

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

AGROTOOL

Способ запуска модели и необходимое окружение

Программный модуль одновариантного (разового) расчета динамической модели продукционного процесса AGROTOOL v.3 запускается исполняемым файлом Agrotool.exe. Необходимым условием успешного осуществления расчета является наличие набора входных данных, определяющего его текущий вариант. Этот набор, называемый далее **Оперативной Базой Данных**, представляет собой файл формата книги Microsoft Excel с названием **ODB.xls**, который должен располагаться по пути «..\DataBases\ODB\ODB.XLS» относительно запускаемого файла модели. Файл «gr_conf.ini», лежащий в директории исполняемого файла Agrotool.exe, служит для определения предопределенных наборов графиков в диалоговом окне визуализации и анализа результатов расчета.

Подготовка расчета

Пользовательский интерфейс одновариантного расчета AGROTOOL представляет собой стандартное диалоговое окно Windows. Непосредственно после запуска это окно имеет вид, изображенный на рис. 1. Нажатие кнопки «Создать объект» инициирует формирование в оперативной памяти приложения модельной структуры, описывающей объект моделирования – систему «почва-сельскохозяйственный посев-атмосфера». При этом в поле «Состояние объектов модели» отображается древовидная структура, отвечающая декомпозиции модельной системы на функциональные компартменты (рис. 2), а кнопки «Присвоить параметры» и «К начальному состоянию» становятся доступными.

По нажатию кнопки «Присвоить параметры» осуществляется процедура чтения постоянных параметров модели, определяющих текущий вариант расчета, из Оперативной Базы Данных. При этом соответствующая информация отображается в информационном поле «Атрибуты элемента» при позиционировании на выбранной позиции в дереве структуры объекта моделирования (рис. 3). Таким образом, на этом этапе определяется для какой культуры, почвы, географической местности и т.д. будет проведен расчет.

Наконец, при нажатии кнопки «К начальному состоянию» производится инициализация внутренних переменных состояния моделируемой системы значениями, соответствующими моменту начала расчета (величина начального запаса распределяется по слоям почвенного профиля, счетчики биологического и физиологического времени модельного растения выставляются в ноль и т.д.) Текущий момент модельного времени принимается равным дате сева и выводится в соответствующем информационном поле пользовательского интерфейса (рис. 4). Необходимо отметить, что «обнуление» начального состояния может быть в дальнейшем произведено в любой момент посуточного расчета или по завершению расчета всего сезона вегетации.

Таким образом, операции создания модельной структуры, инициализации

параметров и выставления начальных значений внутренним переменным модели составляют полный перечень подготовительных операций, необходимых для выполнения процедуры динамического расчета.

