

ОБЗОР	3
РАБОТА С WIN ISAREG	3
Водный баланс почвы.....	3
Проекты Win Isareg.....	4
ОКНА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДАННЫХ	6
Функциональные области	6
Сохранение вводных данных	7
ВВОД БАЗОВЫХ ДАННЫХ	8
Данные по культуре.....	8
Обеспеченные моделью типы культур	9
Полевые, садовые и древесные растения	9
Озимые культуры в условиях мерзлой почвы	9
Кормовые культуры с несколькими жатвами и Многолетние культуры с постоянными параметрами в течение года	9
Создание данных о культуре.....	9
Окно данных по почве.....	14
Режим общей доступной влаги	15
Полевая влагоемкость (FC) и точка увядания (WP) в виде дробного значения режима объема	15
Значения полевой влагоемкости (FC) и точки увядания (WP) в виде дробного числа режима веса.....	15
Графики окна данных по почве.....	15
Сохранение данных по почве	16
Окно климатических данных	16
Ввод ряда данных	17
Чтение с файла на диске	17
Вычисление данных по эвапотранспирации с помощью Evap56.....	18
Сохранение ряда климатических данных.....	18
ВВОД ДАННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИВА.....	18
Окно для создания варианта полива	20
Ввод данных.....	20
Установка варианта синхронизации полива и поливных норм.....	21
Ввод варианта дат полива.....	23
Сохранение вариантов полива.....	25
Соответствие вариантов полива.....	25
Вклад подземных вод.....	27
Постоянный GW в течение всего периода орошения	28
GW изменяется в течение периода орошения.....	28
Значения GW и глубинной фильтрации, вычисленные с помощью параметрической функции	28
Сохранение данных GW.....	29

Проблемы соответствия варианта GW	29
Ограничения водоподачи.....	30
Синхронизация полива, ограниченная минимальным периодом времени	30
Доступная влага, ограниченная в течение одного или более периодов времени	31
Сохранение данных об ограничениях водоподачи.....	31
Проблемы соответствия данных об ограничениях водоподачи	31
ИМИТАЦИЯ ВОДНОГО БАЛАНСА ПОЧВЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ	31
Выбрать данные для ввода.....	32
Выбрать период времени, в течение которого пройдет имитация	32
Результаты.....	33
Клавиша объемов полива.....	34
Клавиша контрольных данных.....	34
Клавиша Et Qfc и глубинной фильтрации (1 год)	34
Клавиша данных по имитации	35
Клавиша Et Qfc и глубинной фильтрации (все годы)	35
Клавиша частотного анализа.....	36
Графики	36
Экспорт результатов в Excel	37
Сопоставление полевых данных с результатами имитации	37
МИНЕРАЛИЗАЦИЯ.....	38
Имитация водного баланса почвы с учетом минерализации	39
РАБОТА С ДАННЫМИ	40
Данные по стадиям развития культуры	40
Данные по другим типам данных.....	41
Базовый календарь по умолчанию	42
Работа с датами в таблицах	43
Изменение базового календаря после ввода дат.....	43
Форматы даты	44
Приложение А: Формат и расширение климатических файлов	45
Заголовки.....	45
Тело.....	45
Специальные коды	45

ОБЗОР

Модель Win Isareg является программным обеспечением для имитации водного баланса почвы. Чтобы использовать эту программу, нужно ввести множество разных данных для имитации. Необходимый минимум данных:

- данные по культуре;
- данные по почве;
- данные по эвапотранспирации;
- данные по эффективным осадкам;
- данные по методу полива.

Можно также использовать данные по подземным водам и водным ограничениям.

Для каждого вида выше перечисленных данных существует специальное окно для создания данных, которое их создает или редактирует.

Значения эвапотранспирации (E_{to}) могут быть введены вручную или вычислены с помощью различных алгоритмов в зависимости от наличия климатических данных.

Значения культур так же как исходный K_c могут быть вычислены с помощью значений P и откорректированы с учетом минерализации грунта и воды. Вычисление коэффициентов культур (k_c) для начальной стадии.

Сравните полевые измерения уровня воды в почве с имитационными.

Все данные будут содержаться в одном файле, который легко можно перекидывать с компьютера на компьютер.

РАБОТА С WIN ISAREG

Win Isareg – это модель, основная функция которой заключается в том, чтобы выполнять имитацию водного баланса в конкретных условиях, определяемых пользователем.

Остальные функции служат вспомогательными. Это ввод данных и получение результатов. Win Isareg можно использовать для получения данных, распределяемых базой данных Win Isareg, чьей первоочередной целью является помощь при выборе ввода данных.

Водный баланс почвы

В данном случае предварительно должна быть введена информация для множества типов данных. Подмножество существующих данных состоит из одного экземпляра каждого выбранного типа данных. Это подмножество определяет условия, в которых будет вычисляться водный баланс почвы.

Типы данных, которые пользователь должен указать, следующие:

- Культура;

- Почва;
- Погода;
- Методы орошения;
- Вклад подземных вод;
- Ограничения водоподачи;
- Минерализация.

Из них только четыре первых типа обязательны для выполнения имитации водного баланса, остальные типы можно варьировать.

Проекты Win Isareg

В данной версии Win Isareg внедрена идея проекта, которая относится к файлу, хранящему данные, созданному моделью, где все данные, введенные пользователем, сохраняются. Каждый раз при загрузке программы, пользователь будет получать предложение создать новый проект или открыть существующий.

Рисунок 1 – Добро пожаловать в окно win Isareg

Этот файл Win Isareg имеет расширение *.ISR и отвечает за хранение всех данных, введенных пользователем. Таким образом, легко передавать данные с одного компьютера на другой. Все данные можно также копировать из проекта в проект (*.ISR файлы).

Для каждого типа данных есть специальное окно, которое предлагает ввести или изменить ранее введенные данные.

Рисунок 2 – Главное окно Win Isareg

Это окно представляет текущий проект, который в данном случае соответствует примеру файла .ISR.

На рисунке 1 определены 3 главных области, которые будут разъяснены далее.

Навигационное древо – это программа анализа окон в виде инструмента, который представляет имеющиеся данные по текущему проекту (называется *пример*). Каждая папка содержит определитель названия данных текущего проекта. Существующие папки создаются по умолчанию. Пользователь не может создать или удалить папки.

Меню – это окошки в виде меню, в котором доступны различные свойства программного обеспечения.

Менеджер данных – это зона, где пользователь выбирает данные для имитации. Для каждого типа данных существует комбинированное окно, в котором присутствуют все определители данных, так что пользователю нужно только выбрать желаемое.

В этой области есть верхняя зона, где устанавливаются данные по почве и погоде. Боковая зона – это зона, где вводятся данные по культуре, методам орошения, подземным водам и ограничениям. Графическая область представляет кривую K_c выбранной культуры, и график сезона орошения представляет период сезона орошения выбранной культуры.

Win Isareg является программой интерфейса для работы с несколькими документами (MDI), что означает, что одновременно можно открывать более одного проекта.

Управление данными в проекте

Большая часть управления данными в рамках проекта выполняется с использованием меню **Данные** и древовидной схемы управления визуальным отображением.

Для введения данных в текущий проект существует два возможных способа:

- меню данных;
- временное рабочее меню древовидной схемы визуального отображения

Рисунок 3 – меню данных для запуска окон *Создание данных*

Команда **Новые** позволяет выбрать окно, которое должно открываться на основе типа выбранных данных. Подменю **Редактировать** и **Удалить** действуют в отношении к текущему элементу, выбранному в древовидной схеме управления визуальным отображением.

Рисунок 4 – Использование временного рабочего меню для запуска Окна для создания данных

Чтобы использовать высвечивающееся меню, пользователь выбирает папку типа данных для ввода (в данном случае не имеет значения, использовать ли папку или элемент ниже) и кликает правой клавишей мыши, после чего высвечивается меню, где пользователь должен выбрать команду **Новые**.

В ответ на эту команду появляется специальное окно для ввода желаемого типа данных.

Для редакции существующих данных производятся те же самые операции, но в этом случае пользователь должен предварительно выбрать желаемый элемент в древовидной схеме визуального отображения.

Рисунок 5 –Использование временного рабочего меню для редакции экземпляра типа данных

В ответ на эту команду данные по культуре, в данном случае именуемой *Пшеница*, извлекаются из открытого файла *.ISR и появляются в окне данных по культуре. Такого же эффекта можно достичь, используя подменю **Редактировать** из меню **Данные**.

Чтобы удалить данные из текущего проекта, необходимо провести ту же самую операцию и выбрать подменю **Удалить** (снова либо из меню **Данные**, либо из высветившегося меню)

ОКНА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДАННЫХ

Самой важной вспомогательной операцией, на которую пользователь тратит больше всего времени, является ввод данных.

Для каждого типа данных, перечисленных выше, есть окно, в котором они обрабатываются. Структура окон в чем-то похожа. В данном разделе объясняется общая структура окон данных, которая применима ко всем данным (кроме окна климатических данных). Также здесь разъясняются похожие операции в окнах данных.

Рисунок 6 – Общее окно данных

Окна данных следуют структуре, изображенной на рис. 6.

Функциональные области

Область 1 – В этой области есть набор кнопок выбора вариантов, которые указывают различные подвиды, подкрепляемые моделью для текущего типа данных. Обычно первый шаг ввода данных состоит в выборе одной кнопки варианта из показанных кнопок.

Область 2 – В этой области пользователь находит все поля, необходимые для ввода данных. Обычно поля, имеющиеся в этой области, изменяются вместе с различными вариантами в Области 1.

Типы полей изменяются вместе с типом введенных данных. Иногда это таблицы для табличных данных, текстовых окон или комбинированных окон для индивидуальных полей. Обычно, когда для ввода данных используется текстовое окно, оно связано с кнопкой вверх-вниз, которую можно использовать взамен для ввода данных.

В модели каждое поле контролируется, как только пользователь вводит данные, чтобы предотвратить установку алогичных или невозможных данных. Когда такое все же происходит, поле освещается, и все средства управления блокируются до тех пор, пока данные не будут изменены или удалены.

Помимо этой области существует набор кнопок переключения, которые представляют собой различные шаги, необходимые для ввода данных. Порядок, в котором выполняются шаги не обязательно такой, в каком расположены кнопки, но обычно этот порядок считается логичным для ввода.

Во всех окнах последняя кнопка – это кнопка *Сохранить*, которая позволяет пользователю сохранить данные в текущем проекте или зафиксировать любые изменения, сделанные в ранее созданном типе данных (см. ниже «Сохранение вводных данных»).

Область 3 – В этой области присутствуют вспомогательные данные, которые предназначены для помощи пользователю в процессе ввода данных. Эта поддержка может быть оказана в виде графиков, показывающих значения, введенные пользователем, или ограничения, налагаемые другими типами данных.

