

InfoTask

Программный комплекс реализации
расчетно-аналитических задач

Общее описание программного комплекса InfoTask

InfoTask-UG.01-Base

v.1.3

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ	4
2.1. Расчетно-аналитические задачи	4
2.2. Возможности, предоставляемые комплексом	5
3. СТРУКТУРА И ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА	6
3.1. Обобщенная структура комплекса	6
3.2. Взаимодействие с АСУТП	8
3.3. Приложения, входящие в комплекс	8
3.4. Конструктор расчетов, проекты, компиляция	9
3.5. Монитор расчетов, построитель отчетов	10
3.6. Подробная структурная схема	11
3.7. Провайдеры	13
3.8. Контроллер расчетов, потоки	14
4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И УСТАНОВКА КОМПЛЕКСА	17
4.1. Структура программного обеспечения	17
4.2. Системные требования	18
4.3. Установка комплекса	19
5. СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	21

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Данный документ является общим описанием программного комплекса реализации расчетно-аналитических задач InfoTask. В документе описано назначение комплекса и очерчен круг задач, для решения которых комплекс предназначен. В документе описана структура комплекса, принципы его функционирования и порядок установки программного обеспечения.

Подробнее функционирование отдельных составляющих комплекса описано в других документах, входящих в комплект документации. Документация по комплексу InfoTask включает в себя следующие документы:

- InfoTask-UG.01-Base. Общее описание программного комплекса InfoTask (данный документ);
- InfoTask-UG.02-Constructor. Конструктор расчетов;
- InfoTask-UG.03-Tablik. Язык автоматизации расчетов Tablik;
- InfoTask-UG.04-Controller. Контроллер расчетов. Монитор расчетов;
- InfoTask-UG.05-Reporter. Построитель отчетов;
- InfoTask-UG.06-Analyzer. Анализатор архивных данных;
- InfoTask-UG.07-Providers. Встроенные провайдеры.

Кроме того, в состав документации InfoTask для каждого поддерживаемого ПТК АСУТП входит документ, описывающий комплект провайдеров для взаимодействия с этим ПТК.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Расчетно-аналитические задачи

Расчетно-аналитические задачи входят в набор обязательных функций современных автоматизированных систем управления технологическими процессами (далее АСУТП). Их состав, как правило, отличается большим разнообразием. В составе расчетно-аналитических задач обычно реализуется расчет технико-экономических показателей работы оборудования и качества ведения режима производства, а также учет наработки и контроль состояния различных типов оборудования. Внедрение расчетных задач позволяет экономить значительные средства за счет оптимизации режима работы, а также выявления узлов и агрегатов, требующих ремонта или модернизации в целях повышения экономичности.

В АСУТП информация о технологическом процессе через устройства сопряжения с объектом вводится в контроллеры системы нижнего уровня программно-технического комплекса (далее ПТК), где обрабатывается и подготавливается для передачи в систему верхнего уровня ПТК. Одновременно в системе нижнего уровня реализуются задачи автоматического регулирования и управления, функции технологических защит и блокировок, а также задачи формирования отдельных расчетных параметров.

После соответствующей математической обработки мгновенные значения измеряемых параметров и состояния элементов управления поступают в систему верхнего уровня ПТК и передаются в подсистему протоколирования и архивирования, которая осуществляет накопление информации о мгновенных значениях параметров технологического процесса в архиве мгновенных значений АСУТП.

Информация, хранящаяся в архиве мгновенных значений АСУТП, используется при работе программного комплекса InfoTask. Комплекс предназначен для реализации расчетно-аналитических задач. Комплекс является дополнением к АСУТП и позволяет осуществлять автоматизированный сбор исходных данных, выполнение расчетов любой сложности, систематизированное хранение и удобный просмотр полученных результатов, формирование отчетов различного вида.

Комплекс позволяет создавать в единой структуре практически любые наборы расчетных параметров. На основе этих расчетных параметров может выполняться как оперативный контроль состояния элементов оборудования и качества ведения режима в темпе технологического процесса, так и неоперативный анализ наработки и состояния оборудования на основе сбора статистической информации за длительный период времени.

2.2. Возможности, предоставляемые комплексом

Комплекс InfoTask содержит программные средства, обеспечивающие информационную связь с ПТК АСУТП, позволяющие получать исходные данные для расчета в автоматическом режиме. При этом обеспечивается контроль достоверности получаемой информации. Кроме того, при необходимости может быть осуществлен и ручной ввод исходных данных.

Комплекс позволяет выполнять расчеты в двух основных режимах:

- **Разовый расчет**, который предусматривает однократное выполнение цикла расчета, производимое по команде оператора в произвольный момент времени. Данный режим может применяться, например, при выполнении обработки результатов испытаний оборудования;
- **Периодический расчет**, при котором многократно циклически производится выполнение расчета через одинаковый заданный период времени. Такой режим расчета используется для выполнения постоянно функционирующих расчетных задач (например, расчет ТЭП).

Описание реализации расчетов закладывается в комплекс при помощи формул, описываемых специальным технологически ориентированным языком Tablik, позволяющим быстро и эффективно реализовать расчетные выражения практически любой сложности. Данный язык содержит большой набор функций, обеспечивающих математическую и статистическую обработку исходных данных, ориентированную на выполнение вычислительных задач в энергетике.

Есть возможность использовать для расчетов нормативные данные, заложенные в виде графиков. Кроме того, комплекс InfoTask содержит механизмы, позволяющие при необходимости включать в расчет специальные вычислительные функции сторонних разработчиков. В числе прочего в комплексе используется набор функций для расчета свойств воды, водяного пара, газов и смесей газов, входящих в пакет программ WaterSteamPro, разработанный специалистами Московского Энергетического Института.

Результаты расчета накапливаются в специальный архив результатов расчета, входящий в состав комплекса InfoTask. Архив результатов по выбору пользователя может содержаться в базе данных Microsoft Access или Microsoft SQL-Server. Структура архива результатов является открытой для внешнего потребителя, что позволяет легко использовать результаты решения расчетных задач в системах управления более высокого уровня, реализованных на основе других программных средств.

