

Орозов Р.Н.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА «PAPAN» ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМОЙ КОНЦЕНТРАТОРА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

В данной статье приводится краткое описание разработанной компьютерной программы «PAPAN», позволяющая обеспечить точную навигацию концентратора солнечной энергии на Солнце и контролировать его различные параметры, такие как температурные, электрические и т.д. значения.

In given article the brief described of the developed computer program «PAPAN», allowing to provide exact navigation of the concentrator of a solar energy on the Sun and to supervise its various parameters, such as temperature, electric, etc. values.

Одним из самых эффективных способов преобразования солнечного излучения является его концентрация с помощью особых устройств, называемых концентраторами солнечной энергии (КСЭ). Они позволяют на порядок увеличить мощность излучения, что дает возможность получать высокие энергетические параметры, например высокие температуры, которые могут использоваться для различных целей технического или технологического характера. Для этого необходимо точное направление концентратора на объект излучения - Солнце, что приводит к необходимости разработки следящей системы за ним. Так же для точного автоматизированного управления концентратором солнечной энергии необходима разработка компьютерной программы. Применяемые в настоящее время установки КСЭ со следящей системой применяют дорогостоящие системы управления /1-3/. Нами разработано, для максимального удешевления системы управления, программное обеспечение «PAPAN» /4/ следящей системы за Солнцем, с применением возможностей обычных серийных компьютеров без применения дорогостоящих внешних управляющих и контролирующих параметры устройств.

На данную компьютерную программу получено Свидетельство об авторстве № 164. Следует отметить об особенностях сред программирования, т.е. необходимо привести обоснование выбора языка программирования.

Так как программа работает с внешними устройствами, требовалось выбрать такой язык программирования, который имеет возможность встроенными командными методами управлять, считать и обрабатывать полученные данные от внешних устройств. Одним из таких языков программирования является C++. Но для эффективной работы самой программы языка программирования C++ недостаточно, поэтому для создания быстродействующего интерфейса применялись языки VB 6.0 и Delphi 7.0. (см. рис. 1).

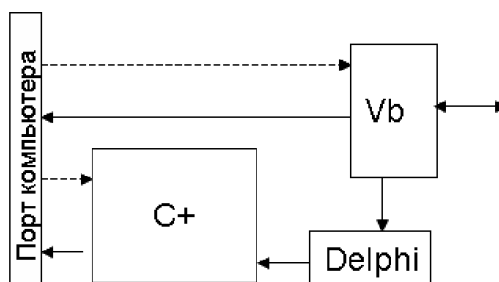


Рис. 1. Взаимосвязь языков программирования при разработке программы «PAPAN».

Как показано на рис.1 программа, составленная на языке VB, выполняет в основном интерфейс программы, тем самым составляет основу программы управления КСЭ. Проверка состояния портов проверяется сервисными программами составленные на языке C++. Эффективность поочередной проверки портов в многозадачной среде осуществляется программой составленной на языке Delphi. После предоставления доступа к портам, все операции над управлением КСЭ получает программа, составленная на языке VB.

Программа составлена на базе объектно-ориентированных языков программирования. В определенных частях программы, чтобы получать данные в режиме реального времени используются языки высокого уровня.

На рис. 2 приведена блок схема разработанного алгоритма программы «PAPAN», описание которой приведено ниже.

Перед загрузкой основной программы проводится загрузка некоторых служебных резидентных программ. В 1 блоке выполняется программа проверки подлинности установленной (или каким то способом копированной) основной программы. Проверка проводится на основе записанной информации в реестре операционной системы и в ключевом файле. Данный способ соответствует международным