Сохранение вводных данных

После ввода данных пользователь должен сохранить их, чтобы их могла использовать модель. Эта операция состоит в том, чтобы дать пользователю определенное имя для ввода данных. Имя будет ссылкой, с помощью которой пользователь сможет активизировать данные.

Если пользователь выходит из окна прежде, чем сохранить любые введенные или измененные данные, модель предупреждает сообщением, таким как на рисунке 7.

Рисунок 7 – Сообщение, предупреждающее о не сохранении данных

Если пользователь выбирает *Да*, окно закрывается, и введенные или измененные данные не сохраняются. Если выбран ответ *Нет*, тогда окно останется открытым.

Чтобы сохранить данные, пользователь должен кликнуть по кнопке *Сохранить* (рис.6) и в *Области 2* появится окно как на рис.8.

Рисунок 8 – Меню сохранения данных в Области 2

В окне списка перечисляются имена данных того же типа, что был сохранен ранее. Необходимо ввести новое имя в текстовое окно ниже. Кнопка *Сохранить* используется, чтобы инициировать процесс сохранения. Нужно отметить, что окно не закроется после сохранения данных, так что пользователь может внести изменения в данные и сохранить их снова.

Имена должны быть исключительными для каждого типа данных, подразумевая, что пользователь не повторит одно и то же имя для разных экземпляров одних и тех же данных (однако то же самое имя можно использовать для разных типов данных).

Если пользователь применяет имя, одинаковое с тем, что уже есть в окне списка (например, Данные 1, Данные 2), он будет предупрежден сообщением, которое дано ниже.

Рисунок 9 – Сообщение, предупреждающее о перезаписи данных

Если выбран ответ *Да*, тогда предыдущие данные перезаписываются или утрачиваются. Если *Нет*, то пользователь может ввести другое имя.

Каждый раз, когда пользователь пытается сохранить данные, окно данных проверяет достоверность введенных данных. Эта проверка зависит от

введенного типа данных и выбранного варианта в *Области 1*. Впоследствии могут возникать другие предупреждения и сообщения, специфичные для используемого окна данных.

ВВОД БАЗОВЫХ ДАННЫХ

Так же как и в древовидной схеме управления данными (см. Рис. 2) базовые данные группируют вместе следующие типы данных:

- Данные по культуре
- Данные по почве
- Данные по Et0
- Данные по осадкам

Последний и предпоследний могут быть объединены в тип климатических данных.

Эти типы данных можно объединить в отдельную группу, чтобы выполнить водный баланс почвы. Это означает, что любые экземпляры этих типов данных можно объединить вместе, избегая возникновения проблем их соответствия между собой. Однако типы климатических данных должны соответствовать друг другу. Это означает, что они должны быть определены для одного и того же ряда лет и временного шага.

Поскольку они независимы, их можно строить без какого-либо знания друг о друге.

Данные по культуре

Рисунок 10 – Главное окно *Данные по культуре*

Это окно соответствует общей структуре, описанной в сеансе *Окна для создания данных*.

В *Области 3* имеется ряд таблиц, связанных с вводными данными, которые пользователь применяет для сверки вводных значений.

Это окно предназначено для ввода данных по культуре. Основные операции по использованию этого окна следующие:

- Выбрать тип культуры
- Ввести даты стадий развития культуры, глубину корней и значения p
- Выбрать тип K_c (если их больше одного) для описания культуры
- Ввести значения K_c и связанные с ним данные
- Ввести фактор реакции урожая культуры
- Сохранить данные с соответствующим именем

Обеспеченные моделью типы культур

Win Isareg обеспечивает четыре разных типа культур. Эти типы представлены как варианты в Области 1 на рис.10.

Каждый из них будет здесь кратко охарактеризован.

Полевые, садовые и древесные растения

Этот тип растений определен в виде 5 или 6 ступеней, на которых необходимо ввести дату появления, длину корней и значение p . Ступени следующие:

- **Посадка, начало или первый полив** – Эта стадия отмечает начало сезона культуры и одновременно первую дату возможного орошения;
- **Начало вегетационного роста** – Эта стадия отмечает начало стремительного вегетационного роста;
- **Полное покрытие или цветение** – Эта стадия говорит о завершении роста;
- **Формирование урожая** – Это выборная стадия. Дата, введенная на этой ступени, первая дата начала формирования урожая;
- **Созревание или начало старения** –
- **Сбор урожая или конец сезона** – эта стадия обозначает конец роста культуры или сезона полива.

Озимые культуры в условиях мерзлой почвы

Этот тип культуры очень похож на тот, что описан выше со следующей разницей:

- Существует период, когда почва замерзает, и растение замедляет рост;
- Стадия формирования урожая не учитывается;
- Период замерзания почвы можно определить непосредственно перед первой стадией роста или где-то между первой и второй стадиями.

Вследствие этого последнего утверждения этот тип культуры также подразделяется на два подтипа, как говорится далее в этом разделе.

Кормовые культуры с несколькими жатвами и Многолетние культуры с постоянными параметрами в течение года

Этот тип культуры характеризуется лишь двумя стадиями: начало периода орошения; и его конец.

Многолетние культуры с постоянными параметрами в течение года
Так же как и предыдущий тип, характеризуется двумя стадиями.

Создание данных о культуре

Для ввода значений в различные поля, окно данных по культуре обязывает соблюдать несколько правил.

Самым важным ограничением является то, что вегетационный период не должен превышать 12 месяцев, как объясняется в разделе о работе с датами.

Значения, введенные для глубины корней, всегда округляются до двух десятичных разрядов. Если для глубины корней требуется больше одного значения, то значения должны быть всегда равными или больше, чем значение, непосредственно перед этим введенное для стадии.

Значения p должно быть между 1 и 0. Пользователь может ввести их либо в виде дроби, либо в виде процентов. Модель изменит вводное значение для дроби. Так, например, 25% или 0.25 оба будут действительными значениями, подразумевающими 0.25. Вводные значения, однако, должны быть меньше 100%. Значение 1.2, например, будет считаться как 1.2%, давая значение 0.01 для p . Все вводимые значения будут округляться до десятичных разрядов.

Значения K_c должны быть исключительно между 0 и 2. Любое значение K_c округляется до двух десятичных разрядов.

Создание типа данных *Полевые, садовые и древесные культуры*

Этот тип культуры выбирается по умолчанию, когда запускается окно.

Здесь в качестве примера характеристики данного типа культуры принимается кукуруза.

Как говорилось выше, второй шаг ввода данных по культуре заключается в вводе дат, длины корней и значений p для различных стадий. В Области 2 есть таблица, отформатированная для ввода упомянутых значений.

Чтобы использовать таблицу, пользователь должен применить мышку с целью выбора необходимой ячейки или нажать на клавишу установки табулятора, чтобы прокручивать директивы, пока не будет выбрана таблица. Чтобы перемещаться внутри таблицы, нужно использовать клавиши со стрелками.

Рисунок 11 – Вводные данные по кукурузе

Ввод даты: Как показано на рис.11, даты вводятся в первый столбик таблицы. Даты могут вводиться в любом порядке, насколько это позволяют разъясненные выше правила.

Ввод глубины корней: Глубина корней вводится во второй столбик таблицы

Ввод значений p : Значения p вводятся в третий столбик.

Ввод Коэффициентов культуры (K_c)

Этот тип культуры имеет 4 метода ввода K_c . Эти методы можно увидеть на рис.12.

Рисунок 12 – Методы ввода K_c рассматриваемой культуры

Ни один из этих методов не может быть выбран по умолчанию. Для выбора одного метода нужно использовать мышь и кликнуть по кнопке соответствующего варианта или использовать клавишу табулятора, пока не будет выбран один из вариантов, а затем использовать клавишу перемещения для перебора вариантов.

Кс при датах стадий развития

Когда пользователь выбирает этот вариант, появляется следующее изображение.

Рисунок 13 – Поля для ввода Кс при датах стадий развития

Значения Кс вводятся для стадий, обозначенных на рис.13. Значения можно вводить, войдя прямо в специальные текстовые окна или кликнув по директивам вниз-вверх в правой стороне окна.

Для каждого Кс существуют даты, при которых они считаются постоянными. Эти даты появляются только, если даты стадии развития культуры введены при выполнении предыдущего шага, в противном случае они будут заменены на «?».

Для определения Исходного Кс пользователь может ввести его непосредственно или вычислить его значение, опираясь на число случаев увлажнения (осадки или поливы) в начальном периоде (между стадией А и В) и значение эвапотранспирации в этом периоде. Чтобы выполнить эту процедуру, нужно кликнуть по кнопке **Создать** и появится следующее окно.

Рисунок 14 – Вычисление исходного значения Кс

Первое поле должно быть целым числом между 2 и 20 днями
Второе поле должно быть реальным числом между 0.5 и 9 мм

Если использовать кнопку отмены, вычисление не будет выполнено, и окно вернется к рис.13.

После ввода значений, используйте кнопку вычисления. Исходное значение Кс вычисляется, и окно возвращается к Рис.13 с вычисленным значением в первом поле.

Кс при выборочных датах

Рисунок 15 –Поля для ввода Кс при выборочных датах

В данном варианте требуется, чтобы ввели значение Кс для первого и последнего дня сезона культуры. Эти значения устанавливаются для начального и последнего дня культуры. Чтобы определить значения Кс для других дней, используйте таблицу, показанную на рис.15.

Максимальное число известных дат Кс 24. Для выбора числа дат, используйте директиву вверх-вниз под таблицей.

Введенные даты должны входить в период, ранее определенный для сезона культуры. Нет необходимости вводить даты в определенном порядке, так как таблица автоматически распределяет их, используя ссылку на даты, введенные для сезона культуры.

Кс, осредненный по временным периодам

В этом варианте Кс вводятся для периодов на месяц или 10 дней, для которых они остаются постоянными.

Рисунок 16 – Поля для ввода Кс по месячным периодам

На рисунке 16 месяцы изображены моделью на основе информации, введенной для сезона культуры. Если пользователь пожелает изменить даты стадий роста культуры, значения для каждого месяца будут запоминаться, пока не закроется *Главное Окно Данных по культуре*.

Рисунок 17 – Поля для ввода Кс на десятидневный период

На рис.17 месяцы также находятся в первом столбце, и пользователь должен ввести значение Кс для каждой группы 10-дневного периода.

Озимые культуры в условиях мерзлой почвы Это второй вариант в Области1.

Здесь в качестве примера характеристики этого типа культур принимается пшеница.

Для ввода данных существует табличная область 2. Используйте мышку, чтобы выбрать нужную ячейку или кнопку табулятора, чтобы перебирать директивы, пока не будет выбрана таблица. В таблице нужно использовать навигационную кнопку, чтобы перемещаться из ячейки в ячейку.