Отображение результатов расчета производится в виде ведомостей, реализованных в формате Microsoft Excel. В состав комплекса InfoTask входят специальные программные средства для конструирования и заполнения этих ведомостей.

Помимо всего прочего в комплекс InfoTask входит программа анализатора архивных данных, позволяющая осуществлять выполнение всего комплекса функций, связанных с ретроспективным анализом информации, хранящейся в архиве мгновенных значений ПТК АСУТП. Анализируемые данные выводятся в форме графиков или ведомостей.

3. СТРУКТУРА И ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА

3.1. Обобщенная структура комплекса

Обобщенная структура комплекса InfoTask приведена на Рис.1.

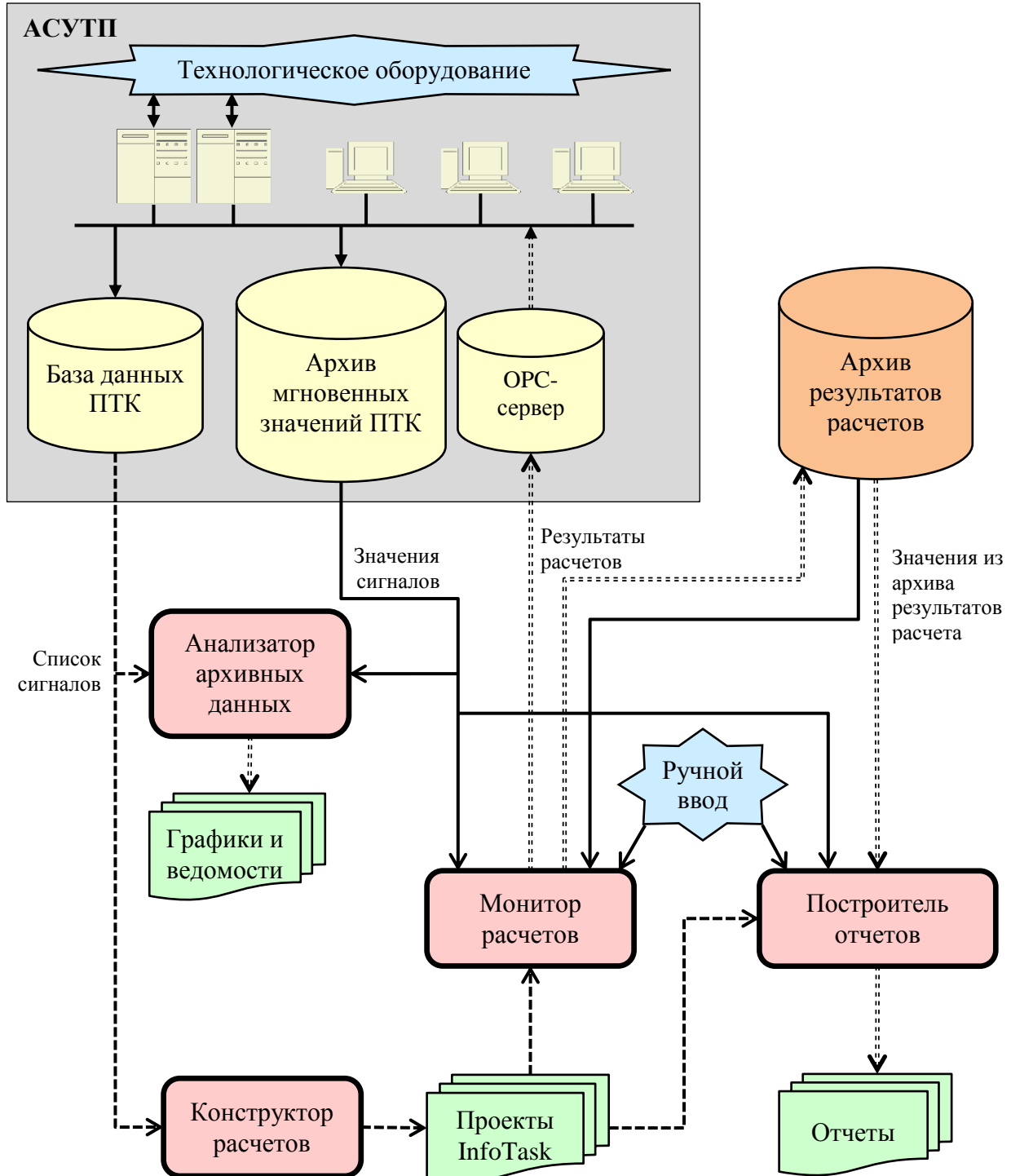


Рис.1. Обобщенная структурная схема комплекса InfoTask

На Рис.1 присутствуют следующие элементы:

- Приложения, входящие в состав комплекса:
 - Анализатор архивных данных;
 - Монитор расчетов;
 - Построитель отчетов;
 - Конструктор расчетов.
- Хранилища данных, используемые как источники и приемники информации, входящие в состав АСУТП и комплекса:
 - База данных ПТК;
 - Архив мгновенных значений ПТК;
 - ОРС-сервер;
 - Архив результатов расчетов.
- Результаты функционирования комплекса:
 - Графики и ведомости;
 - Проекты InfoTask;
 - Отчеты.

Пунктирными линиями показано направление передачи списков исходных сигналов, расчетных и архивных параметров. Сплошными линиями изображено направление передачи исходных значений. Двойными пунктирными линиями изображено направление передачи рассчитанных значений. На схеме изображены следующие направления передачи данных:

- Список сигналов технологического оборудования хранится в базе данных ПТК, откуда он по запросу используется анализатором и конструктором;
- В конструкторе формируются проекты, содержащие расчетные параметры. Проекты используются при расчете в мониторе расчетов, а также при проектировании и формировании отчетов в построителе отчетов;
- Мгновенные значения сигналов состояния технологического оборудования отображаются на мнемосхемах и записываются в архив ПТК;
- Мгновенные значения сигналов из архива ПТК служат основой для всех расчетов и могут быть использованы в анализаторе для получения и обработки данных, в мониторе для периодических расчетов и в построителе отчетов для разовых расчетов;
- По значениям сигналов в анализаторе могут быть построены графики и сформированы ведомости;
- Часть исходных значений для расчета может быть введена вручную в мониторе расчетов или через отчеты;
- Результаты периодических расчетов при работе монитора расчетов записываются в архив результатов, откуда могут быть использованы построителем для формирования отчетов как значения ячеек листа Excel;
- Результаты разовых расчетов, запускаемых при формировании отчетов в построителе, попадают в архив результатов, откуда тут же используются для заполнения ячеек отчета;
- Результаты расчетов из монитора расчетов, могут передаваться обратно в АСУТП, используя, например, ОРС-сервер. Переданные в АСУТП значения могут быть отображены на мнемосхемах.