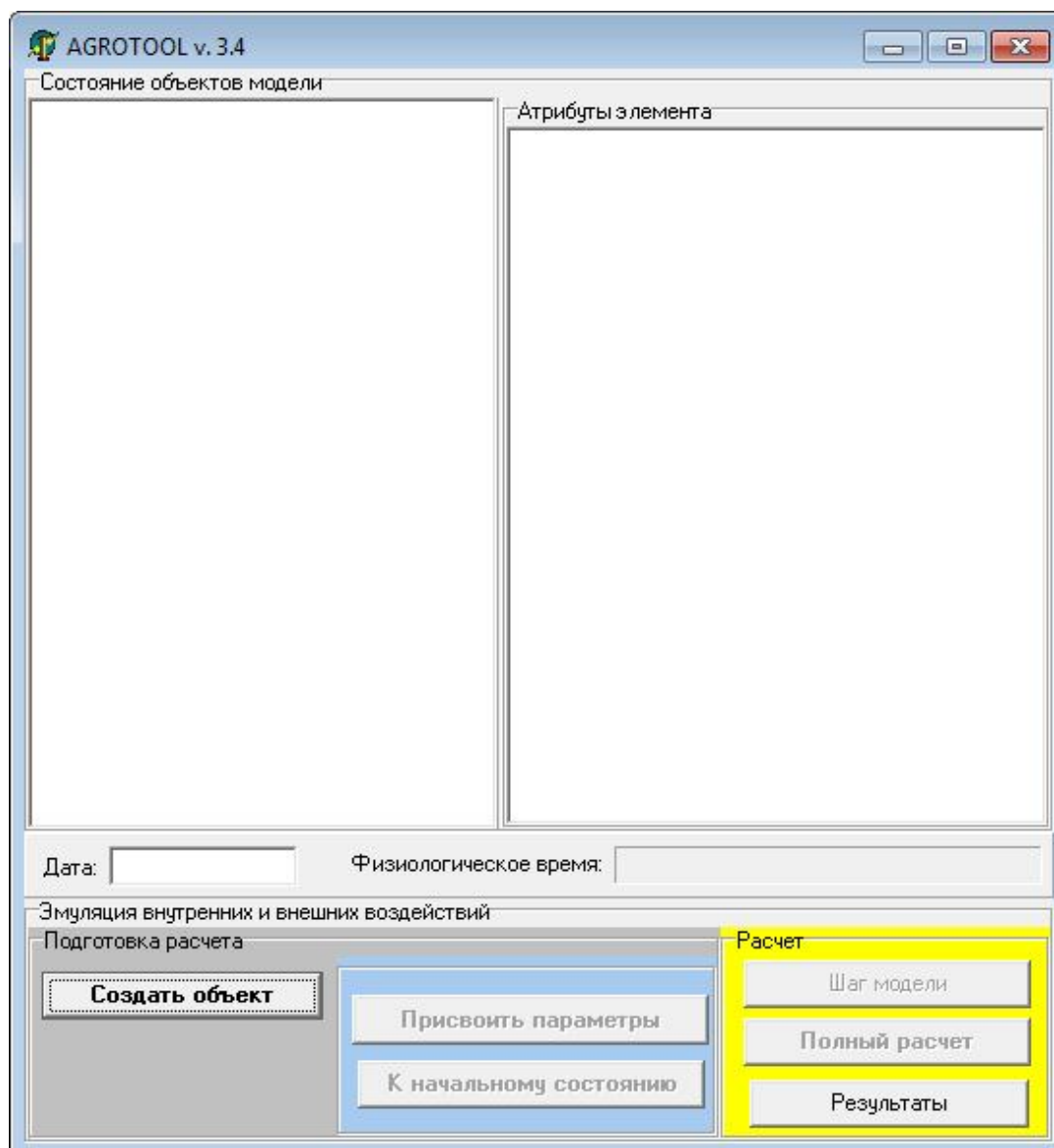


Рис.1. Головное окно модели при запуске приложения

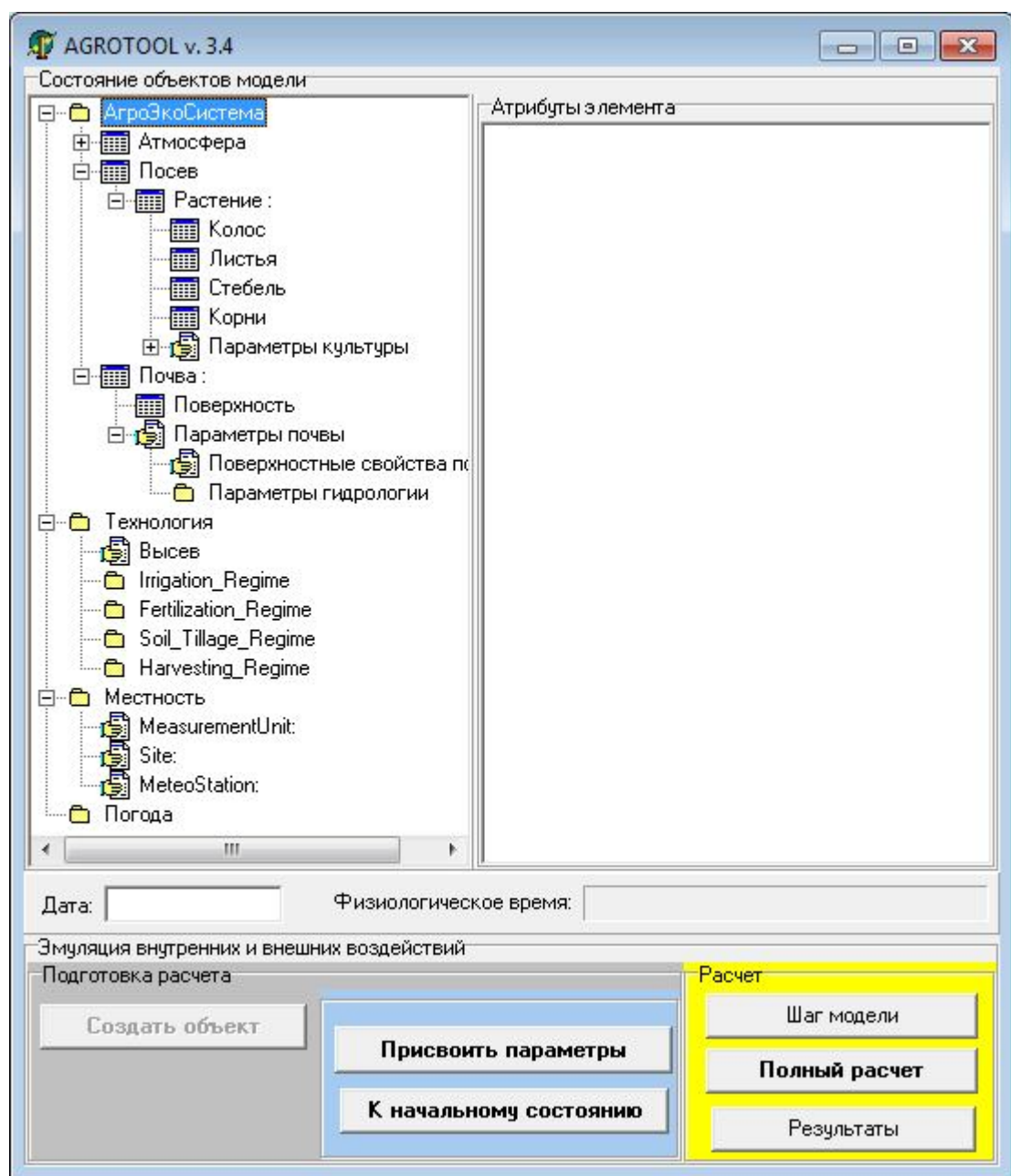


Рис.2. Структура моделируемой системы

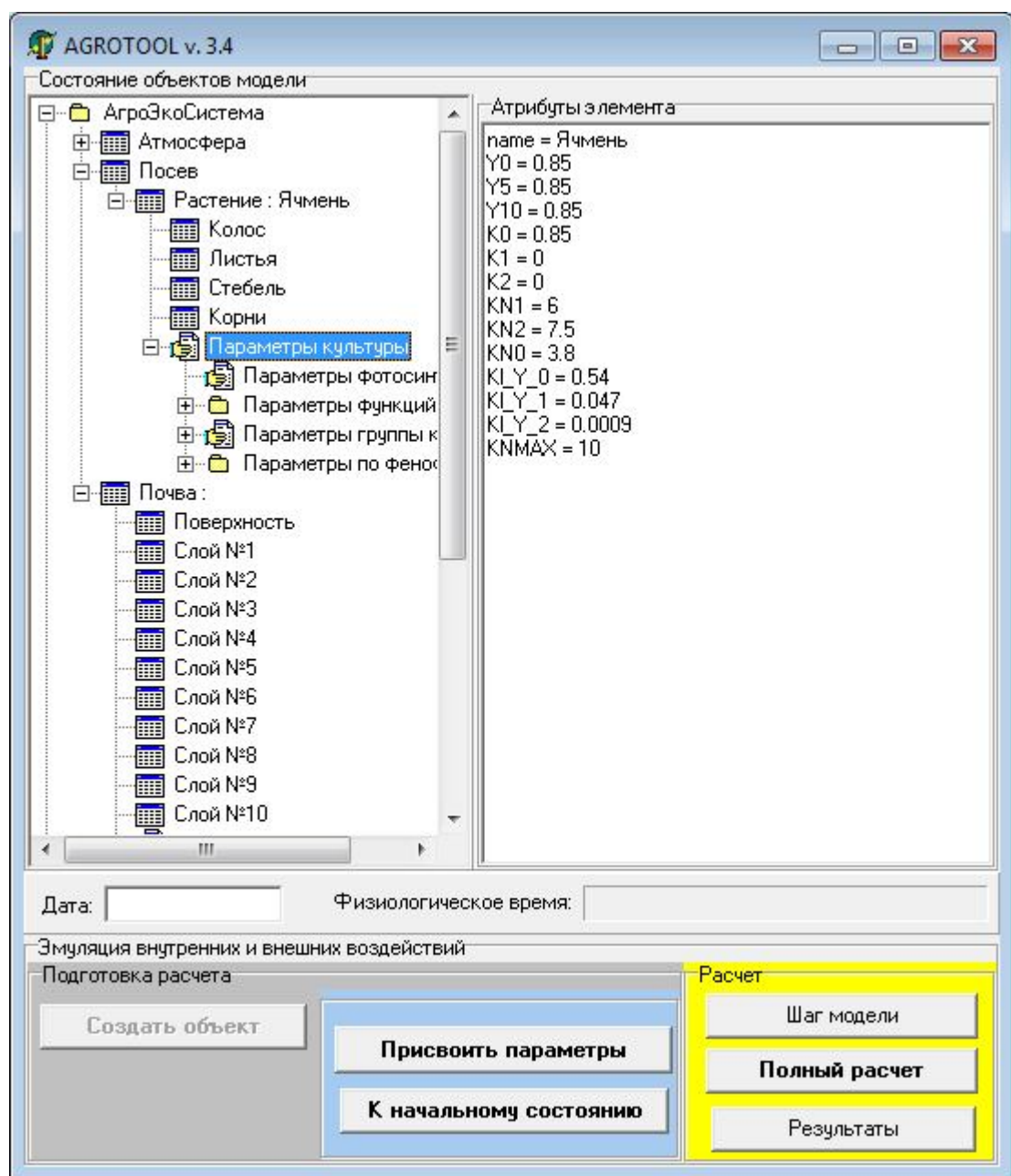


Рис.3. Структура модельного объекта после операции присвоения параметров

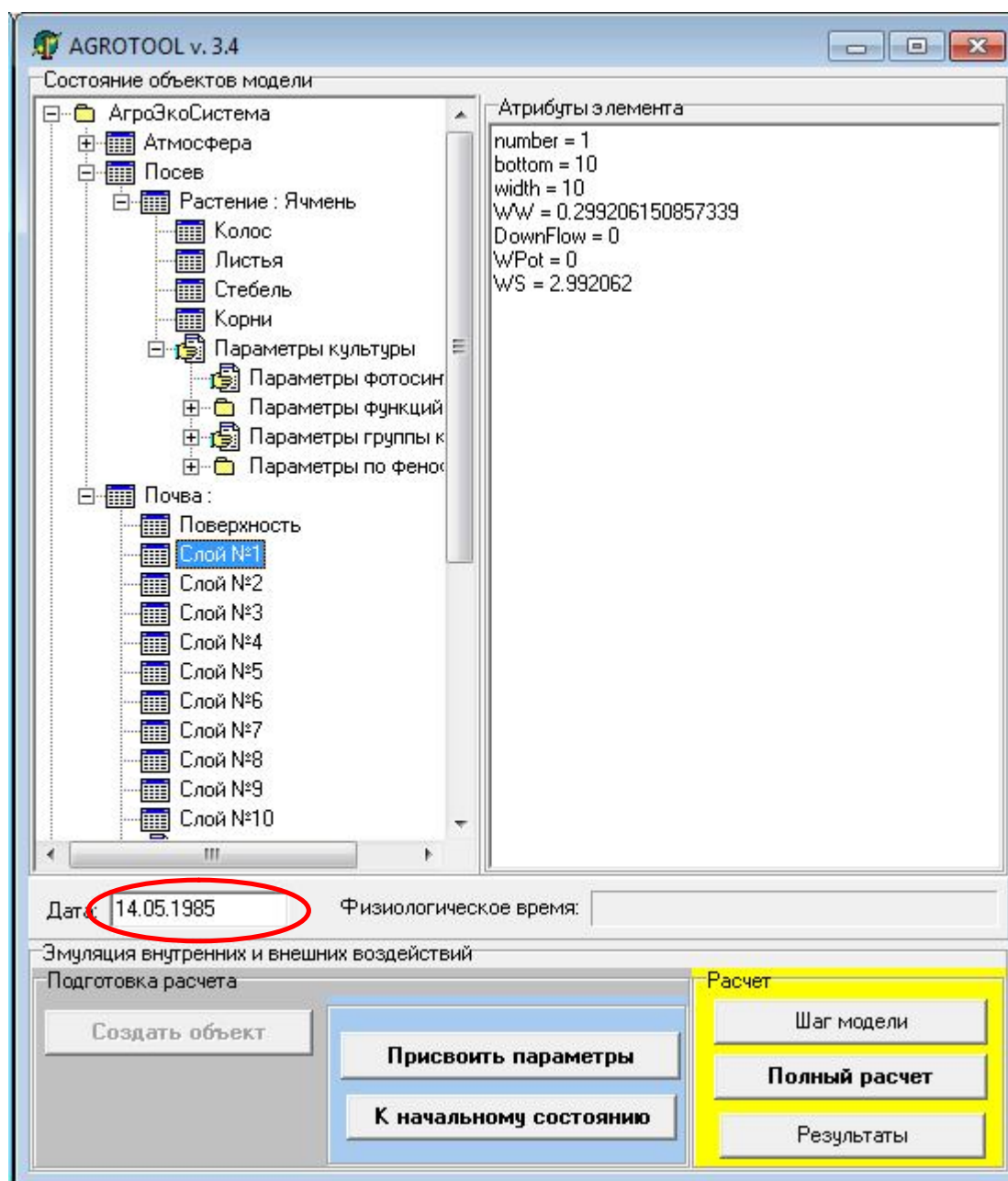


Рис. 4. Вид модельного объекта в начальном состоянии

Проведение расчетов

После выполнения всех необходимых инициализационных операций становится доступной непосредственно сама процедура расчета. Она может осуществляться в двух режимах – пошаговый или полный расчет. В первом случае (нажатие кнопки «Шаг модели») производится расчет нового состояния системы «почва-растение-атмосфера» для временного интервала, равного одним модельным суткам от момента текущего модельного времени, то есть выполняется интегрирование на одном временном шаге динамической модели. При этом счетчик времени в информационном поле «Дата» увеличивается на один день, а в информационной панели «Атрибуты элемента» отображается информация об обновленных значениях переменных состояния выделенного в дереве структуры функционального компартамента (рис. 5). **Важное замечание:**

при пошаговом расчете в панели «Атрибуты элемента» отображаются переменные состояния модели на момент *начала* текущих модельных суток. Иными словами, если в поле «Дата» указано «13.06.2012», то видимые значения всех переменных относятся к моменту, когда 12 июня в модели полностью просчитано, а 13-ое - еще нет.