Рисунок 18 – Таблица для ввода данных *Озимые культуры в условиях мерзлой почвы*.

Как показано на рис.18, над таблицей есть продолговатая кнопка, предназначенная для того, чтобы указывать, замерзла ли почва до или после посадки или начальной стадии. По умолчанию выбирается первая кнопка.

Таблица на рис.18 используется так же как предыдущая таблица на рис.11.

Мерзлая почва до посадки

Когда выбирается этот вариант, пользователь должен ввести первый день замерзания почвы. Почва остается мерзлой до первого дня сезона культуры. Период сезона культуры плюс период мерзлой почвы не должны превышать 12 месяцев.

Мерзлая почва после посадки

В этом случае пользователь должен ввести первый день замерзания почвы. Почва остается замерзшей вплоть до дня начала второго сезона культуры.

Рисунок 19 – Пшеница, посаженная в декабре, в условиях замерзания почвы через 15 дней после посадки.

На рис.19 глубина закладки семян 0.05 м и корни развиваются до 0.1 м, когда замерзает почва, в течение 30 дней корни не растут. Культура возобновляет вегетационный рост после того, как почва оттаивает.

Ввод коэффициентов культуры (Кс)

Для этого типа культуры существует только режим ввода Кс. Значения Кс устанавливаются для дат стадии развития культуры.

Рисунок 20 – окно ввода Кс для Озимых культур в условиях мерзлой почвы

В этом окне в колонке **Дата** появляются даты, когда Кс постоянный. Значения Кс должны вводиться в столбец **Значение Кс**.

Кормовые культуры с несколькими жатвами и Многолетние культуры с постоянными параметрами в течение года

Как было сказано выше, для этих двух типов культур нужно лишь ввести начальную и конечную дату сезона культуры, среднюю длину корней и значение p на этот период. Поля для ввода данных показаны на рис.21.

Рисунок 21 – Поля для ввода данных по Кормовым культурам с несколькими жатвами и Многолетним культурам с постоянными параметрами в течение года

Даты можно вводить, непосредственно вставляя их в показанные окна или используя директивы вверх-вниз в правой стороне окна. Опять-таки период, определяемый этими датами, не должен превышать 12 месяцев.

Что касается глубины корней и значения p , применяются те же правила, упомянутые выше.

Ввод коэффициентов культуры (Кс)

Для типа культур подобно Кормовым культурам с несколькими жатвами существует три режима ввода Кс:

- В виде функции дат жатвы
- При выборочных датах
- Осредненный по периодам времени

Последние два такие же, как для первого типа культуры и применяются те же правила.

Кс в виде функции дат жатвы

Рисунок 22 – Окно для ввода значений Кс в виде функции дат жатвы

Необходимы значения Кс для первого и последнего дней сезона культуры, и их нужно определить для упомянутых дней.

Также необходимо ввести значение Кс для дня до жатвы и после. Эти значения Кс устанавливаются для дней жатвы, которые вводятся в таблицу, представленную на рис.22.

Максимальное количество жатв – 6. Чтобы ввести количество жатв, используйте средство управления «вверх-вниз» под таблицей.

Даты должны входить в период, определенный ранее при выполнении предыдущего шага. Не обязательно вводить даты по порядку, так как таблица автоматически упорядочивает их, используя ссылку на первый и последатый даты, определенные ранее.

Кс для Многолетних культур с постоянными параметрами в течение года

Для этих культур существует только один путь ввода значений Кс. Кс должен быть единственным в течение сезона. Ниже есть окно для ввода Кс этой культуры.

Рисунок 23 – Окно для ввода Кс для Многолетних культур с постоянными параметрами в течение года.

Окно данных по почве

Рисунок 24 – Окно *Данные по почве*

Окно опять таки соблюдает структуру, данную в разделе Окна для создания данных.

В Области 1 есть 3 варианта определения данных почвы:

- Введите значение общей доступной влаги в почве (TAW)
- Введите значение полевой влагоемкости (FC) и точки увядания (WP) в виде дробного значения объема
- Введите полевую влагоемкость (FC) и точку увядания (WP) в виде дробного значения веса

Для всех режимов есть специальная таблица для ввода данных по слоям почвы в Области 2.

В области 3 есть диаграмма, которая показывает изменение TAW, FC и WP вместе с глубиной.

Рисунок 25 – Таблица характеристики почв с помощью значений TAW

Максимальное число слоев, допустимых для почвы, 8. Число слоев почвы определяется с помощью текстового окна и средством управления «вверх-вниз» под таблицей, как показано на рис.25. На рис.25 есть таблица, которая появляется при выборе первого варианта. Каждый слой представлен строкой в таблице.

Первый и второй столбцы только для чтения. Значения автоматически демонстрируются моделью, после того как пользователь вводит значение для нижней глубины каждого слоя во втором столбце.

Значения, введенные во второй столбец, сверяются со значением в ряду выше. Значение строки n должно быть выше, чем значение строки $n-1$. В первой строке, однако, значение должно быть выше 0.

Таблицы для других вариантов подобны той, что на рис.25, до третьего столбца. В случае если пользователь меняет вариант в области 1, введенные уже значения в любую из таблиц, будут сохраняться в памяти, пока не закроется окно.

Режим общей доступной влаги

В этом режиме пользователю необходимо ввести значение TAW для каждого слоя почвы в четвертый столбик таблицы (см. рис.25)

Полевая влагоемкость (FC) и точка увядания (WP) в виде дробного значения режима объема

Рисунок 26 – 3 слоя почвы, охарактеризованные значениями FC и WP в виде дробного значения объема.

Эта таблица аналогична той, что на рис. 25. На рис.26 есть два новых столбца, именуемые FC и WP. Значения для этих столбцов должны вводиться в виде дроби (н-р, 0.25) или в виде процента (25%). Таблица всегда показывает вводное значение как дробное значение, округленное до двух десятичных порядков. Окно обязывает, чтобы значение FC было выше, чем WP для одного слоя. Если нет, то средства управления окна будут блокированы до тех пор, пока пользователь не исправит или удалит их.

Значения полевой влагоемкости (FC) и точки увядания (WP) в виде дробного числа режима веса

Рисунок 27 – 4 слоя почвы охарактеризованы значениями FC и WP в виде дробного значения веса

В этом режиме таблица прибавляет новый столбик с названием *Насыпная плотность*, который предназначен для ввода этого значения. Для других столбцов применимы правила предыдущего режима.

Графики окна данных по почве

Как было упомянуто выше, в Области 3 есть график, который показывает изменение значений TAW, FC и WP вместе с глубиной.

Рисунок 28 – график изменения FC и WP с глубиной

На рис. 28 показан график, увязанный с тремя слоями почвы в значениях FC и WP в виде дроби объема, показанных на рис.26. Слева схема слоев разного цвета, представляющая слои почвы. Справа представлено изменение значений FC и WP вместе с глубиной.

Используя продолговатые кнопки справа (рис.28), можно увидеть изменение значения TAW вместе с глубиной.

Рисунок 29 – график изменения значения TAW вместе с глубиной.

На рис.29 изображено изменение TAW вместе с глубиной в связи с 3 слоями почвы в FC и WP в виде дроби объема, показанных на рис.26.

Сохранение данных по почве

Чтобы сохранить данные по почве, необходимо следовать инструкциям, описанным в сеансе **Окна для создания данных**. Прежде чем сохранить данные, окно сверяет вводимые данные. Если пользователь вводит данные в непоследовательной форме как на рис.30.

Рисунок 30 – Данные по почве, введенные непоследовательно

Когда нажимаешь кнопку **Сохранить**, появляется следующее сообщение
Рисунок 31

Если выбран ответ **Да**, сохранения не произойдет, и пользователь будет заново отправлен к окну таблицы. Если ответ **Нет**, то будут сохранены только первые завершенные слои как часть данных по почве.

Окно климатических данных

Модель использует несколько типов климатических данных (например, Эвапотранспирация, Осадки, Температура и т.д.).

Формат для всех типов приблизительно одинаковый. Это окно можно использовать для всех типов данных.

Рисунок 32 – Окно климатических данных (Эвапотранспирация)

Это окно по структуре немного отличается от того, что представлено в разделе **Окна для создания данных**. Окно делится на 2 области.

Область 1- Это область, где определяются ряды климатических данных

Область 2 – Это область, в которой появляется график с введенными ранее значениями.

Чтобы определить ряд климатических данных, необходимо выполнить 3 шага:

- Определить границы ряда климатических данных
- Ввести значения ряда климатических данных
- Сохранить ряд данных

Определение границ ряда климатических данных

Определение ряда климатических данных выполняется путем ввода первого и последнего годов ряда, с использованием 2 текстовых окон, представленных на рис.32.

Есть 3 возможных временных шага, чтобы определить, в который из них ввести данные:

- временной шаг в месяц
- временной шаг в 10 дней
- временной шаг в 1 день

Рисунок 33 – определение месячного временного ряда для ряда климатических данных между 1990-2000 г.г.

Чтобы выбрать нужный временной шаг, кликните по кнопке соответствующего варианта, как на рис. 33.

Границы ряда климатических данных можно корректировать после ввода данных. Окно хранит в памяти значения для любого года, введенные ранее.

Ввод ряда данных

Чтобы выполнить второй шаг, используйте продолговатую кнопку **Вставить Данные**.

Рисунок 34 – Таблица для ввода рядов климатических данных с месячным временным шагом

Для этого временного шага в рядах появляются год и месяц в столбцах.

Ряды климатических данных всегда расположены между январем и декабрем. Если нет данных для всех месяцев (или нет желания вводить значения для всех месяцев), просто оставьте неизвестный столбик пустым.

Рисунок 35 – Таблица для ввода данных с временным шагом в 10 дней

В этом случае в строках находятся месяцы, а в столбцах – 10-дневные интервалы для конкретного года. Чтобы изменить видимый год, нужно выбрать его из окна списка справа.

Рисунок 36 – Таблица для ввода данных с временным шагом в 1 день

При данном временном шаге даты расположены в строках, а месяцы в столбцах. Опять-таки для изменения лет, нужно использовать окно списка справа.

В этой таблице также даны не существующие даты как 31 февраля, однако, модель принимает данные только по существующим дням. Если ввести данные по несуществующему дню, значение исчезает, как только пользователь вышел из ячейки.

Чтение с файла на диске

Еще одним процессом ввода климатических данных в Win Isareg является чтение их с файла, записанном в предшествующем Формате Isareg (см.

Приложение ***). Этот вариант доступен всем типам климатических данных. Для использования этого варианта, кликните по кнопке **Читать с файла на диске** (см. рис.32), и появится окно диалога, подобное показанному выше.

