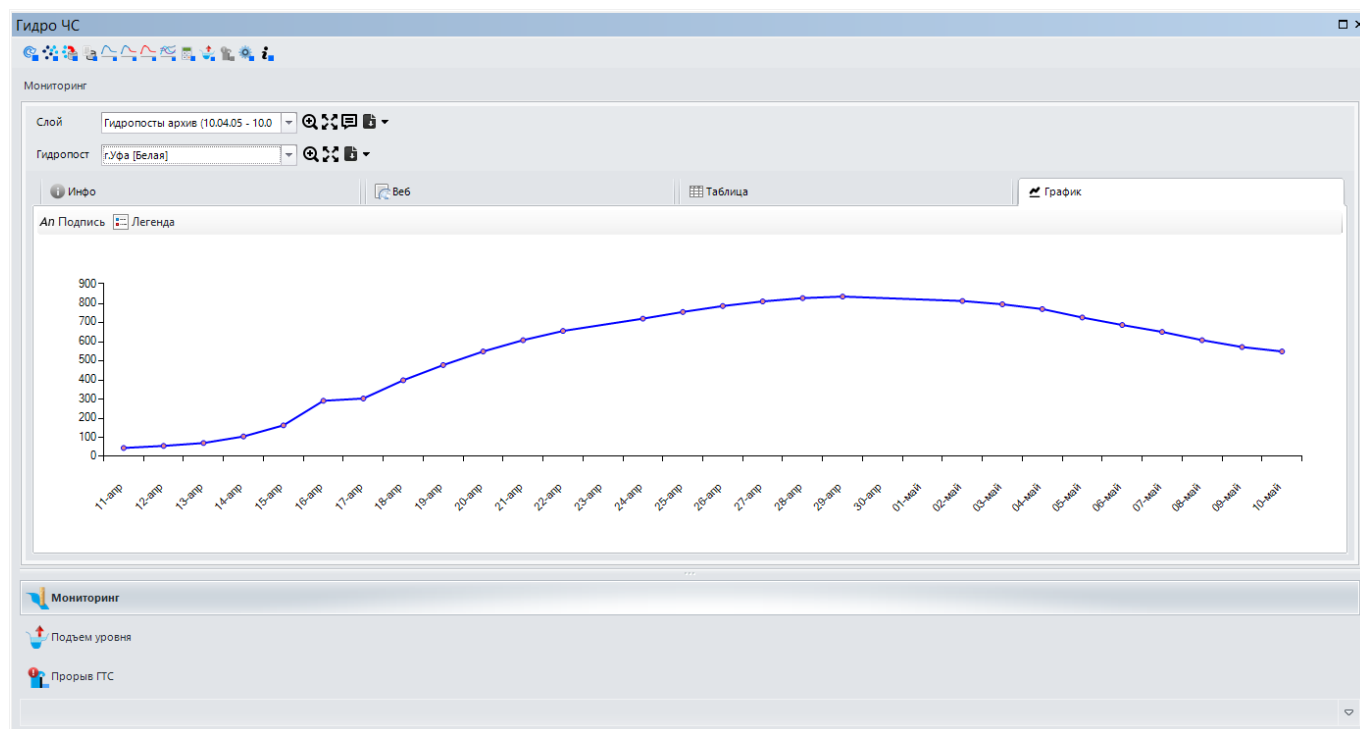
2. Принцип работы

Модуль представлен в виде:

- панели инструментов в приложениях ArcGIS Desktop (ArcMap, ArcScene, ArcGlobe), включающей в себя набора инструментов, часть из которых сгруппирована в виде меню;



- «плавающего» окна, включающего в себя панель инструментов и блокнота с горизонтальными закладками «Мониторинг», «Подъем воды», «Прорыв ГТС». На каждой странице блокнота имеются специальные элементы управления результатами, полученными при работе модуля.



Инструменты на панели инструментов ArcGIS Desktop и панели инструментов в плавающем окне идентичны¹. Однако для большего удобства рекомендуется использовать инструментарий «плавающего» окна, потому что в отличие от панели инструментов ArcGIS Desktop, в составе «плавающего» окна находится большое число элементов управления, позволяющих удобно просматривать результаты работы и формировать отчеты.