нормам разработки программного обеспечения. В случае 2 обнаружения не соответствия легальности основной программы запускается обработчик ошибок 28 в фоновом режиме и начинает выполнять процесс удаления 3 всех программ принадлежащих к основной программе «PAPAN». При положительном ответе, т.е. соответствии с ключами и записями в реестре операционной системы, загружается в память резидентная программа 4 управления над сервисными программами. В случае 5 нехватки памяти, или неправильного распределения операционной системой ячеек памяти, управляющая программа отказывается загружаться и завершается выполнением обработчика ошибок 28. После загрузки управляющей программы 4 и выполнения условия 5 загружаются пакеты 6 сервисных программ для проверки работоспособности портов компьютера. В состав пакета входит программа контроля параллельных портов 8 LPT, программа контроля последовательных портов COM 9 и программа контроля порта универсальной стандартной шины USB 10. При загрузке программы контроля порта универсальной стандартной шины USB 10, проверяется список установленных устройств операционной системы. Если 7 универсальная стандартная шина в списке не обнаруживается (неустановлен), то запускается обработчик ошибок 28 и выгружает из памяти сервисную программу контроля универсальной стандартной шины. В случае 11, что все программы загрузились успешно, начинает действовать 12 программа управления над сервисными программами, который поочередно запускает все программы проверки портов LPT, COM и USB (8, 9, 10 соответственно) с ключом /all. Если 13 в процессе проверки все порты заняты (каким либо другими внешними устройствами) запускается обработчик ошибок 28 и управляющая программа 4 завершает свое выполнения, выгружая из памяти все пакеты 8,9,10 сервисных программ. Если ошибка не обнаружена, то продолжает выполняться программа 14 повторной проверки. После проверки остается программа, которая обнаружила устройство сопряжения КСЭ в соответствующем порту (в нашем случае на параллельный порт 8 LPT1) компьютера. Далее выполняется программа выгрузки 15 из памяти всех сервисных пакетов 8,9,10 и запускается программа 16 проверки работоспособности (готовности) устройства сопряжения. Если 17 готовность устройства сопряжения вызывает ошибку, тогда запускается обработчик ошибок 28 и программа 16 завершает свое выполнение. Если ошибка не обнаружена, то выполняется программа регистрации получаемых данных 18 повторной проверки. Принимаемая из порта информационного потока данные, программа регистрации получаемых данных 18, проверяет четность данных (соответствие периодичности, частоты и синхронности получаемых импульсов от устройства сопряжения). Если 19 поток информационных данных не считывается (отсутствует импульс, синхронный сигнал, не соответствие частоты периода импульсов и т.д.), то запускается обработчик ошибок 28 и программа 18 завершает свое выполнения. Далее создается журнальный файл 20, содержащий список всех активных портов, состояние подключенного устройства сопряжения КСЭ (работоспособность, адрес порта устройства и т.д.) и параметры получаемого информационного потока от устройства сопряжения КСЭ. Перед началом загрузки основной программы 22, 24, производится поиск журнального файла 20. Если 21 отсутствует журнальный файл, то запускается обработчик ошибок 28 и программа 22 не загружается. Если обнаружен журнальный файл, то выполняется загрузка основной программы 22,24 «PAPAN». При выполнении основной программы 22, 24, «PAPAN», пользователь может прерывать (в аварийных случаях, связанных с устройствами КСЭ) выполнение основной программы 22, 24 запустив процедуру выхода 25. Во второй части 24 основной программы идет процесс фиксации данных, в котором посуточно записываются основные параметры получаемых данных от КСЭ (температурные, электрические и т.д. значения).

При нормированном, при соблюдении общих правил, выходе из программы проверяются программы на завершение. Если 26 обнаруживается не остановленный процесс (не завершенная программа или программы) запускается процедура ожидания 27 и следом идет обработка ошибок информационного характера. Если не обнаружен не остановленный процесс, то основная программа завершает свою работу, освобождая занятый порт.