Подробнее функционирование элементов схемы описано в следующих разделах.

3.2. Взаимодействие с АСУТП

Программный комплекс InfoTask обычно тесно связан с некоторым программно-техническим комплексом автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПТК АСУТП), на основе информации из которого функционируют расчетно-аналитические задачи. В состав любого достаточно развитого ПТК, реализующего автоматизированное управление, входит архив ПТК АСУТП, в который производится периодическое добавление информации о мгновенных значениях параметров технологического процесса. Архив ПТК АСУТП служит основным источником исходных данных для функционирования комплекса InfoTask.

Помимо архива ПТК комплекс InfoTask взаимодействует с базой данных ПТК, содержащей список сигналов, участвующих в функционировании АСУТП. Список сигналов, полученный из базы данных, используется для проектирования расчетных формул и формирования наборов сигналов для запросов значений этих сигналов из архива ПТК. В некоторых ПТК копия базы данных может содержаться непосредственно в архиве ПТК, откуда в этом случае InfoTask и получает список сигналов.

Программный комплекс InfoTask информационно связан с ПТК АСУТП не только в части получения исходных данных для расчетов, но также и для передачи результатов выполненных расчетов обратно в ПТК с целью отображения на рабочих местах оперативного персонала. Передача данных в АСУТП может осуществляться, например, при помощи ОРС-сервера. Результаты расчетов могут отображаться на мнемосхемах вместе с другими параметрами АСУТП.

3.3. Приложения, входящие в комплекс

В состав комплекса InfoTask входят следующие приложения:

- **Конструктор расчетов.** Приложение реализовано на базе Microsoft Access. Служит для разработки **проектов** InfoTask, содержащих расчетные формулы. Разработанные в конструкторе проекты используются затем в расчетах;
- **Монитор расчетов.** Реализован как исполняемый файл .exe. Служит для выполнения периодических расчетов на основе проектов InfoTask, сформированных в конструкторе. Исходные данные для расчетов берутся из архива ПТК. Также возможен ручной ввод значений параметров, отсутствующих в АСУТП. Результаты записываются в **архив результатов**, представляющий собой базу данных MS SQL Server или базу данных MS Access. Кроме того, результаты расчетов могут быть переданы назад в АСУТП и использоваться там, например, для отображения на мнемосхемах;
- **Построитель отчетов.** Реализован как надстройка над Microsoft Excel. Служит для формирования отчетов, представляющих собой файлы Excel. Отчеты, в зависимости от типов задач, формируются на основе результатов расчетов, произведенных либо в мониторе расчетов (периодические расчеты), либо непосредственно в построителе отчетов (разовые расчеты). Проектирование бланков для формирования отчетов производится также в построителе расчетов;
- **Анализатор архивных данных.** Приложение реализовано на базе Microsoft Access. Позволяет запрашивать из архива ПТК данные по указанным наборам сигналов, при необходимости выполнять над ними дополнительные обработки, а также формировать на основе полученных данных ведомости и строить графики значений параметров.

Подробнее функционирование приложений комплекса будет описано в следующих разделах.

3.4. Конструктор расчетов, проекты, компиляция

Основной единицей описания реализации расчетно-аналитических задач в программном комплексе InfoTask является **проект InfoTask** (далее – проект). Каждый проект находится в отдельном файле формата базы данных Microsoft Access 2007-2013 (.accdb), содержащем определенную структуру таблиц и других данных. В комплексе InfoTask одновременно могут независимо обсчитываться несколько проектов. Разделение расчетных задач по файлам проектов выполняется в зависимости от порядка эксплуатации задач и регламента их выполнения по времени.

Проект содержит следующую исходную информацию, которая закладывается и редактируется в процессе разработки:

- **Список параметров.** Перечень расчетных параметров, являющихся реализацией выполнения расчетных задач, включенных в проект. В этом списке для каждого параметра задается способ его вычисления и накопления результатов по его значениям. Описание формул вычисления расчетных параметров выполняется при помощи языка автоматизации расчетов Tablik;
- **Список задач.** Справочный список вычислительных задач, к которым относятся те или иные группы параметров из списка параметров. Используется при заполнении соответствующих полей списка параметров;
- **Список объектов и их сигналов.** Перечень всех сигналов (включая аналоговые, дискретные, целочисленные и прочие сигналы), значения которых являются исходными данными для выполнения расчетных задач и поступают из АСУТП через провайдеры-источники. Сигналы сгруппированы в объекты;
- **Список графиков.** Перечень нормативных графиков, используемых при выполнении расчетов задач проекта и информацию по значениям точек этих графиков;
- **Список провайдеров.** Список экземпляров провайдеров, используемых в проекте;
- **Справочник единиц измерения.** Справочный список единиц измерения для расчетных параметров. Используется при заполнении соответствующих полей списка параметров;
- **Дополнительные таблицы.** Отдельно создаваемые таблицы, содержащие справочную информацию, которую можно использовать при расчете.

Проект создается и разрабатывается в конструкторе расчетов. Перед началом разработки формул должен быть заполнен список объектов проекта. Заполнение списка объектов выполняется при помощи провайдера - коммуникатора базы данных, вызываемого из конструктора. После ввода расчетных параметров, проект необходимо откомпилировать для использования в расчете. Компиляция осуществляется посредством компилятора языка Tablik, также вызываемого из конструктора. Во время компиляции осуществляется проверка формул и прочих характеристик расчетных параметров. Если обнаружены ошибки, то они будут отображены в соответствующем поле списка параметров.