Рисунок 37 – Поиск климатических файлов

Этот диалог позволит лишь видеть файлы нужного типа данных, который в данном случае Эвапотранспирация (*.et0) (см. приложение *** для расширения файлов с климатическими данными).

После выбора файла *example.et0* все данные загружаются в окно климатических данных как на рис.38

Рисунок 38 – окно климатических данных с загруженным файлом *example.et0*

После загрузки файла можно изменять любые значения, можно добавить больше лет или удалить их.

Вычисление данных по эвапотранспирации с помощью Evar56

Если типом климатических данных является Эвапотранспирация, можно вычислить ряд данных, используя модель Evar56. Кликните по кнопке **Вычислить Это, используя Evar56** (см. рис.32), и модель Evar56 появится на мониторе, как это показано на рис.39.

Рисунок 39 – Главное окно модели Evar56

Для применения этой модели, необходимо иметь ряд климатических данных, такие как максимальная температура, скорость ветра и т.п. Обратитесь к руководству к Evar56 для изучения деталей работы с ней.

На этой модели можно создать необходимый ряд климатических данных. Нужно только выбрать тип данных, используя желаемую кнопку (например, температура) и кликнуть по кнопке **Создать новый файл**. Появится окно для ввода ряда климатических данных (как на рис. 32) соответствующего типа данных.

После того, как все необходимые данные вводятся в модель, нужно кликнуть по кнопке **Вычислить**, и появится результирующий ряд данных по эвапотранспирации в предыдущем окне ряда климатических данных.

Сохранение ряда климатических данных

Чтобы сохранить ряд данных, применяются те же правила, что определены в **Окнах для создания данных**.

ВВОД ДАННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИВА

Чтобы выполнить имитацию водного баланса, пользователь должен комбинировать различные типы данных. Некоторые из типов данных совершенно независимы и их можно использовать в любом сочетании. Последняя группа была описана выше и является группой базовых данных.

Последняя группа имеет мало проблем соответствия между определением типа данных культуры и типами данных, сгруппированных в *Данные характеристики полива* (см. древовидную схему на рис.2).

Типы данных, по поводу которых возникают проблемы соответствия, следующие:

- Данные вариантов полива
- Вклад подземных вод
- Ограничения водоподачи

Иногда упомянутые типы данных можно определить только, увязав их с конкретной культурой. Но есть другие случаи, когда эти типы данных создаются и вновь используются для разных культур. Даже некоторые типы данных, которые были определены для конкретной культуры, могут быть полезны для других культур. Как следствие Win Isareg не замыкает какой-либо тип данных на конкретной культуре.

Чтобы выполнить эту дуальную задачу, Win Isareg обеспечивает оба способа создания или редактирования независимых типов этих данных.

Общий процесс создания или редактирования независимого типа данных культуры включает:

- 1- Выбор культуры в менеджере данных (см. рис.2)
- 2- Кликнуть по кнопке **Новые** или **Редактировать** в нужном типе данных, зоне менеджера данных.

Когда используется одна из выше упомянутых кнопок, модель выполняет поиск избранной культуры, и открытое окно для создания данных устанавливает соответствие между настоящим типом данных и избранной культурой.

Если не выбрана ни одна культура, открытое окно для создания данных не устанавливает каких-либо стратегий соответствия с культурой.

Если один тип данных создается или редактируется без учета избранной культуры, должны быть использованы либо временное рабочее меню данных (см. рис.3), либо древовидной схемы (см. рис.4). Нужно отметить, что то же самое происходит, когда используются выше упомянутые кнопки, и не выбрана культура.

Когда создается тип данных по конкретной культуре, он не закрыт для использования в отношении другой культуры. Фактически, если тип данных, скажем, система орошения создается для одной культуры, она может быть также использоваться для другой культуры до тех пор, пока соответствует ей. Как таковая модель Win Isareg нуждается в выполнении тестов на соответствие

перед тем, как выполнять имитации водного баланса и проверке, все ли типы данных соответствуют или их можно сделать совместимыми.

Когда один из независимых типов данных редактируется для конкретной культуры (используя выше описанный процесс), он подвергается процессу синхронизации, в ходе которого появляются в окне только достоверные данные в действительном формате. Примечательно, что этот процесс не подменяет сохраненные данные, он лишь представляет их совместимыми с выбранной культурой. Если данные сохранены, они подменяют определение предыдущего типа данных. Однако если название типа данных изменено, создается новый тип данных, без изменения предыдущего.

Окно для создания варианта полива

Рисунок 40 – Окно для создания варианта полива

Окно, представленное на рис.40, следует правилам, установленным в разделе Окна для создания данных.

Win Isareg обеспечивает 5 типов систем орошения, как показано в Области 1 на рис. 40.

Системы орошения, определенные в этом окне, позже увязываются с конкретной культурой и представляют метод, с помощью которого учитывается вклад орошения в водный баланс почвы.

Некоторые из систем орошения, установленных моделью, рассматривают даты полива и поливные нормы как переменную водного баланса, а некоторые – как постоянный вклад баланса.

Дано краткое описание 5 вариантов:

- ***Полив, нацеленный на максимальный урожай*** – Определяет систему орошения, в которой поливная норма никогда не опустится ниже $\theta(p)$. Когда проводится полив, его норма необходима для того, чтобы пополнить почву до уровня полевой влагоемкости.
- ***Установка синхронизации полива и поливных норм*** – Определяет известные даты и нормы, при которых проводится полив.
- ***Нет системы орошения*** – Определяет систему, где полив не проводится.
- ***Вычисление требований полива на чистый объем воды*** – Определяет систему орошения, в которой вычисляется чистый объем воды, необходимый для всего сезона.

Ввод данных

Все данные, необходимые для определения системы орошения, готовятся в Области 2. Кроме того, есть набор продолговатых кнопок, которые изменяют меню, в котором пользователь вводит данные.

Рисунок 41 – Поля в Области 2 для шага 1 для всех вариантов полива

Это меню, показанное на рис.41, общее для всех систем орошения. Оно используется для ввода исходных условий почвы. Рассматриваются две глубины:

- Слой посева
- Другие слои, расположенные ниже.

По умолчанию для обоих слоев значение будет равно 100%. Можно изменить это значение, используя предварительно определенные значения в комбинированном окне или ввести индивидуальное значение.

Во всех системах орошения, где даты полива являются переменными, можно определить дату завершения полива. Эту дату можно ввести как число дней до конца сезона культуры или (если пользователь создает систему орошения для особой культуры) ввести конкретный последующий день полива.

Для следующих систем орошения никакие другие данные, кроме этих, не нужны:

- Полив, нацеленный на максимальный урожай
- Вычисление требуемых чистых объемов полива
- Нет системы орошения

Установка варианта синхронизации полива и поливных норм

Эта система орошения определяет условия вычисления моделью дат полива и соответствующих поливных норм. Эта система орошения устанавливает даты и нормы как переменные водного баланса почвы.

Синхронизация полива

Временные рамки, в которых проводится полив, основаны на ряде порогов, определенных пользователем. Этот ряд состоит из порогов орошения для каждой стадии развития культуры. В модели есть 5 разных типов порога, которые можно использовать:

- соотношение E_t/E_{tm} – Когда достигается данное значение, начинается полив. В этом варианте все поливы происходят, когда водный баланс равен или ниже $\theta(p)$;
- процент уровень истощения TAW – полив начинается, когда достигается данный уровень истощения. В этом варианте уровень воды может быть выше или ниже $\theta(p)$;
- Процентное соотношение истощенной влажности почвы– этот вариант подобен предыдущему, но он доступен только, если в главном окне (см. ***) предварительно выбрана почва, определенная с помощью значений Полевой влагоемкости и Точки увядания (либо как дробное значение объема или веса);
- Истощение, допустимое управлением – В этом варианте порог является значением MAD. В этой системе, поскольку вводное значение представляет собой дробное число $\theta(p)$, весь полив происходит, когда объем влаги в почве ниже $\theta(p)$;

- Дробное число истощения водного баланса без стресса – этот порог равен $\theta(p)$. Также нужно отметить, что это то же самое определение временных рамок полива, что и в первом варианте *Полив, нацеленный на максимальный урожай*.

Рисунок 42 – Вариант порога для определения синхронизации полива

Рисунок 42 показывает поля в Области 2 для выполнения второго шага (кнопка **Установка синхронизации полива**) системы орошения.

Ряд доступных вариантов представлен на рис.42 слева.

Справа таблица, где введены пороги для каждой стадии развития культуры.

Над таблицей есть ряд кнопок, где можно выбрать число стадий развития культуры. Это число должно совпадать с числом стадий культуры, для которой пользователь устанавливает эту систему орошения, чтобы выполнить имитацию водного баланса почвы (иначе модель не выполнит имитацию). Если система орошения создана для конкретной культуры (см. **Ввод данных характеристики полива**), тогда число стадий будет постоянным и его нельзя изменять.

Форматы данных

Значения соотношения E_{ta}/E_{tm} вводятся в виде дроби. Оставшиеся вводятся в виде процента. Тем не менее, если вводится процент, когда предполагается дробь (или наоборот), значение корректируется под необходимый формат. Если вводное значение невозможно (н-р, 200), все другие директивы блокируются, пока значение не изменят или не удалят.

Поливные нормы

Завершающий шаг (кнопка **Установка поливных норм**) для этой системы орошения – это ввод значения поливных норм. Есть 4 варианта ввода значений поливных норм:

Рисунок 43 – Варианты ввода поливных норм

Как показано на рис.43 есть 4 варианта:

- **В виде процента TAW** – поливная норма необходима для пополнения почвы до определенного значения TAW . Это значение вводится в виде процента;
- **Пополнение водного баланса до выбранной концентрации**– Этот вариант будет доступен только, если предварительно выбраны пороги полива (см. **Синхронизация полива**) и является выбранным процентом влажности почвы. Значение нужно вводить в виде процента.
- **Избранная постоянная поливная норма** – Пользователь должен ввести поливную норму в мм, которая будет постоянной для всех поливов (нормы постоянные).
- **Норма, необходимая для пополнения почвы до ее полевой влагоемкости** – поливная норма должна быть необходима для пополнения почвы до ее полевой влагоемкости. Другими словами это

то же самое, что и первый вариант, будучи целевым значением TAW 100%.

В завершение наблюдения этой системы орошения нужно отметить, что, если выбранный порог временных рамок полива является «Дробное значение истощения почвенной влаги без стресса», и выбран последатый вариант поливной нормы, результаты будут такими же как, если бы была выбрана первая система орошения (полив, нацеленный на максимальный урожай).

Ввод варианта дат полива

В этой системе орошения пользователь вводит дату, когда проводится полив (или проводился) и соответствующую поливную норму. Очевидно, в этой системе даты полива не являются переменными, скорее они устанавливаются в водном балансе почвы. Поливные нормы, с другой стороны, могут или не могут быть переменными, как разъясняется ниже.

