


УТВЕРЖДАЮ

Начальник ОКО

 М.В. Абакумов

« 29 » марта 2018 г.

**УПРАВЛЯЮЩАЯ ПРОГРАММА
МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ
СТРЕЛОК И СИГНАЛОВ МПЦ-И**

Описание архитектуры ПО

Лист утверждения


643.59953480.60019-01 98 01-ЛУ

Ведущий инженер-программист

 А.Ю. Сапегин

« 29 » марта 2018 г.

Нормоконтроль

 А.Ю. Китова

« 29 » марта 2018 г.

Инв. №	Подп. и дата	Инв. №	Подп. и дата	Инв. №	Подп. и дата

УТВЕРЖДЕН

643.59953480.60019-01 98 01-ЛУ

**УПРАВЛЯЮЩАЯ ПРОГРАММА
МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ
СТРЕЛОК И СИГНАЛОВ МПЦ-И**

Описание технической архитектуры

643.59953480.60019-01 98 01

листов 11

<i>Инв. №</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам.</i>	<i>Инв. №</i>	<i>Подп. и дата</i>

2018

Литера

АННОТАЦИЯ

Документ описывает общую техническую аппаратно-программную архитектуру вычислительного комплекса микропроцессорной централизации стрелок и сигналов МПЦ-И (ВК МПЦ-И) и предназначен для разработчиков, специалистов по тестированию, сопровождению, верификации и валидации программного обеспечения (ПО).

<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений	5
1 Введение.....	7
2 Общая архитектура МПЦ-И.....	7
3 Архитектура аппаратного обеспечения средств УКЦ.....	9
4 Состав и архитектура программного обеспечения УП МПЦ-И.....	11

<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АРМ	– автоматизированное рабочее место
АРМ ДСП	– автоматизированное рабочее место дежурного по станции
АРМ ШН	– автоматизированное рабочее место электромеханика
БИ-М	– блок интерфейсный
БП24	– блок питания
БУСО	– блок устройств сопряжения
БФ-01-М	– блок функциональный дискретного ввода
БФ-02-М	– блок функциональный релейного вывода
БФ-03-М	– блок функциональный дискретного вывода
БЦУ-М (БЦУ-М-2)	– блок централизованного управления
ВК МПЦ-И	– вычислительный комплекс МПЦ-И
ДЦ	– диспетчерская централизация
ИМАУП	– интерфейс модуля адаптации управляющей программы
КЦ	– контроллер централизации
ЛВС	– локальная вычислительная сеть
МПЦ-И	– микропроцессорная централизация стрелок и сигналов
МСОК	– модуль системы объектных контроллеров
МТУП	– модуль технологический управляющей программы
МУДУП	– модуль управления и диагностики управляющей программы
ОК КМ	– контроллер коммуникационный объектный
ОК СВ	– контроллер светофора объектный
ОК СТ	– контроллер стрелки объектный
ОС	– операционная система
ОСПС	– общесистемные программные средства
ОСРВ	– операционная система реального времени
ПО	– программное обеспечение
ППО	– прикладное программное обеспечение

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>

УКЦ	– управляющий контроллер централизации
УП	– управляющая программа
УСО	– устройство сопряжения с объектами
СОК	– система объектных контроллеров
СТДМ	– системы технического диагностирования и мониторинга
ШТК	– шкаф телекоммуникационный
ЭЦ	– электрическая централизация

<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>

1 ВВЕДЕНИЕ

Программным обеспечением управляющего контроллера централизации (УКЦ) является управляющая программа МПЦ-И, обеспечивающая выполнение функций электрической централизации (ЭЦ), включая функции обеспечения безопасности.

2 ОБЩАЯ АРХИТЕКТУРА МПЦ-И

Архитектура МПЦ-И организована по иерархическому принципу и условно разделяется на три уровня:

- верхний уровень – автоматизированное рабочее место дежурного по станции (АРМ ДСП), автоматизированное рабочее место электромеханика (АРМ ШН), шкаф телекоммуникационный (ШТК);
- средний уровень – УКЦ;
- нижний уровень – релейно-контактный интерфейс с напольным оборудованием и релейными системами, система объектных контроллеров СОК.