После компиляции, кроме исходной информации, в проекте появляются:

- Результаты компиляции выражений. Они добавляются в список расчетных параметров дополнительными полями;
- Список сигналов, используемых в расчете. Сигналы выбираются из списков всех доступных объектов и сигналов;
- Список архивных параметров. Формируется на основе списка расчетных параметров и задает список параметров архива результатов, хранящих результаты расчета по данному проекту.

Подробнее об использовании конструктора расчетов и разработке расчетных проектов см. в документах:

- InfoTask-UG.02-Constructor. Конструктор расчетов;
- InfoTask-UG.03-Tablik. Язык автоматизации расчетов Tablik.

3.5. Монитор расчетов, построитель отчетов

Существуют два вида временного режима выполнения расчетных задач, реализуемых в комплексе InfoTask:

- **Периодический режим.** Режим предусматривает выполнение циклов расчетов, которые производятся постоянно, с заданной периодичностью.
- **Разовый режим.** Режим предусматривает однократное выполнение расчета по команде оператора.

Расчетные задачи, предполагающие периодический расчет, выполняются в приложении с названием **монитор расчетов**. Монитор может одновременно поддерживать несколько независимых потоков расчетов. В каждом из потоков может обсчитываться несколько проектов InfoTask. Компоновка потоков и назначение им выполняемых проектов выполняется при настройке монитора.

Каждый поток расчета производит считывание из АСУТП значений сигналов, являющихся исходными данными для выполнения расчетных задач, производит вычисление значений расчетных параметров на основе исходных данных. Полученные в результате значения расчетных параметров могут быть переданы в ПТК. Кроме того, итоговые значения расчетных параметров накапливаются в архиве результатов расчета (база данных Access или SQL Server). Данные из архива можно просматривать и печатать в виде ведомостей при помощи построителя отчетов.

Если есть параметры, необходимые для расчета, но отсутствующие в АСУТП, то их можно добавить в проект, как параметры ручного ввода. Редактирование значений ручного ввода доступно в мониторе расчетов. Также ручной ввод можно реализовать через построитель отчетов.

На основе результатов расчета из архива результатов могут быть сформированы отчеты. Отчеты InfoTask представляют собой файлы MS Excel в формате .xlsx. Отчеты формируются непосредственно в среде Excel при помощи **построителя отчетов** InfoTask. Построитель отчетов представляет собой надстройку над MS Excel и запускается каждый раз вместе с запуском Excel.

Значения для формирования отчетов могут получаться либо во время периодических расчетов, производимых в мониторе расчетов, либо во время разовых расчетов, производимых непосредственно из построителя отчетов.

Создание и редактирование бланков для формирования отчетов производится также в построителе расчетов. Бланк настраивается на проекты InfoTask, параметры из которых могут быть привязаны к ячейке листа отчета. Отчет формируется на основе бланка отчета, ячейки заполняются значениями в том же файле .xlsx. Сформированный отчет можно сохранить в архив результатов, чтобы потом просматривать его, не выполняя повторного расчета и формирования.

Подробнее об использовании монитора расчетов и построителя отчетов см.

- InfoTask-UG.04-Controller. Контроллер выполнения расчетов. Монитор расчетов;
- InfoTask-UG.05-Reporter. Построитель отчетов.

3.6. Подробная структурная схема

Подробная структурная схема комплекса InfoTask, уточняющая схему, изображенную на Рис.1, изображена на Рис.2. В схеме присутствуют следующие элементы:

- Приложения, входящие в состав комплекса:
 - Анализатор архивных данных;
 - Монитор расчетов;
 - Построитель отчетов;
 - Конструктор расчетов.
- Функциональные программные модули, входящие в состав комплекса:
 - Контроллер расчетов;
 - Компилятор Tablik;
 - Провайдеры коммуникаторов, источников, приемников, архивов.
- Хранилища данных, используемые как источники и приемники, входящие в состав АСУТП и комплекса InfoTask:
 - База данных ПТК;
 - Архив мгновенных значений ПТК;
 - ОРС-сервер;
 - Архив результатов.
- Результаты функционирования комплекса:
 - Графики и ведомости;
 - Расчетные проекты;
 - Отчеты;
 - Отображение на мнемосхемах.

Пунктирными линиями показано направление передачи списков исходных сигналов, расчетных и архивных параметров. Сплошными линиями изображено направление передачи исходных и рассчитанных значений. Скругленными линиями изображено использование контроллера и компилятора приложениями комплекса. На схеме изображены следующие направления передачи данных:

- Список сигналов технологического оборудования хранится в базе данных ПТК, откуда он при помощи провайдера-коммуникатора может быть использован анализатором или конструктором;
- В конструкторе формируются проекты, содержащие расчетные параметры. В процессе разработки проекты постоянно компилируются при помощи компилятора языка Tablk. Компиляция вызывается из конструктора;
- Скомпилированные проекты используются контроллером при расчете. Для использования котроллера на проекты настраивается монитор расчетов;
- Архивные параметры проекта, сформированные при компиляции на основе расчетных параметров, используются при проектировании (установка ссылок в ячейки) и формировании отчетов в построителе отчетов.