Рисунок 44 – Меню ввода данных для этой системы орошения

Меню, показанное на рис.44, является вторым шагом (кнопка ***Установка синхронизации полива***) для этой системы орошения.

Даты полива

Когда выбирается этот вариант, появляется по умолчанию дата 01/01 для первого полива, если система орошения не создана для конкретной культуры. Если, наоборот, тогда появляется дата начала сезона культуры.

Дата полива, определенная в первой строке очень важна, так как она создает базовый календарь. Этот календарь используется для того, чтобы упорядочивать и сверять другие вводные даты (см. ***Работа с датами***).

После установки первой даты пользователь может вводить желаемую дату полива, соблюдая следующие инструкции:

- максимально допустимое число поливов равно 30;
- даты полива должны входить в период 12 месяцев, определяемый первой датой;
- даты не могут повторяться;
- если система орошения определяется для конкретной культуры, действительный период может быть в пределах 12 месяцев (см. ***Работа с датами и Соответствие вариантов полива***)

В меню, представленном на рис.44, даты можно вводить двумя способами:

- Ввести каждую отдельную дату – В этом случае пользователь вводит только желаемые даты в первый столбик таблицы.
- Ввести начальную дату полива и частоту поливов – пользователь должен ввести первый день и частоту поливов, а потом кликнуть ниже по кнопке ***Установить***.

Первый вариант довольно прост и поэтому не требует особых объяснений (не так как в Работе с датами)

Когда используется второй вариант, модель вычисляет все возможные даты и записывает их в таблицу.

Теперь пользователь может изменять любой из них или даже ввести новые (они устанавливаются заново в нужном порядке).

Когда даты полива, вычисленные моделью, меняются, появляется предупреждение. Фактически каждый раз, когда записывается частота полива в текстовом окне, и нет соответствия между вычисленными датами и теми, что представлены в таблице, загорается предупреждение.

Поливные нормы

Существует также два варианта ввода поливных норм:

- Поливные нормы в мм (Постоянные поливные нормы)
- Поливные нормы в виде процента TAW (переменные поливные нормы).

В отношении дат модель обеспечивает еще два варианта:

- разные поливные нормы для всех определенных дней;
- постоянные поливные нормы для всех поливов.

Варианты ввода поливных норм

Эти варианты доступны в форме кнопок двух вариантов, расположенных под наименованием **Поливные нормы в:** (см. рис.44)

Значения нормы форматируются и проверяются в таблице на рис.44, на основе выбранного варианта. Если выбран вариант в мм, поливная норма будет постоянной независимо от культуры и почвы, увязанных с данной системой орошения. С другой стороны, если выбран другой вариант, тогда значения норм зависят от двух типов данных, упомянутых выше. Следовательно, первый вариант устанавливает поливные нормы как постоянные ограничения водного баланса почвы. Второй вариант, наоборот, превращает поливные нормы в переменные баланса.

Ввод поливной нормы для каждого полива

Поливные нормы можно вводить одновременно для всех или некоторых дней, представленных в таблице. Однако при сохранении данных, будут учитываться только даты с соответствующими поливными нормами.

Каждый раз, когда переставляется день, поливная норма переставляется тоже.

Ввод одинаковой поливной нормы для всех поливов

Если для всех поливов необходима равная поливная норма, модель обеспечивает для этого удобный способ. Постоянная норма может быть введена в текстовое окно перед наименованием **Установить постоянную поливную норму**, а затем кликнуть по кнопке **Установить** ниже (см. рис.44).

Если нужна другая норма для конкретного полива, ее можно ввести. Когда это случается, загорается предупреждение, говорящее о том, что значение в текстовом окне не используется для всех поливов.

Сохранение вариантов полива

Применимы правила, представленные в разделе *Окна для создания данных*. Прежде чем сохранить что-либо, это окно проверяет, введены ли необходимые данные. В случае варианта *Установка синхронизации полива и поливных норм* данные сохраняются только, если существует пороговое значение, введенное для всех стадий развития культуры, и значение поливной нормы. Если какое-либо из этих значений отсутствует, окно показывает сообщение, которое говорит о возникшей проблеме, и данные не сохраняются.

В случае выбора варианта *Ввод даты полива*, данные сохраняются только, если есть, по крайней мере, одна дата и соответствующая норма.

Соответствие вариантов полива

То, как тип данных варианта полива зависит от культуры, зависит от созданного подтипа. Могут возникнуть следующие проблемы в связи с вариантами полива:

- Число стадий развития культуры
- Даты полива

По их причине только следующие варианты полива могут иметь проблемы соответствия:

- Установка синхронизации полива и поливных норм
- Установка дат полива и поливных норм

Другие варианты не зависят от культуры, поскольку они не привязаны ни к одному пункту из перечисленных выше.

Установка синхронизации полива и поливных норм

Для первого варианта полива проблема заключается в том, что пороги полива определяются на основе стадии культуры, следовательно, число определенных порогов должно быть таким же, как и число стадий культуры. Если тип данных создается независимо от культуры, число порогов полива можно выбрать в любое время. Этот тип данных можно теперь связывать с любой культурой, имеющей столько же стадий развития. Однако если вариант полива создан для конкретной культуры, пользователь не может менять число порогов полива для ввода.

Если ранее созданный вариант полива (либо для конкретной культуры, либо нет) редактируется в синхронизации с выбранной культурой, число порогов полива будет постоянным для числа стадий культуры.

Следующие правила объясняют процесс, используемый моделью для показа существующих данных в совместимом виде.

Для этого объяснения будут использованы следующие символы:

NIT: число порогов поливов
NCS: число стадий развития культуры
NR: Число строк в таблице на рис. 42

Правило 1

Если $NIT=NCS$, они автоматически совместимы. В данном случае $NR=NIR=NCS$, однако NR нельзя изменить.

Правило 2

Если $NIT>NCS$, тогда $NR=NCS$ и значение порогов полива первого NR будет представлено в таблице.

Правило 3

Если $NIT<NCS$, тогда $NR=NCS$

Первое NIT будет представлено в первых строках таблицы на рис.42, а оставшиеся строчки будут пустыми. Нужно отметить, что эти данные не будут сохранены, так как в этом случае вариант полива будет не полным.

Установка дат полива и поливных норм

В данном варианте полива проблемы соответствия возникают в результате случайности определенных дней полива, которые находятся за пределами периода роста культуры и/или стоят в неправильном порядке.

Используя процесс, определенный в разделе ***Ввод данных характеристики полива***, окно полива установит, что нет никаких проблем из упомянутых выше. За более подробным объяснением, как модель управляет данными, обратитесь в раздел ***Работа с датами***.

Когда вариант полива такого типа, который был создан ранее, редактируется под определенную культуру, модель выбирает даты полива, которые совместимы с выбранной культурой. Также они показаны на рис.44 в правильном порядке, который предполагает эта культура. Опять же обратитесь в раздел ***Работа с датами***, чтобы получить пространное объяснение способа, с помощью которого модель упорядочивает даты. Если ни один из дней полива не совместим с сезоном культуры, тогда таблица на рис. 44 не отображает даты (кроме первого дня сезона культуры).

Перед выполнением имитации модель проверяет на наличие проблем соответствия. Однако существуют некоторые случаи, когда модель предлагает изменить на ходу определение данных только для текущей имитации.

Первая ситуация, когда некоторые даты находятся за пределами периода, определяемого культурой. В этом случае задается вопрос, хочет ли пользователь удалить недействительные даты полива.

Рисунок 45

Если выбирается ответ *Да*, посторонние даты удаляются, и используются действительные даты. Даты, которые считаются действительными, можно найти в окне результатов в Таблице объемов полива (см. рис.63).

Если выбран ответ *Нет*, имитация не может быть выполнена.

Другая ситуация, когда некоторые даты могут выходить за пределы сезона культуры, они также могут быть в неправильном порядке в сравнении с сезоном культуры. В этом случае модель спрашивает, нужно ли переставить даты в другом порядке.

Рисунок 46

Если *Да*, то даты полива переставляются в нужном порядке, чтобы соответствовать сезону культуры. Если какие-то даты остаются за пределами сезона культуры, они удаляются.

Если *Нет*, имитация не может быть выполнена.

Последняя ситуация – это, когда день полива неверен для данной культуры, в этом случае модель показывает сообщение как на рис.47.

Рисунок 47

В данном случае имитация не может быть выполнена, а тип данных полива должен быть изменен.

Вклад подземных вод

Рисунок 48 – окно Вклад подземных вод

Окно, показанное на рис. 48, построено по правилам раздела *Окна для создания данных*.

Вклад подземных вод (GW) является одатым блоком вариантных данных водного баланса почвы. Тем не менее, есть несколько условий, в которых должно учитываться его влияние. Модель предлагает 3 варианта GW:

- постоянный в течение всего периода орошения
- изменяется в течение периода орошения
- GW и глубинная фильтрация, вычисленные с помощью параметрической функции.

Эти варианты те же, что в Области 1 на рис.48.

Первых два варианта имеют теоретический подход, совершенно отличный от третьего. В первых двух пользователь вводит значения потенциального GW. Эффективный GW существует только, если во время сезона орошения уровень воды в почве ниже $\theta(p)$. Значения потенциального GW в этих вариантах может изменяться между 0.1 и 10 мм в день.

В последнем варианте эффективный GW может существовать в зависимости от уровня подземных вод и зоны LAI.

Постоянный GW в течение всего периода орошения

В этом варианте единое значение потенциального GW вводится для всего сезона культуры.

Рисунок 49 – поля первого варианта GW

Значение постоянного потенциала GW для всего сезона вводится в визуальное текстовое окно.

GW изменяется в течение периода орошения

Рисунок 50 – Поля второго варианта GW

Этот вариант отличается от первого тем, что позволяет ввести различные значения потенциального GW на сезон. Значения должны быть увязаны с определенной датой. Модель вычисляет значения потенциального GW между определенными датами. Если не указаны значения для первого и последнего дней сезона, модель допускает в эти даты 0 мм/день.

Максимальное число потенциального GW - 26. Даты вводятся в первый столбик, а значения GW во второй в таблице на рис.50.

Дата, введенная в первую строку, используется для создания базового календаря, на основе которого проверяются введенные даты. См. ***Работа с датами***, чтобы получить подробное объяснение, как использовать таблицу.

Если GW создается для конкретной культуры, первый день сезона культуры появляется в первой строке таблицы на рис.50. Если нет увязанной культуры, тогда строка по умолчанию будет 01-01.