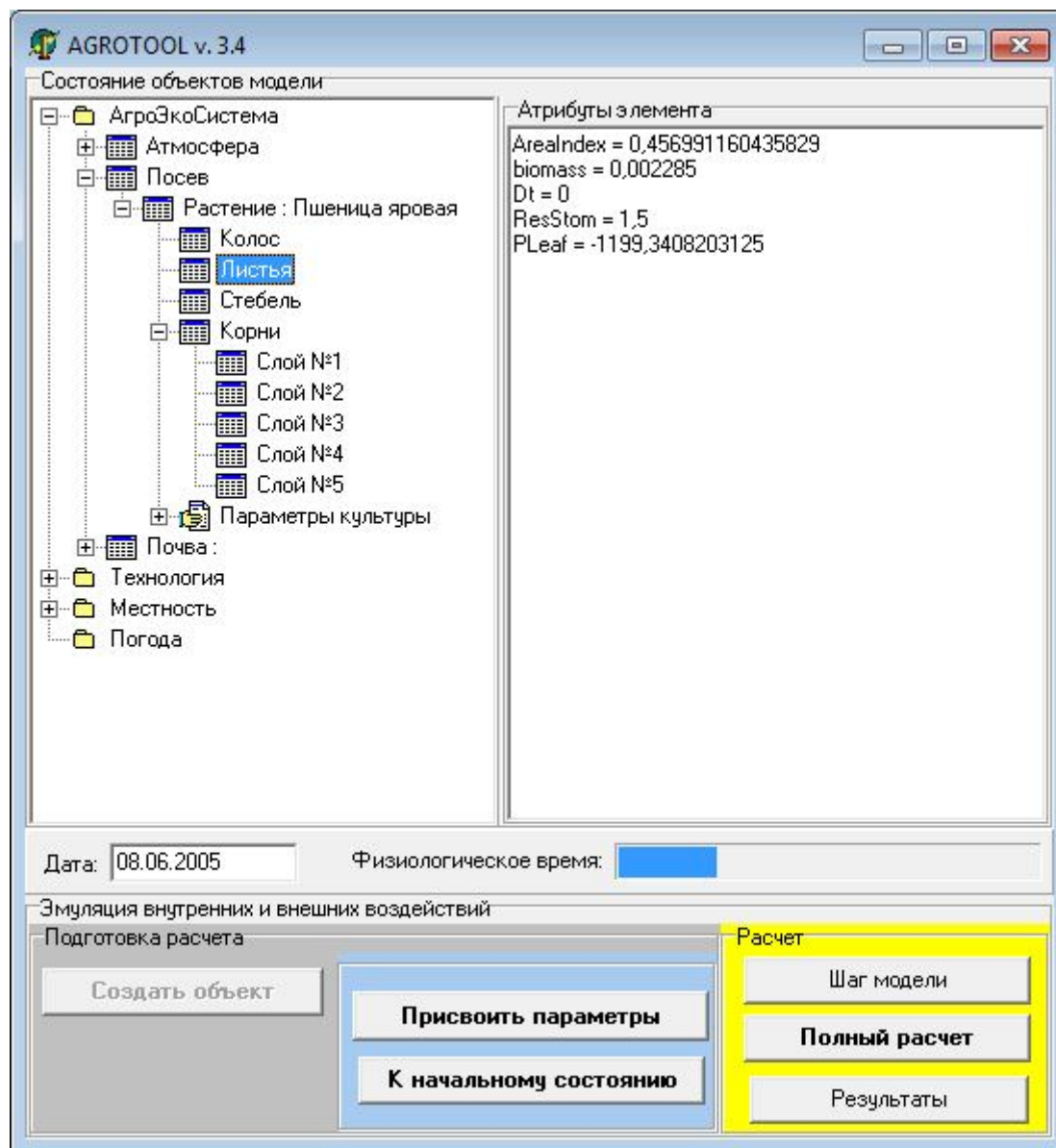


Рис. 5. Вид модельного объекта во время осуществления расчета

Последовательное «по шагам» выполнение модельного расчета позволяет детально отследить динамику состояния моделируемой агроэкосистемы.

Как в самом начале расчета, так и после любого очередного единичного шага модели можно перейти к непрерывному режиму расчета, нажав кнопку «Полный расчет». Последнее инициирует «досчет» модели до конца в автоматическом режиме. При этом сигналом к окончанию расчета служит выполнение одного из следующих условий:

1. Моделируемая сельскохозяйственная культура достигла биологического возраста, отвечающего полной уборочной спелости.
2. Модель достигла даты технологической операции «уборка», явно заданной в разделе «технологии» оперативной базе данных текущего варианта расчета.
3. Для очередного модельного дня отсутствует информация о необходимых для расчета суточных метеорологических характеристиках. Например, это отвечает случаю оперативного сопровождения текущего сезона вегетации в on-line режиме. Будущая погода при этом, естественно, неизвестна.
4. Длина модельного периода вегетации превысила максимально заданную для данной культуры величину (яровая культура «ушла под снег»)

Как при пошаговом моделировании, так и в ходе полного расчета индикатор процесса выполнения показывает условную стадию текущей зрелости растения в единицах физиологического времени (полное заполнение – полная спелость, половинное заполнение для большинства однолетних культур примерно соответствует моменту цветения).

Анализ и визуализация результатов

Полный результат выполнения модельного расчета представляет собой таблицу значений отслеживаемых характеристик состояния агроэкосистемы для каждого дня расчетного интервала. Эта таблица формируется в оперативной базе данных (закладка «Результаты») и сохраняется до тех пор, пока не будет выполнена операция «К начальному состоянию» для следующего расчета.

Таким образом, в системе всегда доступен просмотр результатов, соответствующих последнему по времени произведенному расчету. Он осуществляется нажатием кнопки «Результаты», по которой визуализируется диалог графического представления динамики отслеживаемых характеристик в ходе смоделированного сезона вегетации (рис. 6).

При выборе одной или нескольких подобных характеристик (взведение флажка соответствующей записи в списке на правой панели диалога) в графической панели отображаются графики зависимости соответствующих характеристик от времени (нижняя ось графика всегда представляет собой временную ось). Форма графической подачи материала определяется природой соответствующей характеристики (сплошная линия для непрерывно изменяющихся вещественных переменных, столбчатая диаграмма для дискретных событий — выпадения осадков, столбчатая диаграмма с текстовыми метками для моментов наступления конкретных фенологических стадий развития и т. д.).

Важное замечание: поскольку масштаб графиков у всех выбранных для отображения характеристик привязан к единственной вертикальной (левой) оси, то при выборе одновременного отображения величин разных порядков одна или несколько серий данных могут приобрести вырожденный вид. Для обеспечения адекватной и информативной картины следует выбирать для одновременного

показа характеристики пусть и разной размерности, но примерно одинакового диапазона значений в абсолютных цифрах. В частности, в системе заведены несколько заранее настроенных наборов графиков, одновременный показ которых дает достаточную информацию о той или иной стороне производственного процесса («водный режим», «развитие» и т. д.). Как список этих наборов, так и состав каждого из них, определяется настроечным файлом «gr_conf.ini», то есть доступен к изменению пользователем системы.

