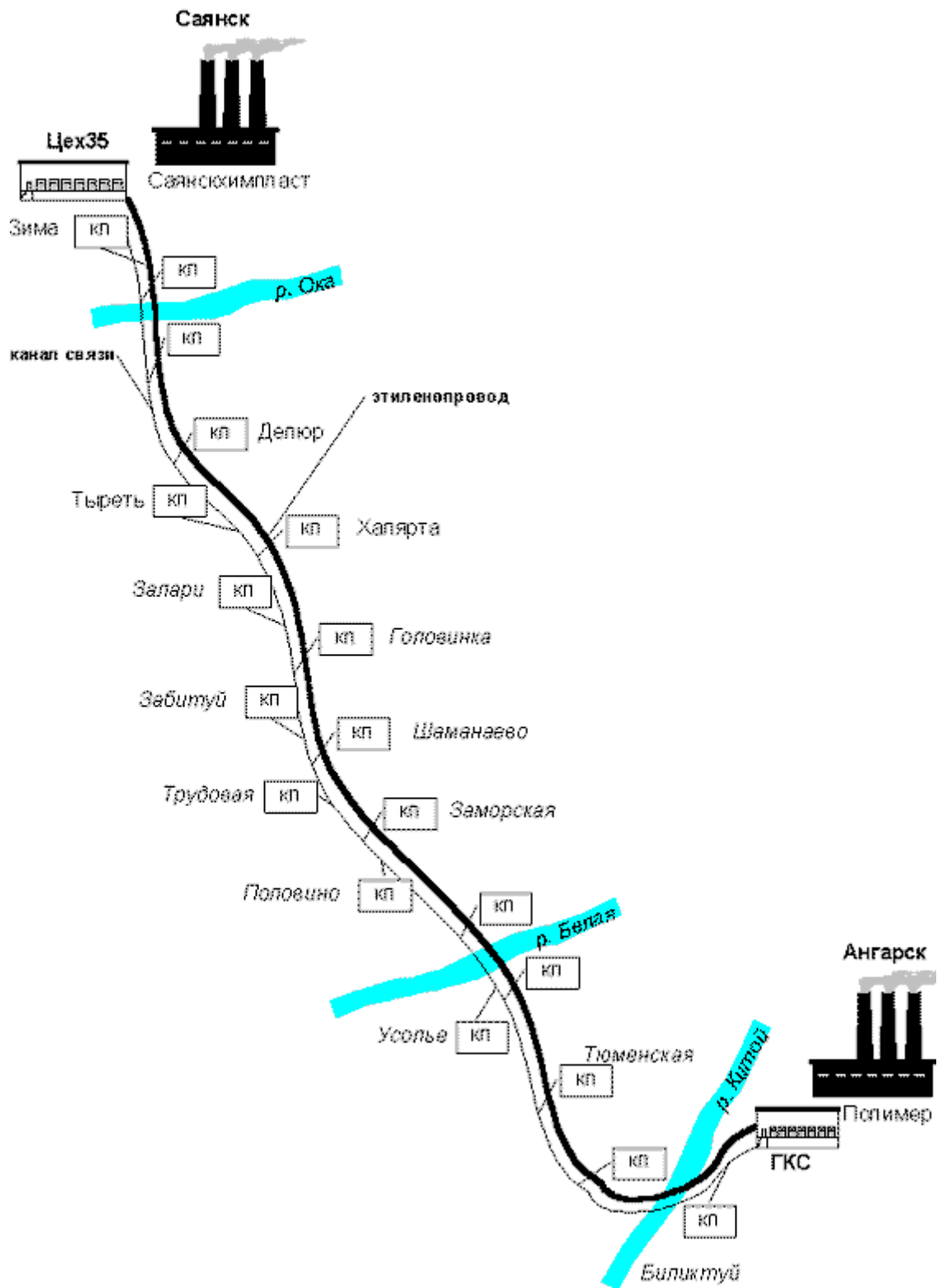


Автоматизированная система управления этиленопроводом газового производства (АСУТП ГП) в ОАО «Саянскхимпласт» на базе контроллеров "САТЕЛЛИТ" и пакета программ «Сириус-СКАДА».