Значения GW и глубинной фильтрации, вычисленные с помощью параметрической функции

Рисунок 51 – Поля варианта GW, вычисленного с помощью параметрической функции

Чтобы узнать подробно об этом методе, см. приложение ***

Для использования этого варианта GW необходимо ввести значения для всех параметров слева (проконсультируйтесь в приложении*** для значений по умолчанию).

Должны быть данные о LAI и УГВ, и для каждого должна быть установлена дата. Не обязательно иметь оба значения для одной даты. Однако необходимо иметь данные о первой и последней датах сезона культуры. По умолчанию первая и последняя даты будут 01/01, 31/12 соответственно, пользователь должен изменить на первую и последнюю даты сезона культуры, с которыми будут увязаны данные.

Этот вариант не имеет смысла использовать, если он не рассчитан на конкретную культуру (хотя он может быть выполнен в программном режиме), в этом случае первый и последний даты сезона культуры уже записаны в сетке, и

пользователь не может изменить их. Если эти данные создаются не для конкретной культуры, тогда первая и последняя даты по умолчанию будут 01-01 и 31-12 соответственно, и в этом случае, их можно изменить в любое время.

Сохранение данных GW

Применимы правила, данные в разделе *Окна для создания данных*.

Когда окно сверяет вводные данные, прежде чем сохранить их, появляется сообщение, если не введено никаких данных.

Проблемы соответствия варианта GW

Последние два варианта этого типа данных основаны на факторе времени. Первых два варианта GW можно разделить между культурами, которые имитируются в увязке с одними и теми же данными по почве. Но последний вариант специфичен для одной культуры, и концептуально две культуры не могут делить эти данные. В этом последнем случае определение типа данных должно выполняться для конкретной культуры, с использованием процедуры, описанной выше.

При использовании второго варианта GW (GW изменяется в течение периода орошения) возникают некоторые проблемы соответствия, так как потенциальные значения GW увязаны с рядом дат. Опять-таки любая увязка с культурой должна гарантировать, что эти даты будут входить в сезон культуры и в правильном порядке. Когда этот тип данных определяется для конкретной культуры, то увязка с этой культурой будет проходить гладко.

Во время редактирования GW, определенного ранее по этому варианту для избранной культуры, окно GW показывает только действительные даты и в правильном порядке.

Перед имитацией модель проверяет этот тип данных на предмет проблем соответствия. Если весь ряд дат входит в сезон культуры, тогда имитация проходит успешно. Однако если какие-то даты выходят за пределы сезона культуры или расположены в неверном порядке, модель просит адаптировать определение данных для текущей имитации, опять-таки эта адаптация предназначена только для данной имитации.

Если даты расположены в правильном порядке, но некоторые выходят за пределы сезона культуры, модель показывает сообщение как на рис.52

Рисунок 52 –

Если выбран ответ *Да*, модель удалит посторонние даты. Если в первоначальном определении есть значение GW для даты, расположенной до сезона культуры, модель включит новую дату, соответствующую первому дню сезона культуры и вычислит потенциальные значения GW в виде линейной интерполяции между последней удаленной датой и первой датой внутри сезона

культуры. Если есть даты с увязанными значениями GW после конца сезона культуры, выполняется та же процедура.

Если выбран ответ **Нет**, имитация не выполняется.

Если даты расположены неверно, модель просить переставить их и, если необходимо, выполнить ту же процедуру, что описана выше.

Рисунок 53

Если выбран ответ **Да**, даты переставляются для текущей имитации.

Если выбран ответ **Нет**, имитация не выполняется.

Ограничения водоподачи

Рисунок 54 – Окно данных об ограничениях водоподачи

Окно, представленное на рис.54, соблюдает правила, данные в разделе **Окна для создания данных**.

Ограничения водоподачи являются дополнительными данными по водному балансу почвы. Их можно использовать, если в водном балансе требуется учитывать некоторые правила распределения воды.

Win Isareg поддерживает 2 варианта наложения ограничений:

- Синхронизация полива, ограниченная минимальным периодом времени
- Доступная влага, ограниченная в течение одного или более периодов времени

Синхронизация полива, ограниченная минимальным периодом времени

Это ограничение устанавливает минимальный интервал дней между поливами (независимо от выбранной системы орошения) в течение определенного периода времени. Этот временной интервал может быть целым сезоном или всего лишь небольшим периодом подобно пиковому периоду полива.

Рисунок 55 - Синхронизация полива, ограниченная минимальным периодом времени

В примере на рис. 55 установлен интервал в 15 дней между поливами в период с 01-06 по 31-08.

Единственным правилом, касающимся периода, когда применимо это ограничение, является то, что этот период не должен превышать 12 месяцев (см. Работа с датами).

Несмотря на сказанное выше, определенный период должен входить в пределы сезона культуры, с которым будет увязано ограничение.

Доступная влага, ограниченная в течение одного или более периодов времени

Это ограничение позволяет пользователю определить один или более периодов с максимальным уровнем доступной влаги.

Модель не пытается оптимизировать уровень доступной влаги в течение периода. Это означает, что вода используется, пока доступна, по правилам, определенным в системе орошения.

Чтобы ввести ограничение этого типа, пользователь должен выбрать этот вариант в Области 1 и выполнить процедуру как в следующем примере.

Рисунок 56 – Доступная влага, ограниченная в течение 2 периодов

На рис.56 дается пример 2 периодов, в течение которых уровень доступной влаги ограничен до 50 мм.

Предельные даты периода должны вводиться в первые два столбика таблицы. Каждый период и периоды в целом опять же не должны превышать 12 месяцев.

Когда модель вычисляет водный баланс почвы, если периоды перекрывают друг друга, используется уровень доступной влаги за последний период.

Сохранение данных об ограничениях водоподачи

Применимы общие правила, описанные в разделе **Окна для создания данных**.

Если нет полного периода, модель предупреждает об этом, и ничего не сохраняет.

Проблемы соответствия данных об ограничениях водоподачи

Все варианты этого типа данных зависят от дат, следовательно, они должны быть в пределах сезона культуры, с которой они увязаны.

В первом варианте *Синхронизация полива, ограниченная минимальным периодом времени* необходим минимальный интервал между поливами в рамках сезона культуры. Если во время проверки на соответствие первый день не входит в сезон культуры, модель запускает сообщение как на рис.57.

Рисунок 57 –

В этом случае модель не производит имитацию.

Однако если тот же тип данных редактируется для конкретной культуры, даты, которые появятся на мониторе, будут действительны для этой культуры. Теперь это можно сохранить под другим именем и использовать для этой культуры.

ИМИТАЦИЯ ВОДНОГО БАЛАНСА ПОЧВЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Чтобы выполнить водный баланс почвы, пользователь должен выполнить процедуру в 2 шага.

Эти шаги следующие:

- выбрать данные для ввода;
- выбрать период времени, в течение которого пройдет имитация.

Выбрать данные для ввода

Для выполнения этого шага предварительно необходимо ввести данные. Необходимый минимум данных:

- культура
- почва
- эвапотранспирация
- осадки
- полив

В главном окне (рис.2) есть поля для каждого типа данных. Имена данных должны выбрать эти поля. Это можно сделать либо путем прокручивания списка в каждом поле, либо перетаскивая и оставляя из навигационной древовидной схемы.

Выбрать период времени, в течение которого пройдет имитация

Как только выбраны имена данных для каждого типа, используйте меню **Имитация>>Выполнить водный баланс почвы**

Рисунок 58 – меню для выполнения водного баланса почвы

В ответ появится окно как на рис.59

Рисунок 59 – Выбор года

В этом окне можно выбрать года, по которым будет выполняться имитация. Границы этого выбора – это года, определенные в ряде климатических данных. По этой причине ряды данных об осадках и эвапотранспирации должны быть определены для тех же лет. В комбинированном окне слева (первый год) первый год ряда климатических данных будет выбран по умолчанию.

Если имитация выполняется только для одного года, необходимо это комбинированное окно (первый год). Чтобы изменить выбранный год, прокрутите список и выберите другой.

Если имитация выполняется для нескольких лет, используйте второе комбинированное окно (Последний год) для выбора последнего года.

Иногда культура, используемая для имитации, имеет сезон орошения, который продолжается больше 2 календарных лет (например, со 2 декабря по 25 июля). В таком случае появляется окно как на рис.60.

Рисунок 60 – Выбор года для культур, которые охватывают два календарных года

Это означает, что имитация охватывает календарный год 1941 и 1942 г.г. (в последнем примере она начинается 2 декабря 1941 г. до 25 июля 1942 г.). Применяются те же правила, что даны выше для выбора года.

Как только выбран год, кликните по кнопке **Выполнить**, чтобы инициировать выполнение водного баланса почвы.

Результаты

После выполнения имитации, в окне **Результаты** появляются результаты, как показано далее.

Рисунок 61 –Окно результатов Win Isareg

Это окно разделено на 2 области:

Область 1 – результаты

Область 2 – графики

Различные результаты в этом окне определены на клавишах в верхней части окна.

Эти результаты можно перемещать с помощью этих клавиш. Большая часть клавиш зависит от выбранной системы орошения и числа лет, выбранных для имитации. Ниже дана таблица*** с соотношением систем орошения и появляющимися клавишами результата.

Система орошения	Клавиши результата
Полив, нацеленный на максимальный урожай	Объем полива; Контрольные данные; Et Qfc и Глубинная фильтрация (1 год); данные имитации
Установка синхронизации полива и поливных норм	Объем полива; Контрольные данные; Et Qfc и Глубинная фильтрация (1 год); данные имитации
Ввод данных полива	Объем полива; Месячные объемы; Контрольные данные; Et Qfc и Глубинная фильтрация (1 год); данные имитации; Полевые данные
Нет системы орошения	Контрольные данные; Et Qfc и Глубинная фильтрация (1 год); данные имитации; Полевые данные
Вычислить требования полива на чистый объем	Контрольные данные; Et Qfc и Глубинная фильтрация (1 год); данные имитации; Полевые данные

Плюс, когда имитация выполняется для ряда лет, также появляются следующие клавиши:

- Et Qfc и Глубинная фильтрация (все годы);
- Частотный анализ (не появляется при варианте *Нет системы орошения*).

Клавиша объемов полива

Эта клавиша показывает даты и объемы полива. Есть две версии этой клавиши: первая, когда даты полива получены в результате имитации (2 первых системы орошения в таблице***) и другая, когда даты полива предварительно известны (третья система орошения в таблице***).

Рисунок 62 – Система орошения 1 и 2 Клавиши *Объемы полива*
На этой странице 2 таблицы:

Даты и нормы полива

Эта таблица показывает вычисленный день и норму полива и, если учитывается минерализация воды, промывную норму (см. Минерализация)

Суммарные нормы

Эта таблица показывает суммарные поливные нормы за месяц и за 10 дней.