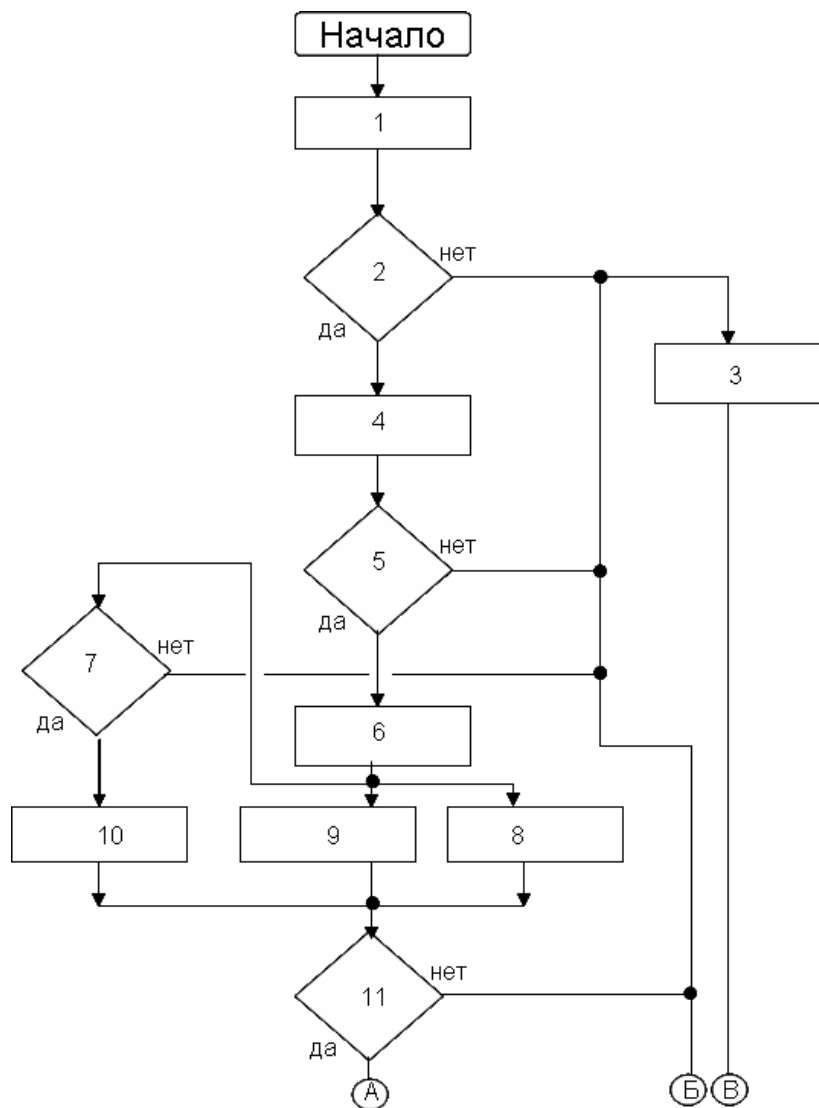


Рис. 2. Основная блок схема компьютерной программы управления КСЭ.

Часть 1.

