

# REQWAT - 2

**ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ РАСЧЕТА НЕОБХОДИМОЙ  
ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА С/Х  
ПРОДУКЦИИ ПО ЗАДАННОМУ СЦЕНАРИЮ**



# REQWAT - 2

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Определить потребность в оросительной воде для реализации различных сценариев размещения с/х культур на территории исследуемого объекта(ИО) - Ферганской области на период 2070 – 2100 гг.

## ПРЕДПОСЫЛКИ

Задача такого плана решалась в рамках проекта RVTWIN - программа ReqWat. Непосредственное использование ReqWat отдельно от комплекса программ и БД, входящих в RVTWIN, весьма затруднительно, поскольку требует воссоздания структур данных, специфичных для RVTWIN. Кроме того, алгоритм ReqWat не учитывал ряда требований, налагаемых на задачу в рамках проекта CAWA. Поэтому было принято решение разработки автономной программы (ReqWat-2) для решения поставленной задачи как в рамках объектов проекта CAWA, так и на любом другом объекте.

## • **КОНЦЕПЦИЯ**

- 1. Модель строится на расчете эвапотранспирации (ЕТ) растений с учетом подпитки из грунтовых вод.
- 2. Для решения задачи создается расчетный грид - сетка, покрывающая территорию ИО- Ферганской области.
- 3. Климатические данные проецируются в каждую ячейку рабочего грида.
- 4. По высотной модели (файлы .hgt) определяется средняя высота ячеек рабочего грида.
- 5. Далее рассчитывается ЕТо для каждой ячейки рабочего грида.
- 6. В каждой ячейке рабочего грида определяется среднее УГВ, рассчитываемое по БД УГВ Ферганской области.
- 7. На расчетный грид накладывается почвенная карта. По ней определяются коэффициенты **a** и **b** для формулы Лактаева - Харченко

## КОНЦЕПЦИЯ – продолжение

- 8. Сценарии размещения с/х культур сводятся к заданию процентного состава с/х культур на ИО для каждого года прогноза. В случае необходимости площадь ИО разбивается на зоны преимущественного районирования с/х культур. В этом случае сценарии задаются для каждой зоны.
- 9. Базовая потребность в оросительной воде определяется как эвапотранспирация растений - подпитка из грунтовых вод - эффективная часть осадков.
- 10. Учет методов полива сводится к введению КПД для каждого метода полива. В сценарии для каждой культуры задается процент площади, орошаемой тем или иным способом.
- 11. Учет засоления сводится к увеличению поливных норм на величину промывочной нормы.
- 12. Учет орошения минерализованной водой – орошение из КДС - сводится к исключению затрат минерализованной воды из требований оросительной воды на орошение.

# АЛГОРИТМЫ

1. Непосредственный расчет  $ETo$  производится по формуле Пенмана - Монтейта (выпуск FAO - 56).
2. Расчет подпитки из грунтовых вод производится по эмпирической формуле Харченко - Лактаева, полученной для условий Ферганской долины.
3. Климатические данные в каждой ячейке рабочего грида определяются путем линейной интерполяции из климатического грида.
4. УГВ для каждой ячейки рабочего грида определяются линейной интерполяцией УГВ на скважинах.

- **ИНСТРУМЕНТАРИЙ**
- 1. При создании модели используется **VB.NET**. На нем выполнен основной интерфейс и практически все алгоритмы обработки данных, кроме работы с ГИС-объектами.
- 2. Для работы со слоями ГИС используется **MapBASIC 10.5** и **MapINFO 10.5**
- 3. Модуль на **VB-6** - для связи VB.NET с модулями MapBASIC.
- 3. Для хранения исходных данных, накопления результатов работы и обмена информацией между модулями программы используется БД **ACCESS**.

## **СОБРАННЫЕ ДАННЫЕ**

- Данный сгруппированы по трем категориям – Ферганская область, территория, подвешенная к ЮФК, АВП АКБАРАБАД.

### **Ферганская область**

- - Почвенная карта соответствующего масштаба(НИЦ МКВК)
- - Карта орошаемых территорий (НИЦ МКВК)
- - Карта засоления (НИЦ МКВК)

### **Зона ЮФК**

- - Почвенная карта соответствующего масштаба (НИЦ МКВК)
- - Карта орошаемых территорий (НИЦ МКВК)
- - Оросительная система – отводы второго порядка (НИЦ МКВК)
- - КДС (НИЦ МКВК)

## **АВП «АКБАРАБАД»**

- - Почвенная карта (НИЦ МКВК)
- - Оросительная сеть до отводов 4 – 5 порядков (НИЦ МКВК)
- - КДС (НИЦ МКВК)
- - Карта территорий, орошаемых минерализованной водой (КДС)
- - Размещение с/х культур на 2012 г. (НИЦ МКВК)