Архитектура МПЦ-И с релейно-контактным интерфейсом с напольным оборудованием и релейными системами приведена на рисунке 1.

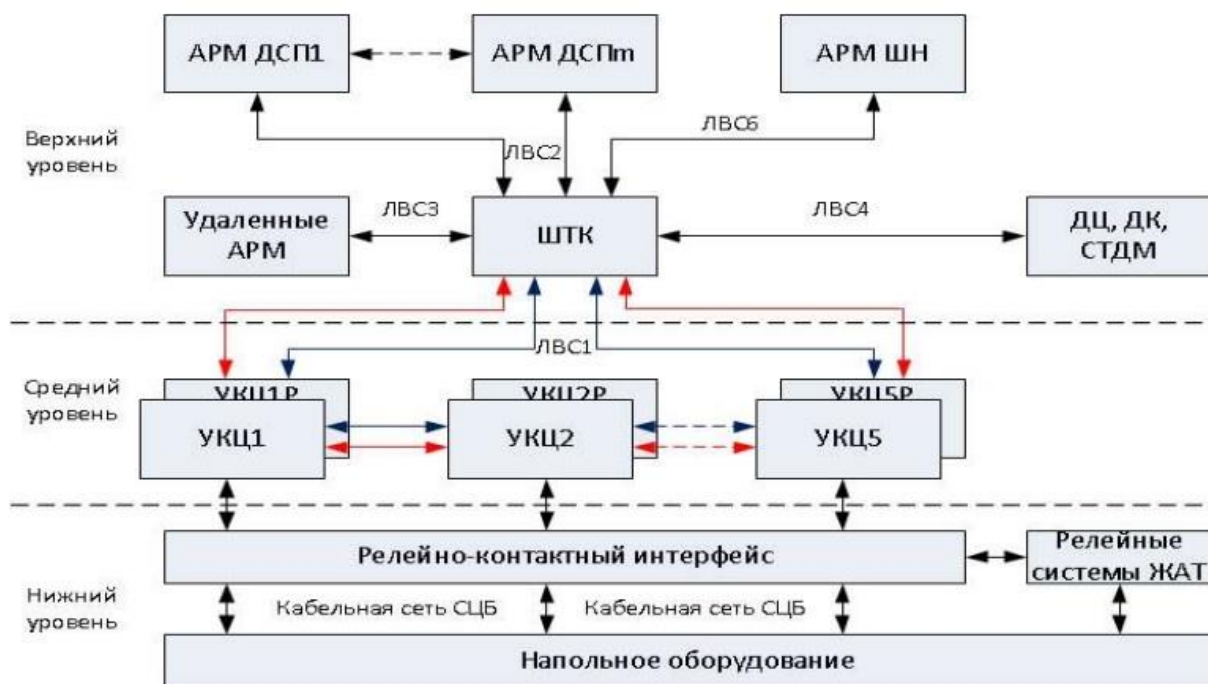


Рисунок 1 — Архитектура МПЦ-И с релейно-контактным интерфейсом

Изм	Лис	№	Подп.	Дат

Архитектура МПЦ-И с применением объектных контроллеров приведена на рисунке 2.