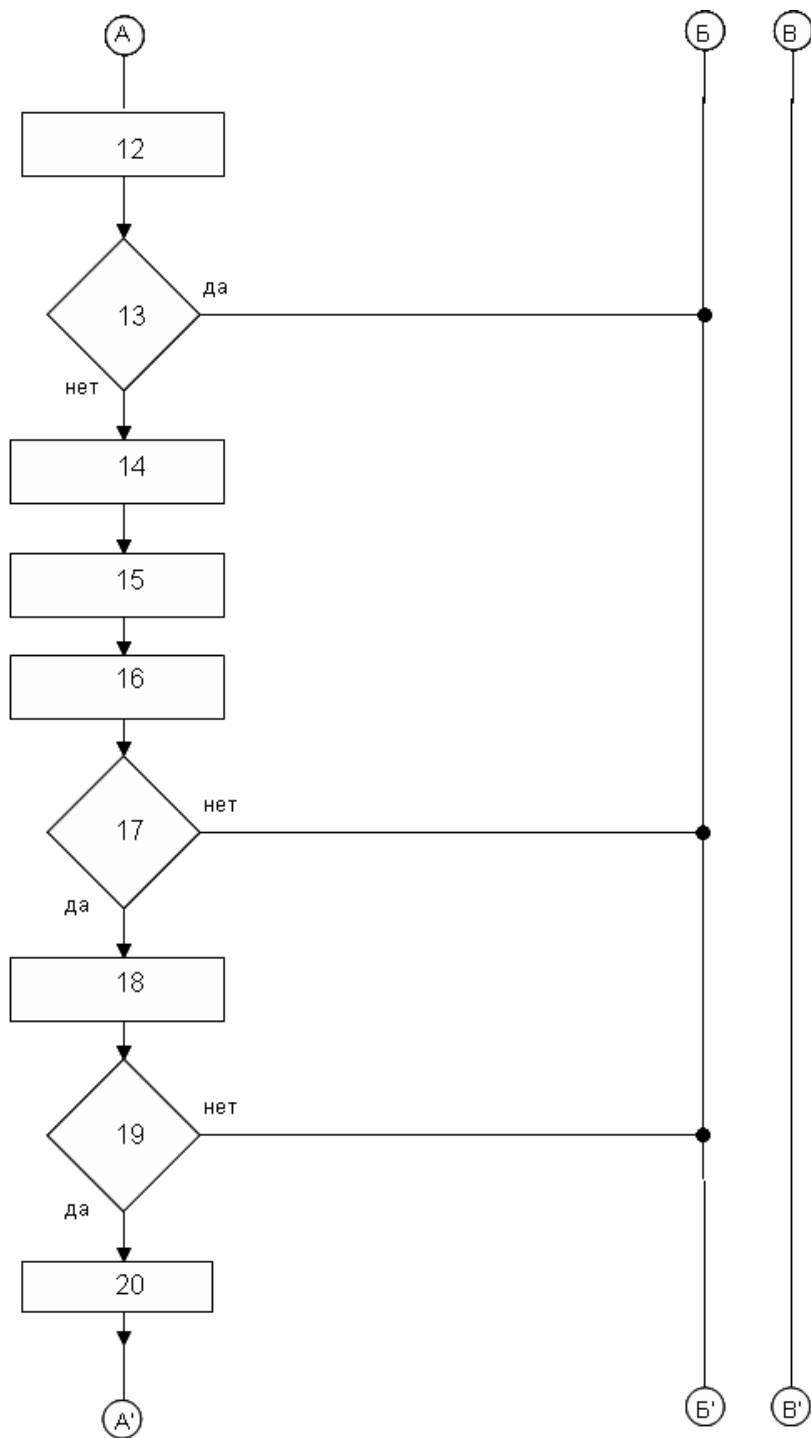


Рис. 2. Основная блок схема компьютерной программы управления КСЭ.
Часть 2 (продолжение части 1).