Рисунок 63 – Полив с установленными днями Клавиши *Объемы полива*

На рисунке 63 помимо дней и объемов полива (которые были заранее известны) также известны:

- Избыточный уровень воды при каждом поливе;
- Состояние почвы в момент полива выражается как:
 - Доступная почвенная влага в начале полива;
 - Соотношение E_t/E_{tm} ;
 - Процент общей доступной влаги;
 - Процент влажности почвы.

Клавиша контрольных данных

Рисунок 64 – Клавиша контрольных данных

Эта клавиша одна из тех, которые появляются для всех систем орошения. Она представляет значения исходных и конечных условий почвы, а также суммарные вводные и полученные нормы полива.

По этим данным можно проверить, правильно ли рассчитан водный баланс почвы.

Клавиша E_t Q_{fc} и глубинной фильтрации (1 год)

Рисунок 65 – Клавиша *E_t Q_{fc} и Глубинная фильтрация (1 год)*

Это еще одна клавиша, которая появляется для всех систем орошения. Она представляет суммарные значения:

- эвапотранспирации;
- оценки потери урожая;
- пикового непрерывного расчетного расхода.

Значения эвапотранспирации являются суммарными Максимальной и фактической эвапотранспирацией культуры в сезон полива.

Оценка значений снижения урожая основана на двух компонентах:

- потеря урожая под влиянием водного стресса;
- потеря урожая в результате минерализации.

Последний учитывается только, если предельная степень минерализации Есе установлена для данной культуры. Первый компонент учитывается только тогда, когда фактор реакции урожая (K_u) данной культуры был установлен во время ввода данных по культуре (см. Данные о культуре).

Пиковые потребности показаны только для систем орошения, где даты и объемы полива вычисляются моделью.

Эта клавиша предполагается только для одного года, так как пользователь видит результаты только одного года, но, если выбран ряд лет, пользователь может выбрать год для показа.

Клавиша данных по имитации

Рисунок 66 – Клавиша имитации

Эта клавиша также появляется для всех систем орошения. Она показывает наименования данных для всех типов данных, используемых для выполнения текущего водного баланса почвы.

Она представляет дополнительные детали для данных системы орошения, такие как исходные условия почвы, выраженные как процент TAW и число дней перед сбором урожая до конца полива.

Клавиша Et Q_{fc} и глубинной фильтрации (все годы)

Рисунок 67 – Клавиша *Et Q_{fc} и Глубинная фильтрация (все годы)*

Эта клавиша появляется только, если имитация выполняется для ряда лет. Показанные данные подобны клавише ***Et Q_{fc} и Глубинная фильтрация (1 год)***, но она представлена в таблице для всех лет одновременно. Кроме того, эта таблица представляет информацию об избыточном поливе и эффективности календаря. Эта эффективность выражает соотношение между инфильтрацией и водоподачей.

Хотя эта клавиша появляется, когда водный баланс почвы выполняется для нескольких лет, последние упомянутые результаты появляются только для следующих систем орошения:

- Установка синхронизации поливов и поливных норм;
- Ввод данных полива.

Причина в том, что в оставшихся системах нет избыточной влаги или вообще нет полива.

Клавиша частотного анализа

Рисунок 68 – Клавиша Частотный анализ

Эта клавиша появляется, когда имитация выполняется для ряда лет, за исключением варианта *Нет системы орошения*.

Здесь представлена таблица с частотным анализом, проведенным для пикового непрерывного расчетного расхода и водоподачи нетто, для всех лет в выбранном ряду.

Графики

Вторая область в окне результата состоит из графиков результата. Графики результата следующие:

- Изменение уровня воды в почве за весь сезон полива;
- Изменение влажности почвы за весь сезон полива;
- Изменение Eta и вклада подземных вод за весь сезон полива;
- Суммарная водоподача за весь сезон полива.

Первые 3 графика появляются только, если водный баланс почвы выполняется для одного года. Из этих графиков последние 2 появляются только, если данные по почве были определены дробным числом полевой влагоемкости и точки увядания (и в объеме и в весе) (см. Данные по почве).

Для пролистывания графиков на выбор, пользователь должен использовать соответствующую кнопку справа в окне.

Рисунок 69 – кнопка запуска отображения графической информации

График доступной влаги в почве

Рисунок 70

Этот график показывает изменение уровня воды за весь сезон полива культуры

График влажности почвы

Рисунок 71

Этот график показывает изменение влажности почвы за весь сезон полива культуры

Последний появляется, когда водный баланс почвы выполняется для ряда лет.

График Eta и вклада подземных вод

Рисунок 72

Этот график показывает изменение графика Eta и вклада подземных вод в мм/день за весь сезон полива культуры. Кривая вклада подземных вод

появляется только, если он рассматривается для водного баланса и если он существует.

График суммарной водоподачи

Рисунок 73

Этот график показывает 10-дневную суммарную водоподачу за все месяцы сезона полива. Чтобы изменить высветившийся год, пользователь должен выбрать желаемый год в окне списка справа.

Экспорт результатов в Excel

С помощью модели Win Isareg можно экспортировать результаты (включая данные графиков) в файл Excel, чтобы выполнить анализ данных или презентацию.

Необходимо, чтобы MS Excel (версия 97 или выше) была установлена на том же компьютере, где используется модель.

Чтобы экспортировать результаты в файл Excel, пользователь должен кликнуть кнопку *Экспортировать результаты в Excel* (которая появляется только, если установлена MS Excel), затем появляется следующее окно.

Рисунок 74 – окно-экспортер Win Isareg в Excel

В этом окне пользователь должен выбрать, какие данные экспортировать. Варианты те же, что были предложены в отношении клавиш (см. *Результаты*).

После выбора данных для экспорта в Excel, пользователь может выбрать для использования существующий файл Excel или создать новый. В качестве примера рис.75 показывает файл Excel с предыдущими данными.

Рисунок 75 – Страница Excel с результатами Win Isareg

Сопоставление полевых данных с результатами имитации

В модели можно сопоставить наблюдаемые полевые данные с данными, предсказанными моделью. Этот вариант доступен, когда используемая система орошения является либо *Нет полива*, либо *Полив по известным датам* только для однолетнего водного баланса почвы. В обоих случаях в окне результатов (см. рис.61) есть дополнительная клавиша *Полевые данные*, показанная на рис.76.

Рисунок 76 – Клавиша *Наблюдаемые полевые данные*

В клавише, представленной выше, можно видеть списковое окно с существующими полевыми данными текущего проекта. Справа есть ряд кнопок для:

- редактирования существующих данных;

- создания новой записи полевых данных;
- показа выбранных данных в графике;
- отображения полевых данных в графике.

Чтобы использовать данные, выберите нужную строку в списковом окне и кликните кнопку *Редактировать данные*. Рисунок 77 показывает окно с записью *Наблюдаемые полевые данные*, перечисленные на рис. 76.

Рисунок 77 – Окно наблюдаемых полевых данных

С помощью этого окна можно ввести 20 наблюдений. Наблюдение вводится вместе с наблюдаемым днем и влажностью почвы (в виде дроби), наблюдаемой в этот день.

При нажатии кнопки *Выход*, данные не сохраняются. Кнопка *Сохранить и показать* сохраняет введенные данные и показывает их в *Графике влажности почвы*. На рис.78 показан график изменения глубины воды в почве и наблюдаемых данных

Рисунок 78 – представление полевых данных

Так можно сравнить имитационные данные с наблюдаемыми.

Управление наблюдаемыми полевыми данными

Наблюдаемые полевые данные можно ввести в модель двумя путями. Первый способ показан выше. Другой вариант – использование главного окна проекта с применением той же самой процедуры, что и для другого типа данных.

В этом окне в древовидной схеме есть папка под названием *Данные о полевых измерениях*, которая содержит эти данные. Используя эту папку, пользователь может удалять, редактировать или создавать новые данные в текущем проекте.

МИНЕРАЛИЗАЦИЯ

В модели Win Isareg можно выполнять имитации водного баланса с учетом минерализации грунта и минерализации воды (и вычислить необходимую промывную норму).

Для этих условий, которые принимаются во внимание, должны быть введены предельный уровень Есе культуры и Есе почвы. Выборочно можно также ввести Есе оросительной воды.

Чтобы ввести данные о минерализации, используется окно как на рис.79.

Рисунок 79 – Окно данных по минерализации

Это окно активизируется с помощью подменю *Данные по минерализации* в меню *Варианты*, в главном окне проекта (см. рис.81).

Отображенные значения порога Есе почвы и Есе культуры и степень влияния минерализации являются значениями рассматриваемой почвы и культуры. Эти значения можно изменять или вводить в первый раз.

На рис.80 также показан график с двумя кривыми. Сплошной красной линией изображена кривая характеристики минерализации культуры, которая дана в виде дроби потенциальной потери урожая.

Пунктирной черной линией представлена минерализация почвы, которая была введена ранее.

Там, где две кривые пересекаются, ожидается дробное число потери урожая.

Кнопка *Показать таблицу* демонстрирует таблицу со значениями Есе нескольких культур как на рис.80.

Рисунок 80 – Окно данных по минерализации, показывающее Таблицу значений Есе

Эта таблица может быть использована для поиска значений характеристики сопротивляемости культуры влиянию минерализации.

Чтобы найти значения конкретной культуры, нужно учесть, что категории культур находятся слева, а имеющиеся культуры появляются справа.

Если нужны данные, выберите их с помощью мышки, и выбранная культура высветится как на рис.80. Кнопка *Использовать данные* копирует выбранные значения в текстовые окна над ней.

Нужные данные сохранят значения Есе для рассматриваемой выбранной культуры и почвы.

Кнопка отмены поможет выйти из окна без сохранения данных.

Если необходимо учитывать минерализацию оросительной воды, пользователь должен также ввести значение в показанное текстовое окно.

Имитация водного баланса почвы с учетом минерализации

Чтобы учесть минерализацию при имитации водного баланса, пользователь должен установить ее в меню *Варианты*, как показано ниже.

Рисунок 81 – подменю Учета минерализации

Когда меню *Учесть минерализацию* (рис.81) установлено, водный баланс включает данные о минерализации.

Ниже дан график уровня воды для имитации с системой орошения, нацеленной на максимальный урожай и не учитывающий данные по минерализации.

Рисунок 82 – График уровня воды с учетом значений ЕСе

Если теперь при имитации учтены данные по минерализации наряду со значениями, показанными на рис.79 (без Есе воды), появляется график почвенной влаги как на рис.83.

Рисунок 83 – График почвенной влаги с учетом значений Есе почвы и культур

Как показывает рисунок, значения линии ОУТ выше в этом графике, так как значения точки увядания и значения p культуры верны как функция данных о почве и культуре, как объясняется в приложении***. По этой причине число поливов возрастает.