Объект автоматизации. Головная компрессорная станция газового производства является начальным пунктом магистрального этиленопровода и входит в состав ОАО "Саянскхимпласт". На Ангарской площадке производится прием этилена по трубопроводу от Ангарского завода полимеров, компремирование и подача его в магистральный этиленопровод для транспортировки его на Зиминскую площадку (цех №35) газового производства. На Зиминской площадке расположены два действующих этиленохранилища, установка осушки и дросселирования этилена, и компрессорная станция для закачки и откачки этилена в этиленохранилища. Цех №35 осуществляет хранение и подготовку этилена для передачи его в цех №30 ("Саянскхимпласт") для дальнейшей переработки и получения винилхлорида, который в свою очередь перерабатывается в смолу ПВХ.

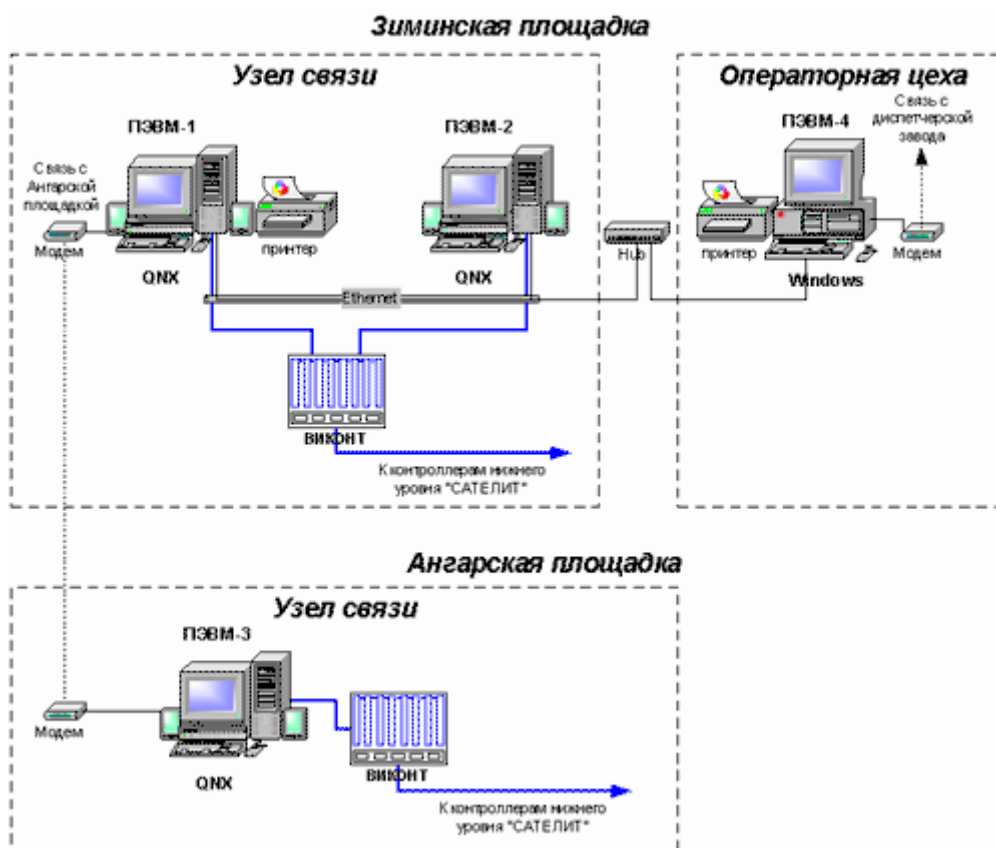
Общая протяженность магистрального этиленопровода (МЭП) "Ангарск–Зима" составляет 232,2 км. На МЭП установлены секущие краны с электроприводом, которыми этиленопровод разбивается на 19 участков. До и после каждого крана установлены датчики давления, датчики температуры. Все измерения с датчиков собираются в контролируемых пунктах (КП), установленных на каждом участке (рис. 1).