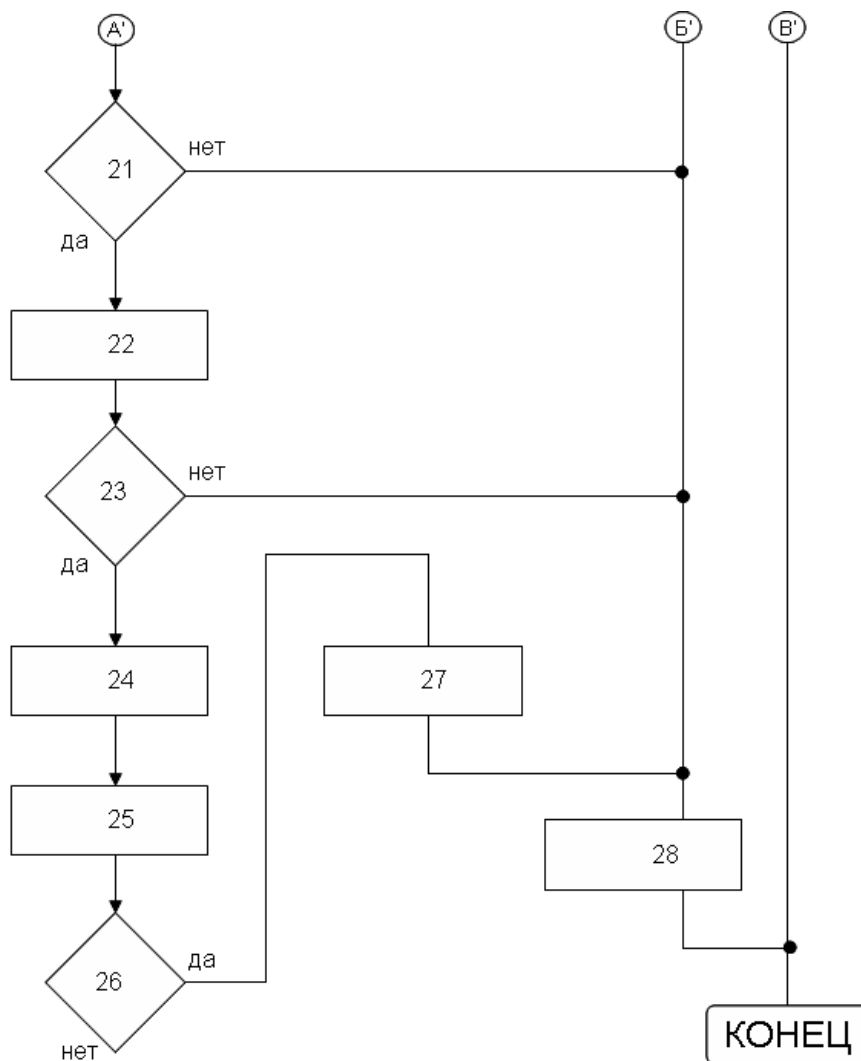


Рис. 2. Основная блок схема компьютерной программы управления КСЭ.

Часть 3 (продолжение части 2).

Использование ресурсов компьютера в реальном времени можно осуществить с помощью операционных систем MS_DOS, Windows95, Windows98 корпорации Microsoft. Остальные операционные системы Windows NT и Windows XP работают в виртуальном режиме.

Получение статистических данных происходит с помощью внешних устройств компьютера, то есть от устройства сопряжения компьютера с КСЭ. Для этого в программе основную роль выполняет блок коммуникаций. Данный блок является универсальным блоком программы, выполняющий все действия управления.

Интерфейс программы содержит окно наблюдения за состоянием датчиков КСЭ, где показаны значения температуры термодатчика, уровень электрического напряжения фотоэлементов, центровка фотоэлементов навигации КСЭ (по два фотоэлемента контролирующие горизонтальное и вертикальное положение КСЭ).

В программе имеется два режима: режим автоматического и ручного управления. При автоматическом управлении программа полностью сама контролирует автоматику КСЭ. При ручном режиме пользователь может управлять КСЭ самостоятельно, используя мышью компьютера, т.е. вращать КСЭ по горизонтали и по вертикали, передвигать головку КСЭ. В данной статье, для примера, приведены некоторые окна программы (см. рис.3 и 4)

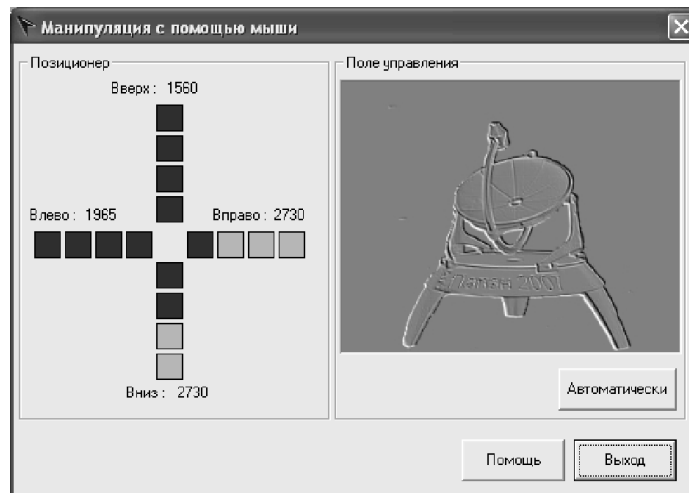
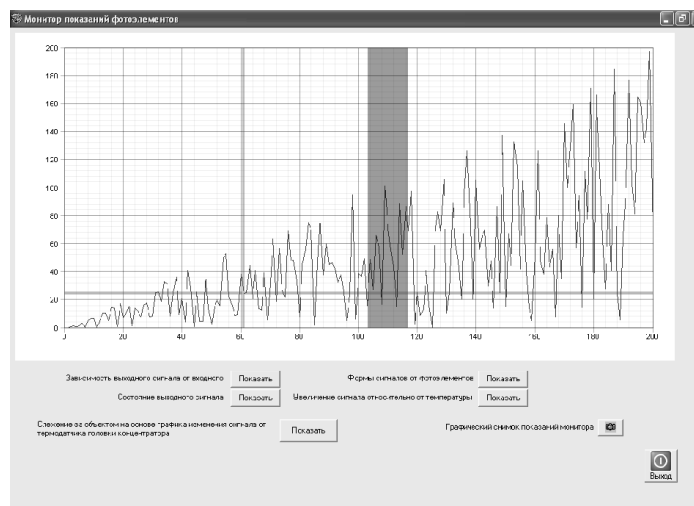