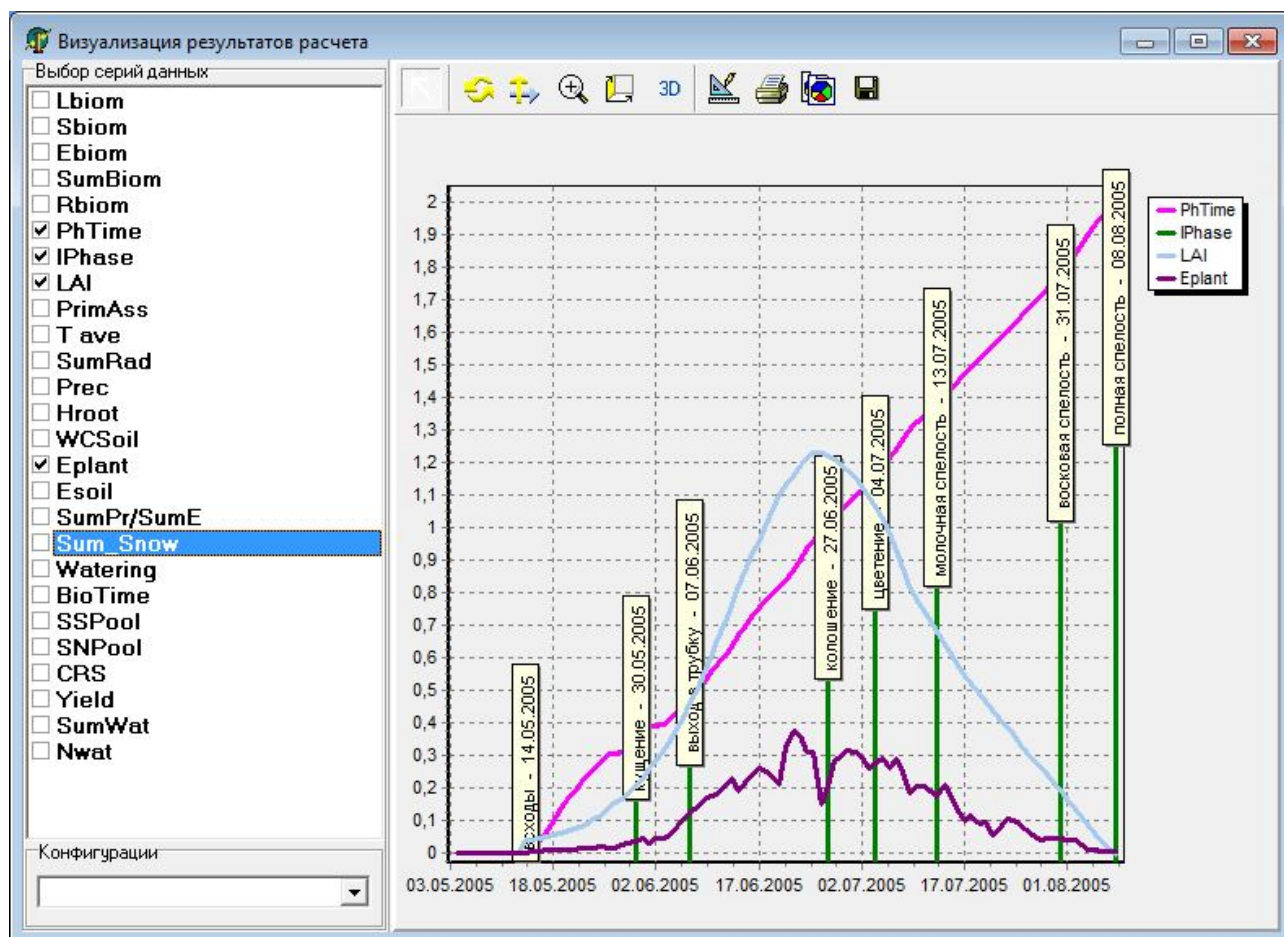


Рис 6. Интерфейс графической визуализации результатов расчета

В оперативной базе данных текущего варианта расчета могут содержаться сведения об имевших место фактических значениях тех или иных модельных характеристик (измерения в ходе полевого опыта или данные оперативного мониторинга производственных посевов). Они располагаются на закладке «Измерения» входного файла модели. При визуализации данных о динамике соответствующей характеристики эти измерения приводятся на графике в виде дискретного набора точек того же цвета, что и линия ее тренда согласно модельному расчету (рис. 7).