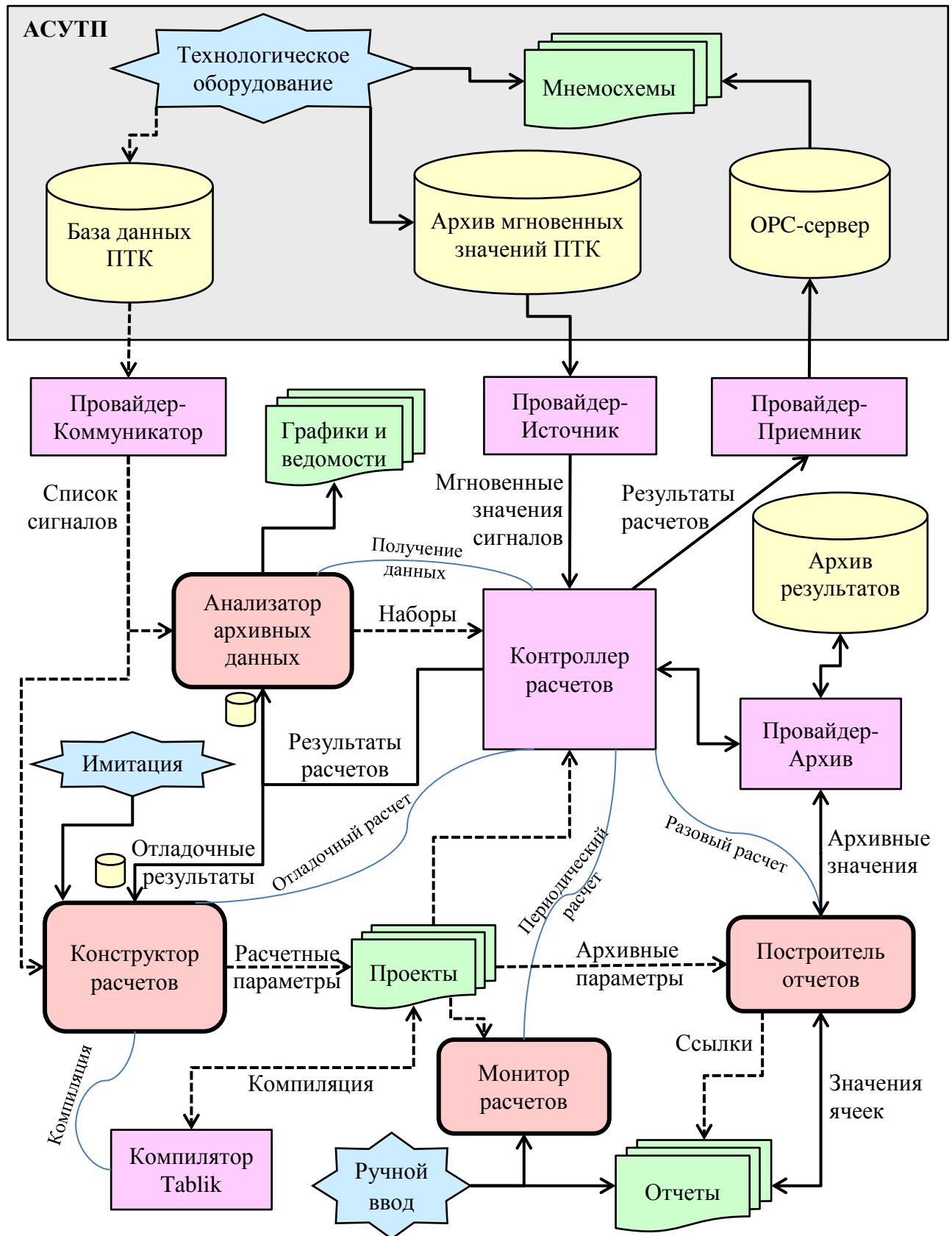


Рис.2. Подробная структурная схема комплекса InfoTask

- Все расчеты производятся контроллером расчетов. Монитор использует контроллер для периодических расчетов, построитель для разовых расчетов, конструктор для отладочных расчетов, анализатор для получения и обработки данных;
- Мгновенные значения сигналов состояния технологического оборудования отображаются на мнемосхемах и записываются в архив ПТК;
- Мгновенные значения сигналов из архива ПТК могут быть переданы в контроллер расчетов при помощи провайдера-источника;
- Часть исходных значений для расчета может быть введена вручную в мониторе расчетов или через отчеты;
- Результаты расчетов могут передаваться из контроллера обратно в АСУТП, используя, например, OPC-сервер. Передачу значений из контроллера осуществляет провайдер-приемник. Переданные в АСУТП значения могут быть отображены на мнемосхемах;
- Контроллер сохраняет результаты всех расчетов в архивах результатов, в том числе результаты расчетов, вызванных из анализатора, которые сохраняются в архиве анализатора, и результаты расчетов, вызванных из конструктора, которые сохраняются в отладочном архиве конструктора. Передачу данных осуществляет провайдер-архив;
- По результатам получения данных из архива анализатора могут быть построены графики и сформированы ведомости;
- Результаты отладочного расчета в конструкторе можно использовать для отладки проекта. Также для отладки возможно использование имитатора, который оперирует с введенными вручную имитационными значениями;
- Результаты периодических расчетов при работе монитора расчетов записываются контроллером в архив результатов, откуда могут быть использованы построителем для формирования отчетов как значения ячеек листа Excel. Построитель для доступа к архиву результатов использует провайдер-архив;
- Результаты разовых расчетов, запускаемых при формировании разовых отчетов в построителе, попадают в архив результатов, откуда тут же используются для заполнения ячеек отчета.

Подробнее функционирование элементов схемы расписано в следующих разделах.

3.7. Провайдеры

Провайдерами в терминах комплекса InfoTask называются специальные программы, обеспечивающие обмен информацией комплекса с внешними системами (например, с ПТК АСУТП), а также обеспечивающие передачу результатов расчетов для сохранения в архиве InfoTask. Кроме того, отдельные типы провайдеров могут обеспечивать информационную связь между несколькими комплексами InfoTask или выполнять передачу в комплекс тестовых значений исходных сигналов.

Каждый экземпляр провайдера имеет свой набор настроек, описывающих адресацию подключения к источникам данных, и может иметь некоторые другие настройки, необходимые для работы.