Непосредственно функционал модуля ориентирован на решение двух групп задач:

¹ Имеются незначительные отличия. На панели инструментов ArcGIS Desktop есть кнопка для показа/скрытия «плавающего» окна, а на панели инструментов «плавающего» окна есть кнопка для обновления элементов управления блокнота на случай, если перечень слоев в проекте ArcGIS Desktop не соответствует спискам слоев в элементах управления

- 1) Мониторинг гидропостов (получение оперативных данных, ввод текущих данных, просмотр архивных данных, краткосрочный и долгосрочный прогноз уровней);
- 2) Расчет зон затопления при подъеме уровней воды и прорыве гидротехнических сооружений.

Функции модуля реализованы через отдельные команды, размещенные в командах и пунктах меню панели инструментов ArcGIS Desktop и панели инструментов «плавающего» окна. Вызов функций может осуществляться в произвольном порядке. В зависимости от полученных результатов элементы управления в блокноте «плавающего» окна будут автоматически обновляться. Как правило, результатом выполнения отдельной функции является создание и автоматическое добавление/отображение нового слоя или создание файловой базы геоданных и автоматическое добавление/отображение главного слоя базы. Кроме того, для некоторых функций мониторинга используется фиксированная база геоданных для хранения всей истории результатов мониторинга.

Модуль может быть использован в любом проекте ArcGIS Desktop. Если какие-то слои, необходимые для выполнения функций, будут отсутствовать, модуль выдаст специальное сообщение.

Некоторые функции являются ресурсоемкими и требуют определенное время на выполнение. Для таких функций осуществляется индикация процесса расчета в статусной строке ArcGIS Desktop.

Некоторые функции могут быть недоступны. Это может быть связано либо с ограничениями лицензии, например, не все компоненты доступны, либо с ошибкой инициализации баз геоданных, например, в настройках неверно указано полное имя базы геоданных для мониторинга.

Различные параметры оценки, расчета в большинстве диалогов сохраняются и восстанавливаются при следующем запуске приложения ArcGIS Desktop.

В данном руководстве будет описана работа в приложении ArcGIS Desktop ArcMap версии 10.5. Работа в других приложениях (ArcScene, ArcGlobe) и других версиях 10.x аналогична².

3. Методическая основа

Методической основой модуля являются:

- 1) Алгебра растровых карт.
- 2) Методы интерполяции.
- 3) Специализированные геометрические расчеты.
- 4) Методика оценки инженерной обстановки при гидродинамической аварии

4. Информационная основа

Информационной основой расчетов являются:

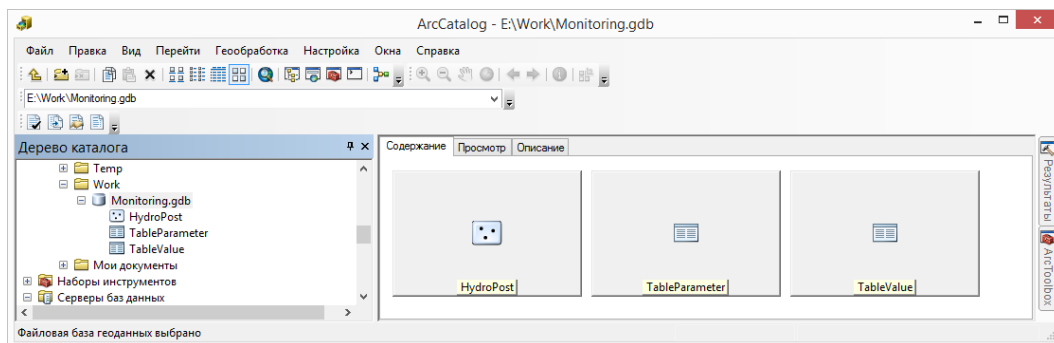
- Точечные объекты - гидропосты
- Линейные объекты речной системы
- Цифровая модель рельефа
- Изолинии высот
- Данные об уровнях воды на линейных объектах речной системы
- Характеристики гидротехнических сооружений

² В случае каких-либо особенностей работы в других приложениях и других версиях в данном руководстве будет дана специальная ссылка