Цель создания системы - замена существующей системы телемеханики на МЭП и модернизация системы управления цеха с целью выявления аварийных и предаварийных ситуаций, повышение эффективности работы транспортировки этилена и улучшение технико-экономических показателей за счет повышения надежности эксплуатации оборудования.

Сложность поставленной задачи. С одной стороны, необходимо было обеспечить гарантированное время сбора технологической информации в операторной узла связи на

"Зиминской" площадке, в особенности хозрасчетных параметров с "Ангарской" площадки. Передача этой информации могла существенно повлиять на оперативность передачи информации с линейной части. С другой стороны, на "Ангарской" площадке должно быть полноценное рабочее место оператора (АРМ-3), с возможностью просмотра параметров по линейной части МЭП, которая собирается на "Зиминской" площадке. Для решения поставленных задач на "Ангарской" площадке был установлен дополнительный контроллер "ВИКОНТ", а передача информации осуществлялась через отдельную линию с помощью модемов (рис. 2).

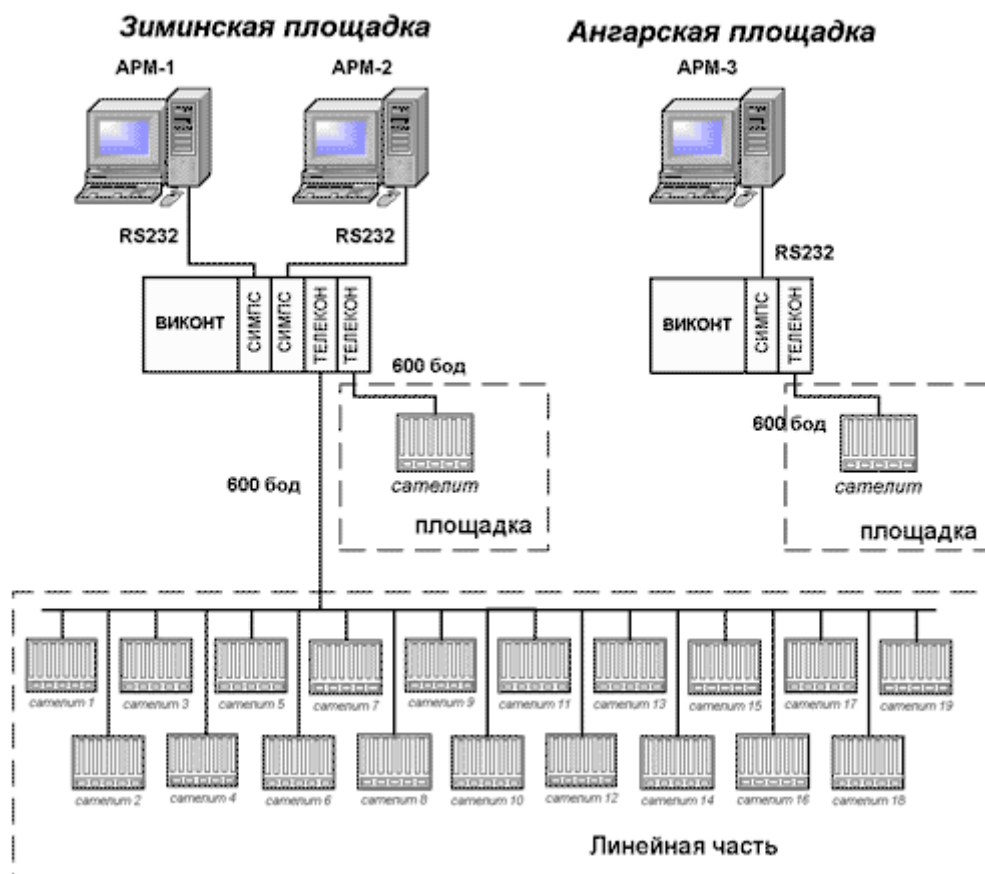


Структура системы. Система организована по иерархическому принципу и включает два уровня управления технологическим процессом (рис. 3).