Провайдеры для обмена информацией с внешними системами, как правило, зависят от типа ПТК, с которым взаимодействует комплекс InfoTask. Для работы с каждым конкретным типом ПТК вместе с комплексом InfoTask поставляется специальный комплект провайдеров, ориентированный именно на данный тип ПТК. Провайдеры для обмена информацией с внешними системами бывают следующих типов:

- **Источник.** Осуществляет подключение к источнику данных архива мгновенных значений ПТК АСУТП, считывание из него исходной информации о мгновенных значениях параметров технологического процесса и передачу этой информации потребителям комплекса InfoTask;
- **Коммуникатор.** Осуществляет подключение к источнику базы данных ПТК, производит считывание из нее перечня и характеристик сигналов (технологических точек), передаваемых из ПТК в InfoTask (таких как идентификаторы доступа в архиве ПТК, обозначения, наименования, единицы измерения, пределы шкалы, аварийные и предупредительные уставки и т.п.);
- **Приемник.** Осуществляет подключение к источнику результатов расчета в InfoTask, производит считывание из него значений расчетных параметров и передачу их в ПТК АСУТП для отображения на рабочих местах оперативного персонала.

Помимо вышеописанных, существуют провайдеры, не зависящие от типа ПТК. Эти провайдеры выполняют функции передачи результатов расчетов для сохранения в архиве InfoTask, обеспечивают информационную связь между несколькими комплексами InfoTask или выполняют передачу в комплекс тестовых значений исходных сигналов. Такие провайдеры называются **встроенными провайдерами**. Встроенные провайдеры являются неотъемлемой частью приложений, входящих в состав комплекса InfoTask. Встроенные провайдеры бывают следующих типов:

- **Архив.** Производит сохранение результатов расчета в архив расчетных параметров в виде базы данных формата SQL-сервер или Access для долгосрочного хранения. Также используется построителем отчетов для получения данных из архива при формировании отчетов и сохранения уже сформированных отчетов для последующего просмотра. Поток расчета может быть настроен только на один архив.
- **Имитатор.** Служит для имитации исходных значений. Используется при отладочных расчетах
- **Источник ручного ввода.** Особый вид провайдеров-источников. Обеспечивает ручной ввод значений параметров в расчет.

В зависимости от типа ПТК и исходных данных используются разные провайдеры. Основной характеристикой программы-провайдера, определяющей его выбор, является **код провайдера**. Каждый провайдер имеет свой набор настроек, описывающих адресацию подключения к источникам данных, и может иметь некоторые другие настройки, необходимые для работы. Как правило, провайдеры (кроме встроенных) используют штатные каналы доступа к информации ПТК, программное обеспечение для реализации которых обычно поставляется комплектно с ПТК.

Подробную информацию об использовании и настройке встроенных провайдеров в проекте InfoTask см. документ «InfoTask-UG.07- Providers. Встроенные провайдеры». Работа с провайдерами, взаимодействующими с конкретными ПТК, описана в документах по соответствующим комплектам провайдеров (документы с кодами InfoTask.PR.01, 02 и т.д.)

3.8. Контроллер расчетов, потоки

Все расчеты в системе выполняются при помощи специальной программы, называемой **контроллер расчетов** или просто контроллер. Контроллер не является отдельным приложением, а вызывается из других приложений при запуске расчетов.

Главной единицей работы контроллера является **поток расчета**. На одном компьютере может выполняться несколько потоков расчета одновременно. В каждом из потоков может обсчитываться несколько проектов InfoTask. Каждый поток имеет свой уникальный номер, присваиваемый автоматически. Номера присваиваются как потокам, запускаемым из монитора расчетов, так и потокам расчетов других приложений: анализатора, конструктора

расчетов, построителя отчетов. Номер потока расчета остается постоянным даже после перезапуска приложения, вызвавшего этот поток. Каждый поток настраивается индивидуально.

Расчет в потоке состоит из циклов расчета. Расчет в одном цикле производится за определенный временной период. За один цикл производится следующая последовательность действий.

- **Загрузка проектов.** Контроллер подгружает проекты, и для каждого проекта подгружается список вычисляемых параметров с их формулами и список информации, которую нужно получить через провайдеры-источники из АСУТП в качестве исходных данных для расчетов;
- **Чтение значений ручного ввода.** Производится считывание значений, введенных вручную в мониторе расчетов или в построителе отчетов.
- **Чтение источников.** Производится чтение из АСУТП мгновенных значений сигналов через провайдеры-источники. Если при расчете используется имитатор, то также считываются имитационные значения;
- **Вычисление.** Последовательно обсчитываются все проекты потока, для каждого проекта вычисляются значения расчетных параметров по формулам;
- **Запись в архив.** Производится запись результатов расчета в архив результатов расчета;
- **Передача в приемники.** Производится передача результатов расчетов в АСУТП через провайдеры-приемники.

В случае разового расчета выполняется один цикл расчета по запросу оператора. В случае периодического расчета, по указанию оператора запускается процесс расчета, состоящий из последовательно выполняемых циклов расчета. Процесс расчета останавливается также по указанию оператора.

Контролер (расчет) вызывается из различных приложений следующим образом:

- В **анализаторе архивных данных** расчет вызывается по кнопкам построения графиков или ведомостей. При этом производится разовый расчет, включающий в себя не только чтение из источников, но и вычисления значений дополнительных обработок, а также сохранение в архив анализатора. Архив анализатора имеет формат архива результатов расчета в форме MS Access. Графики и ведомости формируются уже на основе значений из архива анализатора. Анализатору архивных данных соответствует свой номер потока;
- В **конструкторе расчетов** контроллер используется для проведения отладочных расчетов. Каждому проекту, хоть раз открытому в конструкторе, соответствует свой поток расчета. Поэтому при открытии нового проекта требуется настройка. При повторном открытии перенастройка не требуется, расчет по проекту в конструкторе всегда производится в потоке с одинаковым номером. Результаты расчета попадают в отладочный архив результатов. Важно понимать, что поток, выполняющий отладочный расчет по проекту в конструкторе и поток выполняющий расчет в мониторе расчетов – это разные потоки, и для формирования отчетов в построителе отчетов нельзя использовать результаты расчетов конструктора;
- **Монитор расчетов** позволяет запускать сразу несколько потоков расчета. Каждый поток может содержать несколько проектов. Потоки функционируют независимо друг от друга и настраиваются отдельно. Каждый поток имеет свой номер, который сохраняется при перезапуске приложения. Монитор расчетов предназначен для периодических расчетов, но есть и возможность использовать поток для разового расчета;

- **Построитель отчетов** использует контроллер расчетов только для разовых отчетов. Периодические отчеты формируются непосредственно из уже готового архива результатов без запуска расчета. Каждому разовому отчету соответствует свой поток расчета со своим уникальным номером. При повторном открытии отчета в строителе, номер потока отчета остается прежним. Каждый отчет настраивается в строителе индивидуально. При формировании отчета поток выполняет расчет за период отчета по всем проектам, на которые настроен отчет.