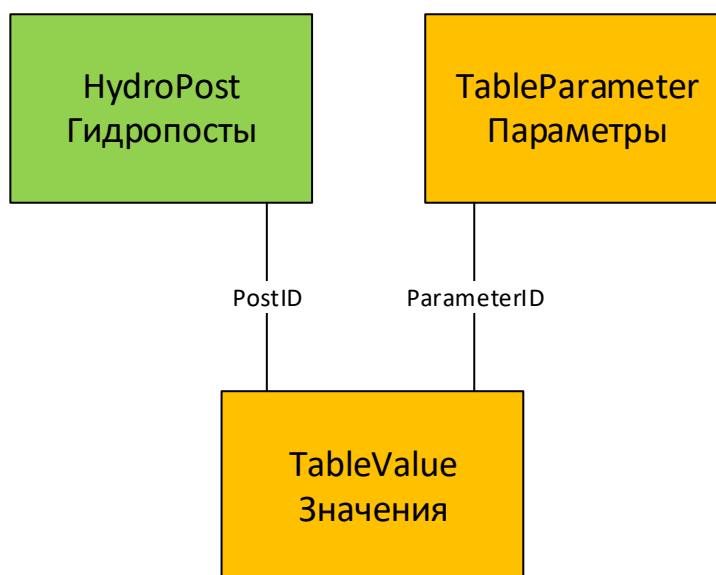
– Вспомогательные параметры обработки (буферные расстояния, допуски при расчете и др.)

Для каждой задачи устанавливается свой перечень исходных данных.

Для ведения регулярного мониторинга уровней воды на гидропостах используется база геоданных «Мониторинг» фиксированной структуры, которая включает в себя один класс пространственных объектов и две таблицы.



Название	Псевдоним	Тип	Содержание/назначение
HydroPost	Гидропосты	Класс пространственных объектов	Слой гидропостов, по которым ведется мониторинг
TableParameter	Параметры	Таблица	Таблица измеряемых параметров при мониторинге гидропостов
TableValue	Значения	Таблица	Таблица результатов мониторинга гидропостов



Класс пространственных объектов HydroPost и таблица TableValue связаны отношением «один к многим» по атрибуту «PostID». Таблица параметров TableParameter и таблица TableValue связаны отношением «один к многим» по атрибуту «ParameterID»

5. Функциональные возможности

Модуль имеет следующие основные функции:



Функции формирования отчетов реализованы только через элементы управления в блокноте «плавающего» окна.

Функция	Входные данные	Результат	Описание
Группа «Дополнительно»			
Подключение панели инструментов			Пользователь нажимает на кнопку для включения панели управления - «плавающее» окно, которое содержит элементы управления для просмотра и оценки результатов работы модуля
Изменение настроек модуля	Файл настроек	Измененный файл настроек	Пользователь в специальном диалоге просматривает и может изменить параметры ведения мониторинга, параметры по умолчанию для источников данных о гидропостах, моделях долгосрочного прогноза, краткосрочного прогноза, моделях затопления территории, моделях прорыва ГТС
Просмотр информации о модуле			Пользователь в специальном диалоге получает информацию о модуле, лицензии, доступных компонентах системы, разработчике модуля и

Функция	Входные данные	Результат	Описание
			справочных материалах
Группа «Мониторинг»			
Выбор гидропостов для произвольной территории	Ресурс с данными о гидропостах, полигональный слой или произвольный полигональный графический элемент	Произвольный слой гидропостов	С использованием специального мастера пользователь выбирает источник данных о гидропостах и указывает область интереса (в виде полигонального слоя или графического элемента). Модуль осуществляет выбор гидропостов с учетом пространственного фильтра и сохраняет их в указанном слое. Слой автоматически добавляется на карту и символизируется по умолчанию.
Импорт гидропостов в БГД "Мониторинг"	Слой, полученный при выборе гидропостов для произвольной территории	Обновленный слой гидропостов в БГД «Мониторинг»	В специальном диалоге пользователь выбирает слой, полученный при выборе гидропостов для произвольной территории. Модуль автоматически копирует данные из выбранного слоя в слой гидропостов в БГД «Мониторинг» с учетом возможных совпадений.
Ввод данных о замерах в БГД "Мониторинг"	Таблица уровней воды на гидропостах за конкретное время	Обновленная таблица замеров в БГД «Мониторинг»	Пользователь в специальном диалоге вводит значения уровней воды на гидропостах, хранящихся в БГД «Мониторинг» и указывает дату/время замеров. Результаты автоматически вносятся в таблицу замеров БГД «Мониторинг»
Просмотр архивной информации БГД "Мониторинг"	Слой гидропостов и таблица замеров БГД «Мониторинг», период мониторинга	Произвольная база геоданных с выборкой данных согласно периоду мониторингу	Пользователь в специальном диалоге указывает период мониторинга. Модуль выбирает из БГД гидропосты, функционирующие в данный период, и все результаты мониторинга за этот период и сохраняет их в новой базе геоданных. Слой гидропостов автоматически добавляется на карту и символизируется по умолчанию.
Краткосрочный прогноз уровней воды для гидропостов БГД "Мониторинг"	Слой гидропостов и таблица замеров БГД «Мониторинг», период мониторинга и дата прогноза, модель прогноза	Произвольная база геоданных с выборкой данных согласно периоду мониторингу и расчетными прогнозными данными	Пользователь в специальном диалоге указывает период мониторинга и дату прогноза, а также модель для прогноза. Модуль выбирает из БГД гидропосты, функционирующие в данный период, и все результаты мониторинга за этот период, прогнозирует изменение уровней воды до даты прогноза и сохраняет их в новой базе геоданных. Слой гидропостов автоматически добавляется на карту и символизируется по умолчанию.
Долгосрочный прогноз уровней воды для	Слой гидропостов и таблица замеров БГД «Мониторинг», год прогноза, модель	Произвольная база геоданных с расчетными прогнозными данными	Пользователь в специальном диалоге указывает год прогноза и модель для прогноза. Модуль выбирает из БГД все гидропосты и с учетом исторических