## **ОБЩИЕ ДАННЫЕ**

- - Характеристики с/х культур (ФАО - 56) и откалиброванные  $K_s$  и  $Root$  для кукурузы и хлопчатника - (Стулина Г.В.)
- - Таблица связи механического состава почвы и коэффициентов **a** и **b** в формуле Лактаева - Харченко. (Хорст М.Г.)
- - Таблица зависимости урожая от засоления (Широкова Ю.)
- - Таблица промывочных норм для различного уровня засоления и различных с/х культур. (Широкова Ю., Хасанханова)
- - .hgt - файлы высотной модели местности в разрешении 90 x 90 м. (ИНТЕРНЕТ)

## **ТЕСТОВЫЕ ДАННЫЕ**

- - Карта зон преимущественного районирования с/х культур.
- - Карта фрагментов территории, орошаемой минерализованными водами.
- - Карта территорий, имеющих близкий КПД систем.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

- - Подекадные и(или) помесячные требования на оросительную воду для реализации заданного с/х сценария

# РЕАЛИЗАЦИЯ

REQWAT-2

Подготовка данных

Создание рабочего грида  
(VB.NET, MB)

Обрезание грида контуром  
ИО (MB)

Наложение почвенной  
карты на грид и  
определение почвенного  
состава ячеек грида (MB)

РАСЧЕТ

Обрезание грида  
полигонами  
орошаемой  
территории (MB)

Включение в элементы  
грида данных о  
засолении (MB)

включение в элементы  
грида данных об  
орошении  
минерализованной  
водой (MB)

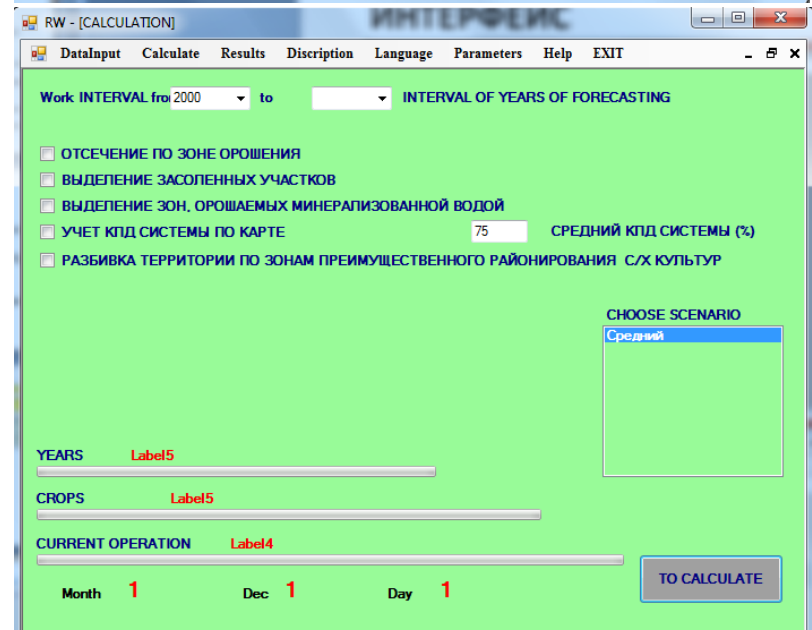
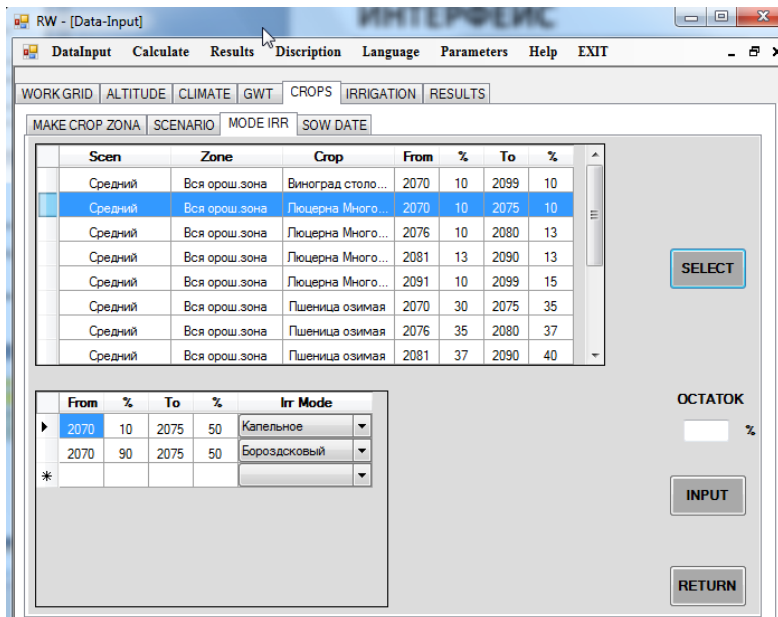
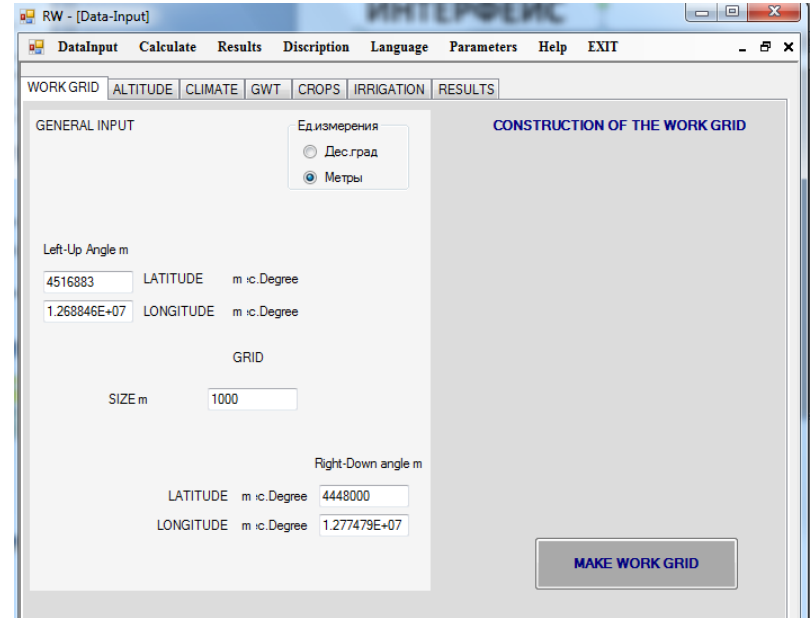
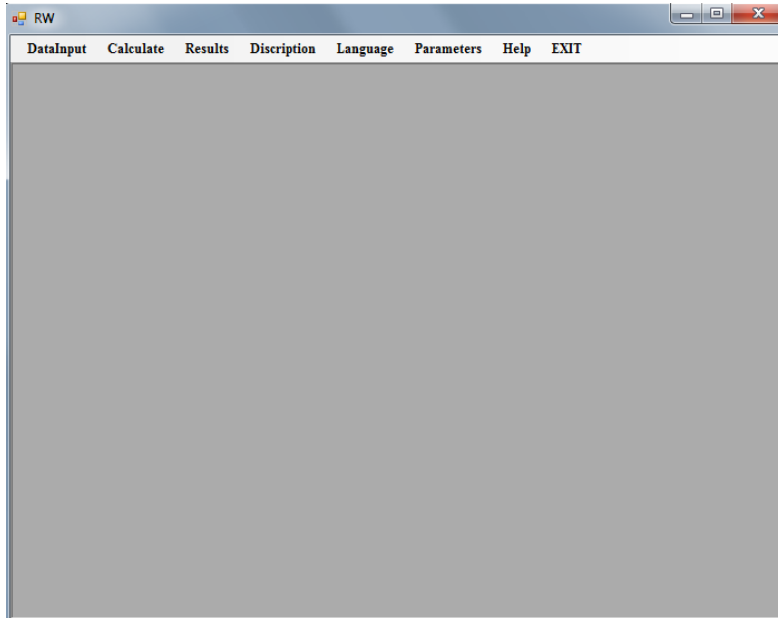
включении в элементы  
грида принадлежности  
их к зонам  
районирования с/х  
культур (MB)