Проекты, используемые в потоке, определяют список экземпляров провайдеров, используемых в потоке. Для правильной работы провайдера каждый экземпляр провайдера должен быть настроен. Настройка потоков расчета для различных приложений комплекса описана в разделе 4.4.

4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И УСТАНОВКА КОМПЛЕКСА

4.1. Структура программного обеспечения

Программное обеспечение комплекса разбито на компоненты. Схема, иллюстрирующая состав компонентов комплекса, изображена на Рис.3.

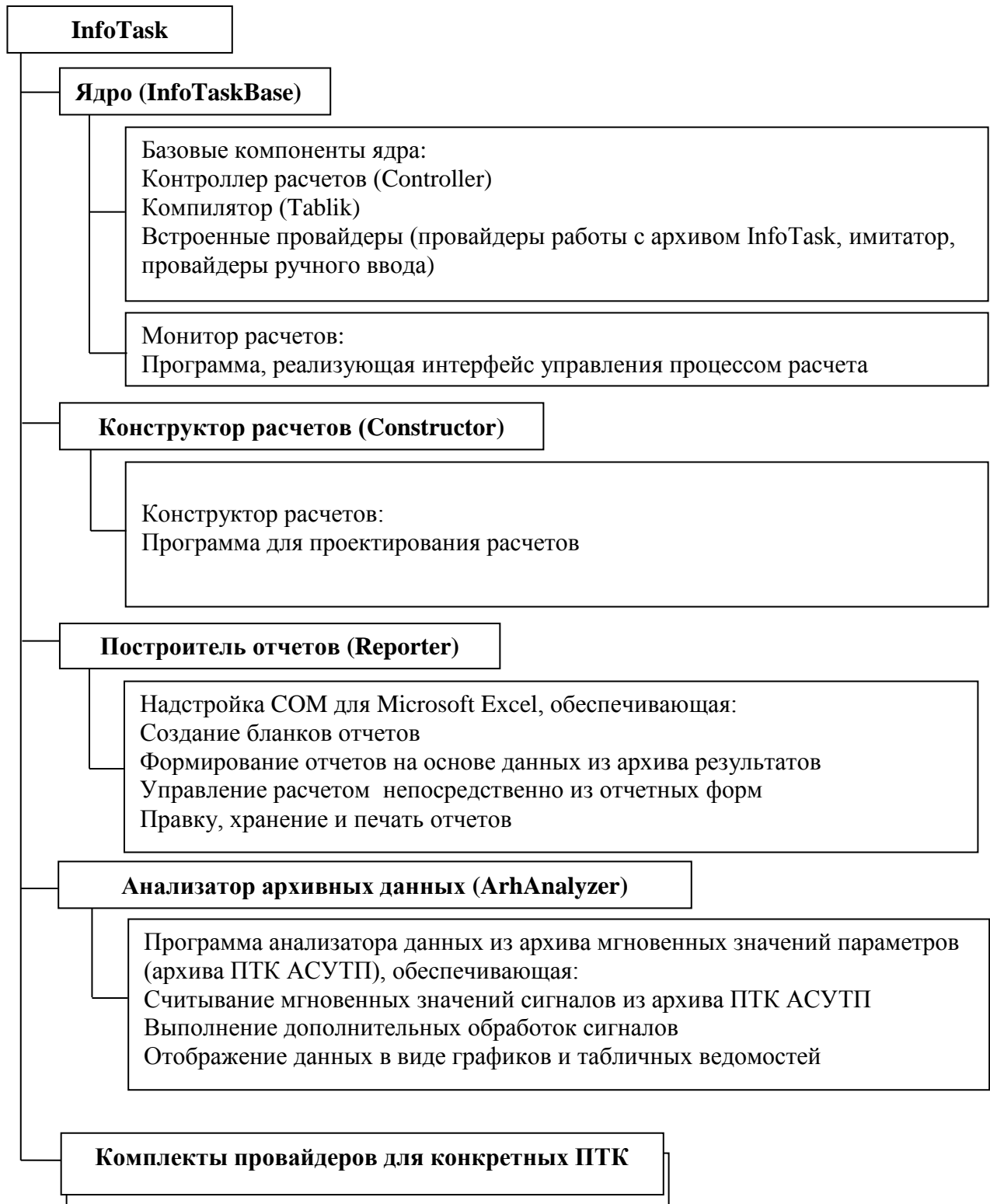


Рис.3. Структура программного обеспечения комплекса InfoTask

Каждый компонент устанавливается отдельным пакетом. Ядро должно быть обязательно установлено. В составе ядра может быть установлен монитор расчетов. Остальные приложения комплекса устанавливаются отдельными пакетами. Кроме того, для конкретных ПТК АСУТП, с которыми может взаимодействовать комплекс, в состав комплекса входят отдельно-устанавливаемые комплекты провайдеров. Если предполагается работа с Microsoft Office 2007, то после установки всех компонентов нужно установить специальный пакет для адаптации.

4.2. Системные требования

Для функционирования программного комплекса InfoTask необходим персональный компьютер с характеристиками не ниже:

- Процессор не слабее Intel Core 2 Duo 2,5 ГГц;
- ОЗУ не менее 2 Гб;
- Свободное место на жестком диске не менее 20 Гб.

Программное обеспечение комплекса InfoTask может работать под управлением одной из следующих операционных систем:

- Windows XP SP3;
- Windows 7 SP1;
- Windows 8;
- Windows 8.1;
- Windows Server 2003 SP2;
- Windows Server 2008 R2.