Панель инструментов, располагающаяся наверху графического окна, содержит набор функциональных кнопок, позволяющих производить большое количество операций с полученным графическим представлением (экспорт в различные графические форматы, печать, редактирование внешних параметров серий данных и панели в целом и т.д.)

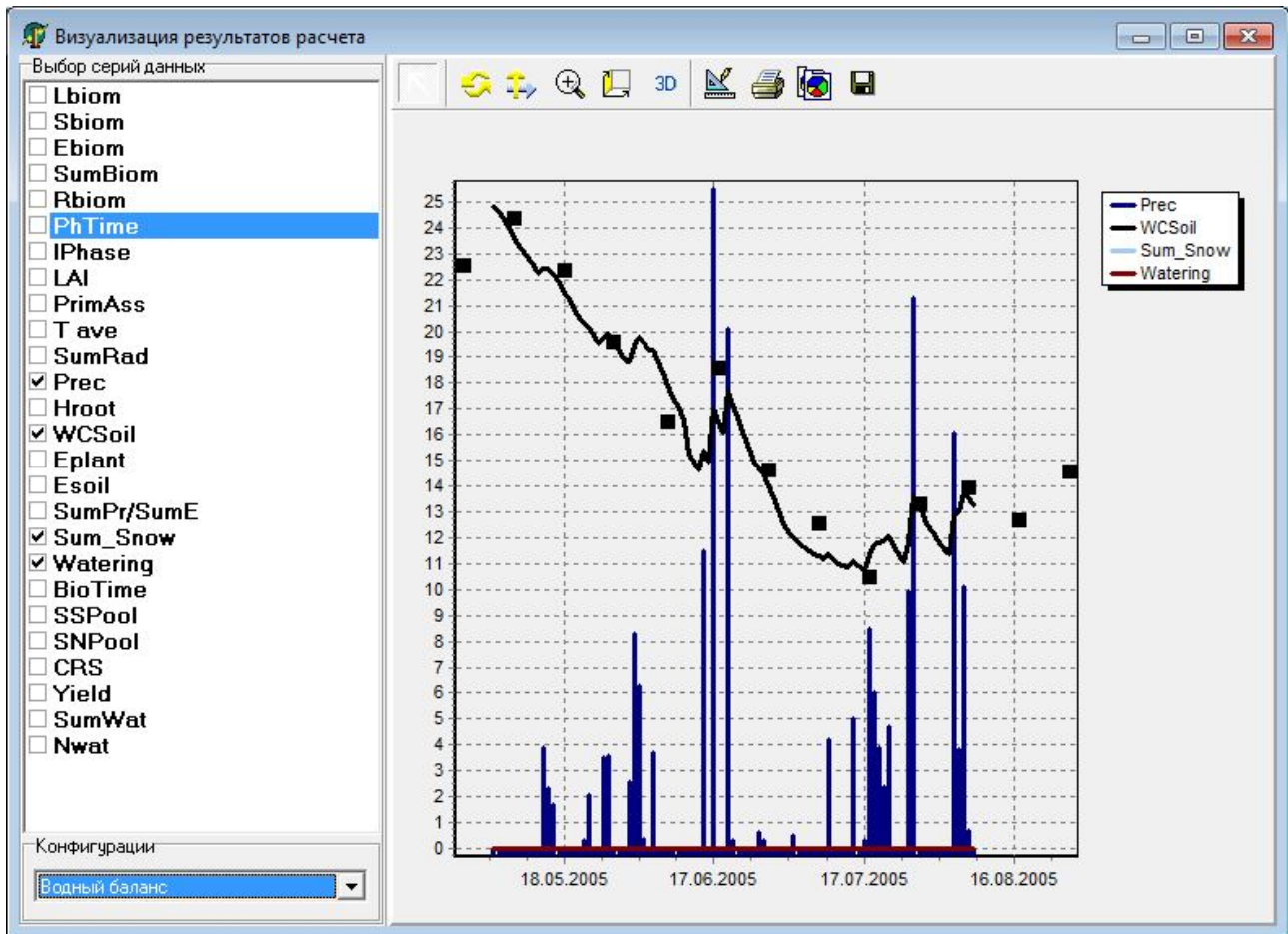


Рис 6. Интерфейс графической визуализации результатов расчета (предопределенный набор серий данных и измерения)