Собственно расчет  
требований на  
оросительную  
воду (VB.NET)

Представление  
результатов

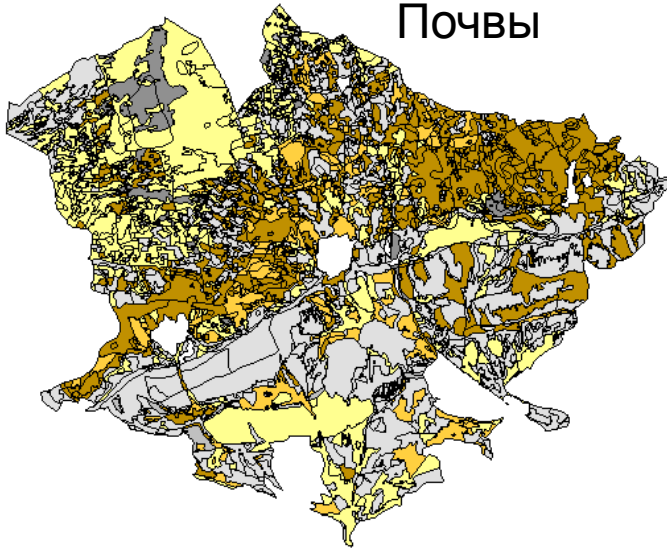
Запись результатов  
с заданным  
временным  
осреднением в БД.  
(ACCESS)

# НЕКОТОРЫЕ ФОРМЫ ИНТЕРФЕЙСА



# ПРИМЕРЫ КАРТЫ

Почвы



Скважины УГВ



ЗАСОЛЕНИЕ