Перед установкой InfoTask на компьютере под управлением Windows XP или Windows Server 2003 должен быть установлен Microsoft .Net Framework 3.5 SP1, который можно бесплатно скачать по ссылке:

<http://download.microsoft.com/download/2/0/e/20e90413-712f-438c-988e-fdaa79a8ac3d/dotnetfx35.exe>

Перед установкой ПО InfoTask на компьютере под управлением Windows XP, Windows 7, Windows Server 2003 или Windows Server 2008 должен быть установлен Microsoft .Net Framework 4.0, который можно бесплатно скачать по ссылке: <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=17718>

Для установки .Net Framework на Windows XP может дополнительно понадобится Windows Installer 3.1, который можно бесплатно скачать по ссылке:

<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=25>

Для функционирования всех приложений InfoTask на компьютере должен быть установлен Microsoft Office в одной из следующих комплектаций:

- Microsoft Office 2010 Professional SP1;
- Microsoft Office 2007 Professional SP3;
- Microsoft Office 2010 Standard SP1 + Access Runtime 2010 SP1;
- Microsoft Office 2013 Professional.

Если на компьютере не предполагается запуск построителя отчетов InfoTask, то достаточно установить бесплатное приложение Access Runtime 2010 SP1. Access Runtime 2010 и пакет обновлений SP1 к нему можно бесплатно скачать по ссылкам:

<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=10910>

<http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=26601>

Если на компьютере предполагается размещение архива результатов расчетов в формате SQL Server (рекомендуется для периодических расчетов и часто выполняемых разовых), то требуется установка Microsoft SQL Server 2005, 2008 R2, 2012 или 2014 редакции Express, Standard или выше. Рекомендуется редакция Standard, потому что только в этом случае будет доступно приемлемое взаимодействие с SQL Server по сети и автоматическое резервное копирование базы архива результатов.

Для установки SQL Server может потребоваться установка .Net Framework, ссылки приведены выше, и Windows PowerShell 2.0 (только для Windows XP), который можно бесплатно скачать по ссылке:

<http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=16818>

Кроме вышеописанного, требуется установить ПО, необходимое для взаимодействия с конкретным АСУТП. Перечень ПО, которое должно быть установлено, содержится в документации на соответствующие комплекты провайдеров (документы с кодами InfoTask.PR-01, 02 и т.д.).

4.3. Установка комплекса

Комплекс InfoTask устанавливается по компонентам в соответствии со схемой на Рис.3. На разные компьютеры комплекс может устанавливаться в комплектации, включающей различные компоненты, в зависимости от выполняемых задач.

- 1) Первым при установке комплекса должно быть установлено **ядро** (InfoTaskBase). Ядро устанавливается из файла **InfoTaskSetup.exe**. После запуска установщика нужно следовать его указаниям. В окне с деревом устанавливаемых компонентов можно включить или отключить установку **монитора расчетов**. В этом же окне, нажав кнопку «Обзор», можно указать путь к каталогу, в который будет установлена система. По умолчанию система устанавливается в C:\InfoTask, но можно выбрать любой каталог.
- 2) Для установки **анализатора архивных данных** нужно запустить **ArhAnalyzerSetup.msi** и следовать указаниям установщика. Возможность выбора установочного каталога отсутствует, т.к. программа ставится в один каталог с ядром InfoTask.
- 3) Для установки **конструктора расчетов** нужно запустить **ConstructorSetup.msi** и следовать указаниям установщика. Возможность выбора пути к установочному каталогу отсутствует, т.к. программа ставится в один каталог с ядром InfoTask.
- 4) Для установки **построителя отчетов** нужно запустить **ReporterSetup.exe** и следовать указаниям установщика. Если на компьютере установлен Microsoft Office 2007, то в конце установки после небольшой паузы (до 10 секунд) появится окно, в котором нужно нажать «Установить» (или «Install»). Возможность выбора установочного каталога отсутствует, т.к. программа ставится в один каталог с ядром InfoTask.
- 5) Для взаимодействия с конкретной АСУТП требуется установить комплект соответствующих провайдеров. Установка комплектов провайдеров описана в соответствующих документах (документы с кодами InfoTask.PR-01, 02 и т.д.). Обычно установка заключается в запуске файла с названием, оканчивающимся на ...Providers.msi.
- 6) Если на компьютере установлен Microsoft Office 2007, то после установки всех компонентов нужно запустить установочный файл **InfoTask2007Pack.msi**. Если какой-то из компонентов InfoTask был установлен после данного пакета, необходимо еще раз запустить **InfoTask2007Pack.msi** и выбрать пункт «Восстановить».

Анализатор архивных данных запускается по ярлыку «Анализатор архива» с рабочего стола или из меню «Пуск». Запускаемый файл программы находится по адресу InfoTask\Analyzer\ArhAnalyzer.accde. Подробнее о работе с анализатором можно прочитать в документе «InfoTask-UG.06-Analyzer. Анализатор архивных данных».

Конструктор расчетов запускается по ярлыку «Конструктор расчетов» с рабочего стола или из меню «Пуск». Запускаемый файл программы находится по адресу InfoTask\Constructor\Constructor.accde. Подробнее о работе с конструктором можно прочитать в документе «InfoTask-UG.02-Constructor. Конструктор расчетов».

Монитор расчетов запускается по ярлыку «Монитор расчетов» с рабочего стола или из меню «Пуск». Запускаемый файл программы находится по адресу InfoTask\Controller\Controller.exe. Подробнее о работе с монитором расчетов можно прочитать в документе «InfoTask-UG.04-Controller. Контроллер выполнения расчетов. Монитор расчетов».

Удаление компонентов комплекса InfoTask осуществляется через раздел «Программы и компоненты» или «Установка и удаление программ» в панели управления Windows. Нужно удалить все приложения, название которых начинается на InfoTask. Приложение с названием InfoTask (ядро комплекса) удаляется последним. При удалении и последующей переустановке комплекса все настройки приложений сохраняются (если не удалять каталог InfoTask).

5. СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Пояснение
АСУТП	автоматизированная система управления технологическими процессами
ПТК	программно-технический комплекс
ПО	программное обеспечение
ТЭП	технико-экономические показатели