Если учитывать Есе воды, модель также вычисляет необходимый уровень воды для каждого полива, чтобы вымыть соль в более глубокие слои почвы. Этот объем называется дробью промывки. Учет Есе оросительной воды 2.4 dS/m

Рисунок 84 – График почвенной влаги при показе дроби промывки

Теперь дробное значение промывки отображено в графике.

Напоследок необходимо отметить, что модель вычисляет только дробное значение промывки, когда поливные нормы определяются для пополнения полевой влагоемкости почвы. Другими словами, дробное значение промывки вычисляется только, когда система орошения нацелена на максимальный урожай или установку синхронизации поливов и поливных норм при вычислении поливной нормы для пополнения полевой влагоемкости.

РАБОТА С ДАННЫМИ

Данные по стадиям развития культуры

В Win Isareg одна и та же культура может использоваться для имитаций почвенной влаги для различных лет. Поэтому поле года срока не вводится для даты каждой стадии культуры.

В модели полное определение даты выполняется путем слияния полей день-месяц, определенных для каждой стадии культуры, с годом, в котором происходит имитация.

Однако некоторые культуры охватывают более одного календарного года (например, день посева в ноябре и сбора урожая в июле). Без поля года модель вынуждена «догадываться», когда рассматриваются два календарных года. Первым следствием этого является то, что определение культуры не должно превышать 12 месяцев.

На практике это означает, что когда вводятся даты для каждой стадии культуры, окно культур понимает, что введенный день n , имеющий меньшее поле месяца, чем введенный день $n-1$, предполагает, что культура охватывает более одного календарного года.

Пример:

Рассмотрим следующее определение культуры (даты в формате «День-Месяц»)

1-стадия 10-11

2-стадия 20-12

3 стадия 10-02

....

5-стадия 15-06

Когда вводится дата третьей стадии, модель отмечает, что введенный месяц – февраль, который стоит перед датой второй стадии, декабрем. Когда это происходит, модель понимает, что культура охватывает два календарных года и, что даты между 10-02 и 10-11 должны рассматриваться во втором календарном году.

В предыдущем примере, если пользователь пытается установить дату четвертой или пятой стадии до 10/01, модель не позволит сделать это, потому что это будет означать третий календарный год, а модель допускает лишь 12 месяцев развития культуры.

Рассмотрим предшествующий пример снова. Если дата 05-11 вводится для четвертой или пятой стадии, культура теперь будет определена для 13 месяцев (первый месяц ноябрь и последний месяц ноябрь = 13 месяцев). В данном случае снова модель не позволит ввод этой даты.

Модель определяет, действительна ли дата, на основе даты, введенной для первой стадии культуры. В предшествующем примере при первом дне 10-11, модель позволит только даты с 11-11 по 30-10.

В качестве резюме к выше сказанному даются следующие общие правила:

- Вводная дата может не быть в том же месяце, что и предшествующая, если поле дня меньше, чем поле дня предшествующей даты.
- При вводе дат стадий культуры поле месяца у даты стадии может быть меньше, чем у предшествующей даты, только один раз.

Данные по другим типам данных

Для выполнения имитаций водного баланса модель требует, чтобы множество данных было увязано с одной культурой. Определения ассоциированных типов данных должны соответствовать культуре, с которой они увязаны. Самым решающим фактором в достижении этого соответствия являются даты, используемые для одних и тех же типов данных. Типы данных, которые определяются в отношении фактора времени следующие:

- Данные о вариантах полива
- Вклад подземных вод
- Ограничения водоподачи

Хотя в первом типе данных только вариант *Поливы по установленным датам* обусловлен датами, для других двух все варианты основаны на них. Поэтому при вводе упомянутых типов данных пользователь должен помнить несколько правил и условий, данных ниже.

Иногда описанные типы данных могут определяться исключительно в связи с конкретной культурой. Но есть другие случаи, когда эти типы данных создаются и вновь используются для других культур. Даже некоторые типы данных, определенные для конкретной культуры, могут стать полезными для других культур. Как следствие, перед выполнением имитации водного баланса модель требует выполнить тесты на соответствие.

Когда выше упомянутые типы данных создаются, и требуются первая и последняя даты, даты вводятся в столбик таблицы. Когда эти даты введены, модель пытается помочь пользователю двумя способами:

- предотвратить ввод невозможной даты и недействительных дат;
- переупорядочить даты после ввода новой, чтобы сделать возможной вставку даты между ранее введенными (без возобновления всего процесса).

Поскольку все типы данных можно использовать для разных лет, вводные даты в модели не имеют поля года. Как таковая модель должна создавать что-то

вроде базового календаря исключительно на основе полей дня и месяца, с которым можно сравнивать новую вводную дату.

Имея в виду, что культуры не могут превышать срок 12 месяцев, модель позволяет только, чтобы любой другой тип данных был определен для подобного периода.

Перед построением календаря, необходимо усвоить следующие правила:

- Нельзя создавать типы данных на периоды, превышающие 12 месяцев;
- Даты обусловлены только полями дня и месяца;
- Периоды определений типа данных могут охватывать два календарных года.

Чтобы создать базовый календарь, модель подразумевает под первой введенной датой периода основу для такого календаря. Начальная дата будет днем после базовой даты, а конечная дата будет последним днем месяца перед базовой датой.

Пример:

Предположим, что первый день периода это (формат даты День-Месяц):

- **10-05**

Базовый календарь будет в пределах: **с 11-05 по 31-04**

На основе этого календаря любые даты между 01-05 и 09-05 недействительны. Любая дата в этом ряду нарушает первое правило, так как период, который начинается и заканчивается в том же месяце в два последовательных года, продлится 13 месяцев.

Когда в таблицу вводятся даты, дата в первой строке используется для создания календаря. Когда требуются лишь начальная и конечная даты, модель использует начальную.

Базовый календарь по умолчанию

Каждый раз, когда запускают окно данных (для одного из выше упомянутых типов данных), по умолчанию создается базовый календарь. Этот календарь зависит от того, что тип данных создается независимо от данных по культуре или для конкретной культуры.

Если созданный тип данных не зависит от культуры, то базовый календарь будет в пределах 01-01 и 31-12. Когда вводится первая дата периода, соответственно этот календарь вычисляется заново.

Если созданный тип данных зависит от культуры, то календарь по умолчанию будет определяться с первой по последнюю дату сезона культуры. После ввода первой даты календарь вычисляется заново, но последняя дата сезона культуры является последней датой базового календаря.

Пример:

Допустим, что сезон культуры определен в пределах 10-11 и 25-06.

Базовый календарь по умолчанию будет равен сезону культуры.

Первая вводная дата: 01-03 (эта дата сопоставляется с базовым календарем). Базовый календарь теперь вычисляется заново, чтобы быть между 02-03 и 25-06. Любые даты за пределами этого ряда не приемлемы.

Работа с датами в таблицах

Большая часть дат вводится в таблицы, которые перестраиваются после каждой новой введенной даты. Таблица дат полива используется для обеспечения объяснения, как работать с этими таблицами.

Рисунок 85 – Таблица для ввода дат полива и водоподдачи

Первая дата на рис.85 это 10-05 (десятое мая), а базовый календарь в пределах: 11-05 и 30-04.

Рассмотрим теперь пример на рис.86

Рисунок 86 – Даты полива с 10-07 по 10-06

В этом случае первая дата 10-07, значит базовый календарь теперь показывает период с 11-07 по 30-06. Учтите теперь, что в четвертой строке введена дата 10-06. Так как она внутри выше упомянутого календаря, дата приемлема, а после перестройки дат результат будет такой как на рис.87.

Рисунок 87

Новые вводные даты расположены после предшествующих, поскольку даты 10-08 и 10-09 рассматриваются в том же самом календарном году как 10-07, а последняя дата 10-06 рассматривается во втором календарном году.

Если пользователь вводит новую дату, которая должна перед той, что есть в таблице, как например, 10-02, таблица перестроит даты соответственно установленному базовому календарю.

Рисунок 88

Поскольку дата 10-02 учитывается во втором календарном году, она располагается после даты 10-09 (которая учитывается в первом году) и перед 10-06, так как они находятся в том же календарном году.

В конце нужно отметить, что когда есть значения, ассоциированные с датами (как нормы в этом случае), после перестройки таблицы, ассоциированное значение следует дате, с которой оно увязано.

Изменение базового календаря после ввода дат

Изменение первой даты после ввода ряда дат приводит к созданию нового базового календаря.

Если новый базовый календарь не признает действительными ранее введенные даты, это вдет только к перестройке дат на основе нового календаря. В качестве примера рассмотрим рис.89 как результат изменения первой даты 10-10 на рис.88.

Рисунок 89

Новый базовый календарь (с11-10 до 30-11) перестраивает таблицу и теперь только первая дата расположена в первом календарном году, а остальные даты – во втором году.

Иногда изменение даты в первой строке приводит к тому, что базовый календарь не признает ранее введенные даты действительными. Например, если первая дата меняется на 20-02, новый календарь будет в пределах от 21-02 до 31-01, который признает недействительной вторую дату на рис.89. В таких случаях недействительные даты надо удалить (а также увязанные с ними значения). Но перед тем как удалить дату, появляется сообщение как на рис.90.

Рисунок 90 – Предупреждающее сообщение перед удалением недействительных дат

Если выбирают ответ *Да*, то первая дата меняется, а недействительные даты удаляются.

Если же ответ *Нет*, то таблица возвращается в прежнее состояние, и первая дата не изменяется.

Форматы даты

Поскольку отсутствует поле года для дат, формат даты может быть только День/Месяц или Месяц/День. Косая черта здесь представляет родовой разделитель даты. Пользователь должен определить на базе проекта, какой формат использовать. Формат по умолчанию будет День/Месяц. Чтобы его изменить, есть меню на рис. 91.

Рисунок 91 – Меню Формата даты

Разделитель даты, представленный здесь косой чертой (/), будет определяться региональными условиями компьютера, на котором установлена модель.

Приложение А: Формат и расширение климатических файлов

Климатические файлы являются обычными текстовыми файлами с:

- Заголовком, указывающим временной шаг и годы и месяц ряда данных.
- Телом ряда климатических данных.

Заголовки

Строка 1 – Номер кода, указывает временной шаг и код устройства (0 если в наличии устройство)

Код временного шага может быть:

- 1 месяц
- 3 десять дней
- 31 день

Код блока в зависимости от климатического типа

Строка 2 – число лет в ряде – первый месяц – последний месяц

Тело

Тело содержит ряд климатических данных

В следующих примерах в климатических файлах не появляется текст полужирным шрифтом, он дается только в целях пояснения.

Специальные коды

Пропущенные значения должны вводиться как: -99.00

Несуществующие даты (только для временного шага в 1 день): -77.00