Функция	Входные данные	Результат	Описание
гидропостов БГД "Мониторинг"	прогноза		данных прогнозирует изменение уровней воды на период весеннего половодья в указанный год и сохраняет их в новой базе геоданных. Слой гидропостов автоматически добавляется на карту и символизируется по умолчанию.
Сравнение результатов мониторинга (прогноза) уровней воды	Результаты просмотра архивной информации или краткосрочного прогноза или долгосрочного прогноза		Пользователь в специальном диалоге отмечает результаты задач «Просмотр архивной информации», «Краткосрочный прогноз», «Долгосрочный прогноз», которые необходимо сравнить. Модуль совмещает результаты между собой с учетом синхронизации по времени и выводит отдельный диалог с отображением сводных таблиц, диаграмм и возможность формировать отчет
Калькулятор прогноза для произвольных данных			Для пользователя выводится диалог с произвольными данными об уровнях воды и в автоматическом режиме определяются прогнозные уровни на несколько дней вперед в виде таблицы и диаграммы. Любое изменение данных приводит к перерасчету краткосрочного прогноза
Управление результатами мониторинга	Результаты задач	Отчеты в виде файлов Word, Excel, текстовых файлов	Пользователь с помощью инструментов «плавающего» окна на странице «Мониторинг» просматривает информацию о гидропостах в виде набора характеристик, веб-страниц, таблиц и графиков изменения уровней воды и формирует отчеты по группе постов или отдельному посту.
Группа «Расчет зон затопления»			
Модификация рельефа	Рельеф, объекты модификации (формы рельефа), параметры модификации	Модифицированный рельеф	С использованием специального мастера пользователь выбирает слой рельефа, данные об объектах модификации и параметры модификации. Модуль для каждого объекта осуществляет изменение рельефа (приращение или выравнивание) и обновляет исходный рельеф или сохраняет новый рельеф в отдельном слое.
Расчет при подъеме уровней воды	Модель расчета, водные объекты, рельеф, расчетный буфер, уровни воды, дополнительные параметры расчета (указание нулевого уровня, корректировка реки)	Произвольная база геоданных с зонами затопления	С использованием специального мастера пользователь выбирает модель расчета, данные о водных объектах и рельефе территории, данные об уровнях воды и дополнительные параметры расчета. Модуль для каждой реки осуществляет расчет зон затопления и сохраняет

Функция	Входные данные	Результат	Описание
			результаты в указанной базе геоданных. Слой зон затоплений автоматически добавляется на карту и символизируется по умолчанию.
Расчет при прорыве ГТС	Модель расчета, водные объекты, рельеф, расчетный буфер, дополнительные параметры расчета (указание нулевого уровня, корректировка реки)	Произвольная база геоданных с зонами затопления	С использованием специального мастера пользователь выбирает модель расчета, данные о водных объектах и рельефе территории и дополнительные параметры расчета. Модуль для каждой реки осуществляет расчет зон затопления и сохраняет результаты в указанной базе геоданных. Слой зон затоплений автоматически добавляется на карту и символизируется по умолчанию.
Определение объектов в зоне затопления	Слой результатов расчета зон затопления, слои объектов, параметры поиска	Временная таблица с объектами в зоне затопления	Пользователь в диалоге выбирает результат расчета зон затопления (при подъеме уровня воды или при прорыве ГТС), отмечает слои объектов и параметры поиска. Модуль находит объекты, находящиеся в зоне затопления или вблизи нее и определяет характеристики затопления с учетом геометрии объекта. Результаты выводятся в виде отдельной таблицы.
Управление результатами расчетов	Результаты задач	Отчеты в виде файлов Word, Excel, текстовых файлов	Пользователь с помощью инструментов «плавающего» окна на странице «Подъем уровней» просматривает информацию о реках и зонах затопления в виде таблиц и графиков зависимости уровня воды и площади зоны, формирует отчеты по группе рек или отдельной реке.