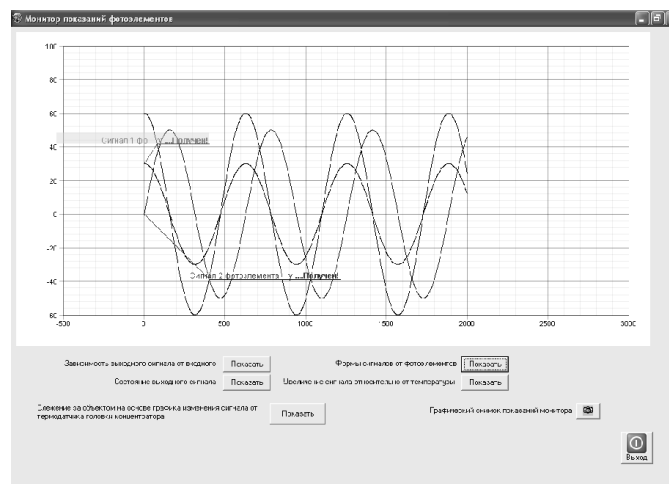
Рис.3. Окно управления навигацией КСЭ

Окна программы монитора показаний фотозащитных элементов с характером сигналов фотодатчиков КСЭ, приведены на рис. 4 а,б,в.

а)



б)



в)

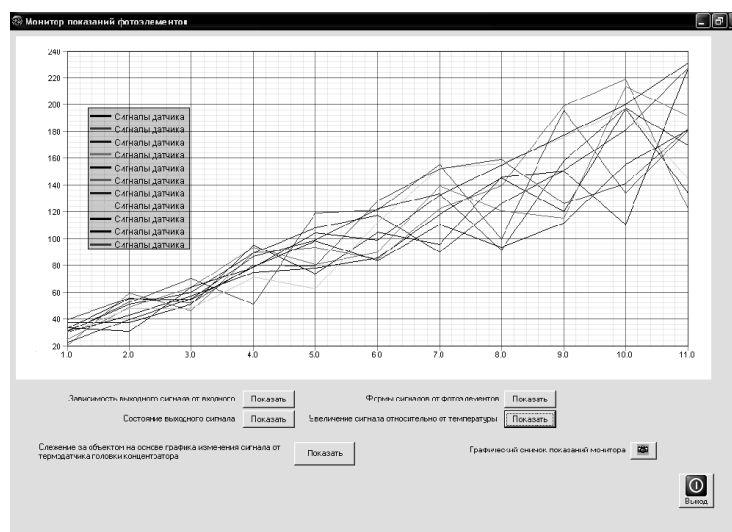


Рис.4. Окна программы монитора показаний фотоэлементов с характером сигналов фотодатчиков КСЭ

Таким образом, разработанная компьютерная программа позволяет непосредственно управлять концентратором солнечной энергии, а также контролировать различные его параметры и следить за технологическими процессами получения от него другого вида энергии с помощью различных установок.

Литература:

1. Ralf Leutz, A. Suzuki. Nonimaging Fresnel Lenses: Design and Performance of Solar Concentrators (Springer Series in Optical Sciences)/ Publisher: Springer; 1 edition, 2006- 292 pages
2. Masters Gilbert. Renewable and Efficient Electric Power Systems/ Publisher: Wiley-IEEE Press – 2004-680 pages
3. Dhon Riley, Mark McLaughlin. Turning the Corner: Energy Solutions for the 21st Century. - Publisher: Alternative Energy Institute-385 pages.
4. Акматов А.К., Орозов Р.Н. Калдарова Д. Специальная компьютерная программа управления следящей системой концентратора солнечной энергии «РАРАН»/ Свидетельство об авторстве № 164. Зарегистрировано в Госреестре программ для ЭВМ Кыргызской Республики 25. 06.08