На нижнем уровне установлены контроллеры "САТЕЛЛИТ" из состава программно-технического комплекса "СИРИУС", которые осуществляют сбор, обработку, накопление информации по сигнализации, измерениям и управление технологическим процессом.

Установленные контроллеры "САТЕЛЛИТ" обеспечивают возможность циклического опроса всех датчиков (телесигнализация и телеизмерения) с периодом опроса 300 мс.

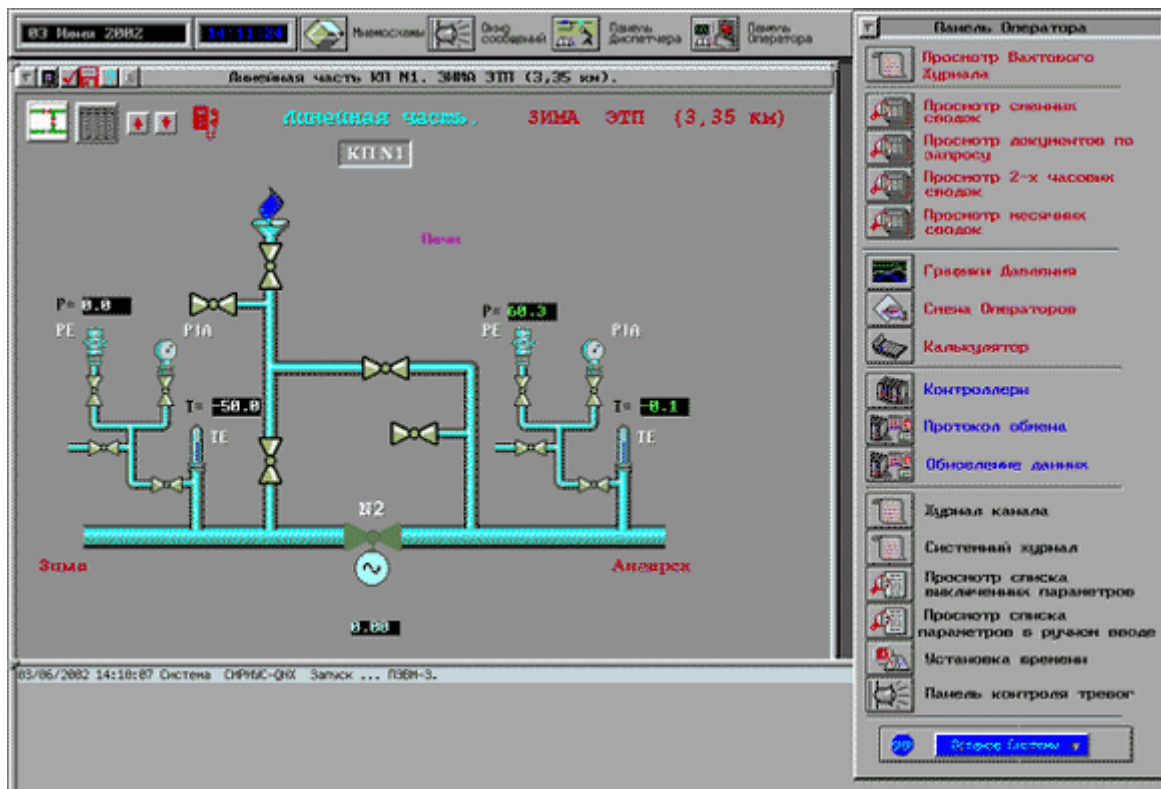
Алгоритм, заложенный в контроллерах "САТЕЛЛИТ", предусматривает спорадическую передачу по изменению состояний телесигналов и по превышению телеизмерениями заданного порога чувствительности. Таким образом, происходит разгрузка каналов связи, что обеспечивает гарантированную доставку изменившейся информации, с момента возникновения ее на объекте до отображения ее на мнемосхемах, в течение 3-5 сек.