6. Требования к аппаратно-программному обеспечению

Требования к аппаратно-программному обеспечению определяются требованиями к системе ArcGIS Desktop.

В качестве дополнительных требований выступают:

1. Наличие установленного, лицензированного и активизированного модуля Spatial Analyst (необходимо только при расчетах зон затоплений).
2. Наличие установленных и лицензированных приложений Microsoft Word, Excel (необходимо только при формировании отчета).

7. Лицензия и поставка

Модуль поставляется единым комплектом. Имеется два варианта лицензий:

1. Ознакомительная. Ограничения по сроку использования.
2. Полнофункциональная. Без ограничений.

Для каждого варианта лицензии определяется персональный набор доступных компонент системы.

Лицензирование проходит в 3 этапа:

1. Запрос на лицензию с указанием имени пользователя на имя поставщика.
2. Получение лицензионного файла от поставщика.
3. Регистрация лицензии.

Возможен переход с одной лицензии на другую (в сторону роста). Для этого необходимо повторить трехэтапную процедуру лицензирования.

Одна лицензия позволяет использовать модуль на 3 различных ЭВМ. Для каждой ЭВМ необходимо пройти персональную трехэтапную процедуру лицензирования.

Непосредственно поставка модулей включает в себя:

1) Инсталляционный комплект. При установке комплекта модуль автоматически регистрируется в составе ArcGIS Desktop и готов к использованию в приложениях ArcMap, ArcScene, ArcGlobe при наличии лицензии.

2) Документация в электронном виде. В состав документации входят: руководство пользователя (подробное описание функций модуля), методическое руководство (описание применяемого методического аппарата), руководство по установке/удалению модуля. К документации прилагается набор приложений: примеры использования модуля на конкретных объектах, возможные проблемы и способы их устранения, описание используемых баз геоданных и др.

3) «Живые» примеры – видеоролики, показывающие работу оператора при использовании модуля.

4) Деморолики – презентации, описывающие логику, методики и функции модуля.

При необходимости возможно проведение обучения о работе с модулем, включая обучение по работе с ArcGIS.

8. Варианты использования

Основными клиентами модуля являются центры управления кризисными ситуациями, центры мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, проектные организации. Типовые варианты использования включают, но не ограничиваются следующими сценариями:

1. Информационная поддержка при прохождении весеннего половодья или дождевых паводков на территории одного или нескольких субъектов Российской Федерации. Информационная поддержка заключается в оперативном мониторинге уровней и расходов воды на гидропостах, сравнительном анализе с годами-аналогами, краткосрочном и долгосрочном прогнозе уровне воды на гидропостах, формирование зон затопления при высоких уровнях, определения объектов в зоне затопления. Использование модуля позволяет в течение 10-30 минут сформировать бюллетень паводковой обстановки, спрогнозировать и рассчитать зоны затопления, заранее предпринять меры по предупреждению чрезвычайных ситуаций, связанных с паводком.

2. Информационная поддержка при угрозе прорыва одного или нескольких гидротехнических сооружений. Информационная поддержка заключается в экспресс оценке потенциальных зон затоплений при различных параметрах прорыва. Использование модуля позволяет в течение 5-10 минут рассчитать зоны затопления при прорыве гидротехнических сооружений и определить степень последствий, заранее предпринять меры по эвакуации персонала.

3. Реализация проектов по оценке риска в случае природных и техногенных чрезвычайных ситуаций. Использование модуля позволяет рассчитать различных сценарии гидрологических

чрезвычайных ситуаций, связанных с паводками и прорывами гидротехнических сооружений, а также совместить результаты расчетов для формирования полей индивидуального и коллективного рисков.