В отсутствие изменений на объекте, телеизмерения опрашиваются с заданной периодичностью, обрабатываются и накапливаются в контроллере, и после сжатия передаются на верхний уровень. Тем самым исключается возможность потери промежуточной информации по технологическим параметрам. В системе предусмотрена возможность на ПЭВМ рабочих станций операторов, задавать или менять частоту (период) опроса значений телеизмерений; менять значения "дельты" спорадической передачи информации; в случае неисправности какого-либо датчика имеется возможность отключать данный параметр из опроса и обработки; при проведении профилактических работ заложен механизм выключения из опроса отдельного или нескольких КП; по необходимости оператор имеет возможность дать команду на обновление данных по отдельному КП или по всем КП, имеющимся в системе. В КП установлены резервные аккумуляторные батареи, позволяющие, при отсутствии основного питания в течение 10 часов, находится на связи и передавать информацию о несанкционированном доступе в блок-бокс.

На верхнем уровне установлен контроллер "ВИКОНТ", осуществляющий опрос контроллеров нижнего уровня и передачу информации на рабочие станции операторов, на которых установлен программный пакет "Сириус-СКАДА".

Система "Сириус-СКАДА" работает под управлением сетевой операционной системы реального времени QNX, что отчасти определяет ее функциональные возможности в целом. ОСРВ QNX (разработка QNX Software System Ltd., Канада), как система реального времени - одна из наиболее широко используемых при построении АСУ ТП, так как благодаря QNX гарантируется время реакции несколько десятков микросекунд. Применение QNX позволяет программному пакету "Сириус-СКАДА" работать в жестком режиме реального времени, оперировать большими объемами данных, равномерно распределять нагрузку на узлы, входящие в распределенную систему сбора и обработки информации, осуществлять передачу информации практически через любые средства связи.



Установленная «Сириус-СКАДА» (рис. 4) обеспечивает выполнение следующих функций:

- дистанционное управление текущими кранами с ПЭВМ;
- автоматическую регистрацию времени выдачи команды управления, получения квитанции от контроллера и выполнения команды;
- автоматический сбор телесигналов о состоянии кранов, наличия основного питания, состоянии дверей блок-боксов и шкафов телемеханики, состоянии компрессоров на "Ангарской" и "Зиминской" площадках;
- автоматический сбор телеизмерений (циклический и по запросу) аналоговых сигналов измерения давлений до и после текущих кранов на этиленопроводе, измерений температур, потенциалов электрохимзащиты (ЭХЗ), измерения расхода этилена на "Ангарской" и "Зиминской" площадках;
- автоматическое отображение текущего состояния технологического процесса (телесигнализация) и значение технологических параметров (телеизмерения) на мнемосхемах станций операторов;
- автоматическую сигнализацию и регистрацию достижения параметрами предупредительных и аварийных границ;
- дублирование, посредством речевых предупреждений через звуковые карты и колонки, особо важной технологической информации;
- формирование журнала оперативных сообщений (ТС, ТУ) с указанием даты и времени события;
- формирование (автоматически или по запросу) часовых, сменных, суточных и месячных операторских рапортов;
- архивирование технологической информации, с возможностью просмотра изменений технологических параметров в виде графиков истории.

Общее количество поступающей информации в систему:

- количество сигналов (ТС) составляет 438,
- количество измерений (ТИ) составляет 165,
- количество команд управления (ТУ) - 104.

В системе АСУТП Газового производства на верхнем уровне установлено 4 ПЭВМ, каждая из которых выполняет определенные функции.

ПЭВМ-1 выполняет функции сервера ввода-вывода для подключенных к нему контроллеров на "Зиминской" площадке. На нем осуществляется прием, обработка и организация баз данных телемеханических параметров, а также расчетных параметров, ведутся журналы, история, отчеты. Одновременно данный узел является шлюзом между локальными сетями QNX и Microsoft Windows, по которому производится обмен сообщениями по протоколу TCP/IP с ПЭВМ-4, на которой установлен программный пакет "Сириус-ВИН". С помощью модема "Zyxel-366S" сервер производит диагностику системы на удаленном узле (ПЭВМ-3), прием информации с "Ангарской" площадки и передачу в удаленную систему информации по линейной части.

ПЭВМ-2 осуществляет функции "горячего резерва". При выходе из строя компьютера на первом узле, ПЭВМ-2 начинает немедленно выполнять функции вышедшей ПЭВМ-1 в части сбора информации с контроллеров и выполнения вычислительных задач. При этом система формирует соответствующие оперативные сообщения и фиксирует их в журналах.

ПЭВМ-3 выполняет функции сервера ввода-вывода для подключенных к нему контроллеров на "Ангарской" площадке. На нем осуществляется прием, обработка и организация баз данных телемеханических параметров, а также передача информации по модему на "Зиминский" узел связи.

ПЭВМ-4 установлена у начальника смены. Данный компьютер работает под управлением операционной системы Windows-2000, на нем установлен программный пакет "Сириус-ВИН", позволяющий следить за технологическим процессом без функций управления. К данному компьютеру также подключен модем для передачи часовых сводок в диспетчерскую завода ОАО "СаянскХимПласт".

Дополнительные функции системы. Помимо стандартных функций, реализованных во всех распространенных SCADA-пакетах, в установленной системе «Сириус-СКАДА» с помощью дополнительных утилит реализованы решения следующих технологических задач:

- расчет времени работы компрессоров и выдачи предупреждающих сигналов о необходимости проведения текущих и капитальных ремонтов;

- проведение учета перекачиваемого этилена. По текущим данным объемного расхода, температуры и давления производится расчет массового расхода этилена на входе и выходе "Ангарской" и "Зиминской" площадок, суммирование и расчет объема этилена, перекачиваемого за час, смену, сутки и месяц, квартал и год. По полученным данным заполняются соответствующие листы рапортов, которые при необходимости можно распечатать;

- расчет количества этилена в МЭП. На каждом участке линейной части МЭП по данным давления и температуры в начале и конце участка производится расчет плотности приведенной к данным условиям и затем рассчитывается количество этилена на участке трубопровода и целиком в трубопроводе. Причем в задаче предусмотрен случай, когда по каким-либо причинам отсутствуют измерения давлений или температур. В такой ситуации значение количества рассчитывается по данным с соседнего участка;

- вычисление объема этиленохранилищ. По данным расходов на линии закачки и выдачи рассола в этиленохранилище, с помощью которого производится заполнение или выдача этилена из скважин хранилищ, определяется режим работы этиленохранилища (прием, выдача) и с учетом режима определяется количество этилена в этиленохранилищах;

- определение утечек этилена. Особое внимание уделено задачам обнаружению утечек этилена из МЭП и разрывов трубопровода. В случае нарушения герметичности

магистрального этиленопровода, начинает изменяться режим перекачки, что выражается в падении давления в месте возникновения утечки. Метод, реализованный в системе, основан на статистическом анализе изменения давления в каждой точке измерения. Периодически, через определенный (настраиваемый) интервал времени, происходит оценка изменения давления на предмет резкого понижения последнего. При обнаружении резкого падения давления в одной или нескольких точках выдается предупреждающий сигнал операторам. Для уменьшения вероятности появления ложной информации о наличии утечки, дополнительно анализируются перепады давлений на соседних участках на предмет выхода значения за допустимый диапазон разности давлений (контрольные коэффициенты). Данные коэффициенты рассчитываются с учетом перепадов высотных отметок КП (достигающие 134 метра), с учетом потери давления в зависимости от расхода перекачки и с учетом погрешности средств измерения. В ходе работы системы, будет производиться накопление статистической информации о результатах вычислений, что позволит по мере необходимости корректировать данные коэффициенты.

Пакет программ "Сириус-СКАДА", имеет инструментальные средства для создания и редактирования базы данных параметров, мнемосхем, базы данных контроллеров, баз данных расчетных задач. Он позволяет строить системы управления без программирования. Отличительной особенностью программного обеспечения является возможность выполнять многие операции редактирования баз данных в ходе работы системы в реальном времени.