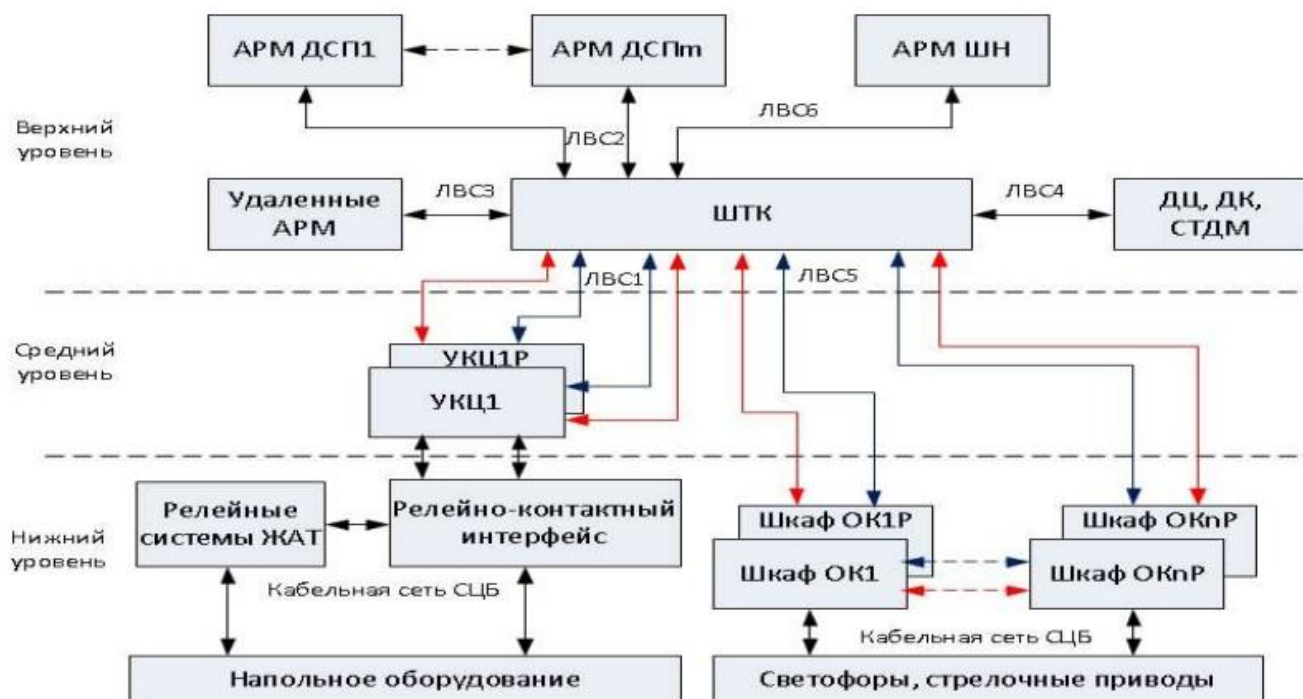


Рисунок 2 — Архитектура МПЦ-И с применением объектных контроллеров СОК

К верхнему уровню в соответствии с рисунками 1 и 2 относятся:

- автоматизированные рабочие места дежурного по станции и обслуживающего персонала – АРМ ДСП и АРМ ШН;
- шкаф телекоммуникационный ШТК, содержащий резервированные сетевые устройства и серверы МПЦ-И.

Верхний уровень МПЦ-И обеспечивает:

- интерфейс (взаимодействие) человек-система, позволяющий определять состояние объектов управления и контроля, вводить необходимые приказы/команды, протоколировать, архивировать и выводить на бумажные и иные носители требуемые данные о результатах работы МПЦ-И и оперативного персонала;
- интерфейс между автоматизированными рабочими местами и средним уровнем;

Изм	Лис	№	Подп.	Дат

– интерфейс между средним уровнем и другими системами железнодорожной автоматики и телемеханики (диспетчерской централизацией (ДЦ), системами технического диагностирования и мониторинга (СТДМ) и т.п.).

К среднему уровню МПЦ-И в соответствии с рисунками 1 и 2 относится УКЦ, который обеспечивает:

– реализацию логики зависимостей стрелок и сигналов на объекте применения;

- безопасное управление объектами с помощью релейного интерфейса;
- безопасный релейный ввод состояния объектов контроля;
- диагностику состояния объектов управления и контроля;
- самодиагностику исправного состояния аппаратных средств УКЦ.

К нижнему уровню в соответствии с рисунками 1 и 2 относятся:

- релейно-контактные схемы увязки и постовые релейные системы;
- напольное оборудование;
- система объектных контроллеров СОК (шкафы ОК на рисунке 2) в составе:
 - контроллер коммуникаций объектный ОК КМ;
 - контроллер светофора объектный ОК СВ;
 - контроллер стрелки объектный ОК СТ.

Нижний уровень МПЦ-И обеспечивает непосредственное управление и контроль состояния объектов управления и контроля.

3 АРХИТЕКТУРА АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВ УКЦ

УП МПЦ-И относится к среднему уровню архитектуры МПЦ-И и работает в составе УКЦ.

Архитектура аппаратного обеспечения средств УКЦ приведена на рисунке 3.

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>

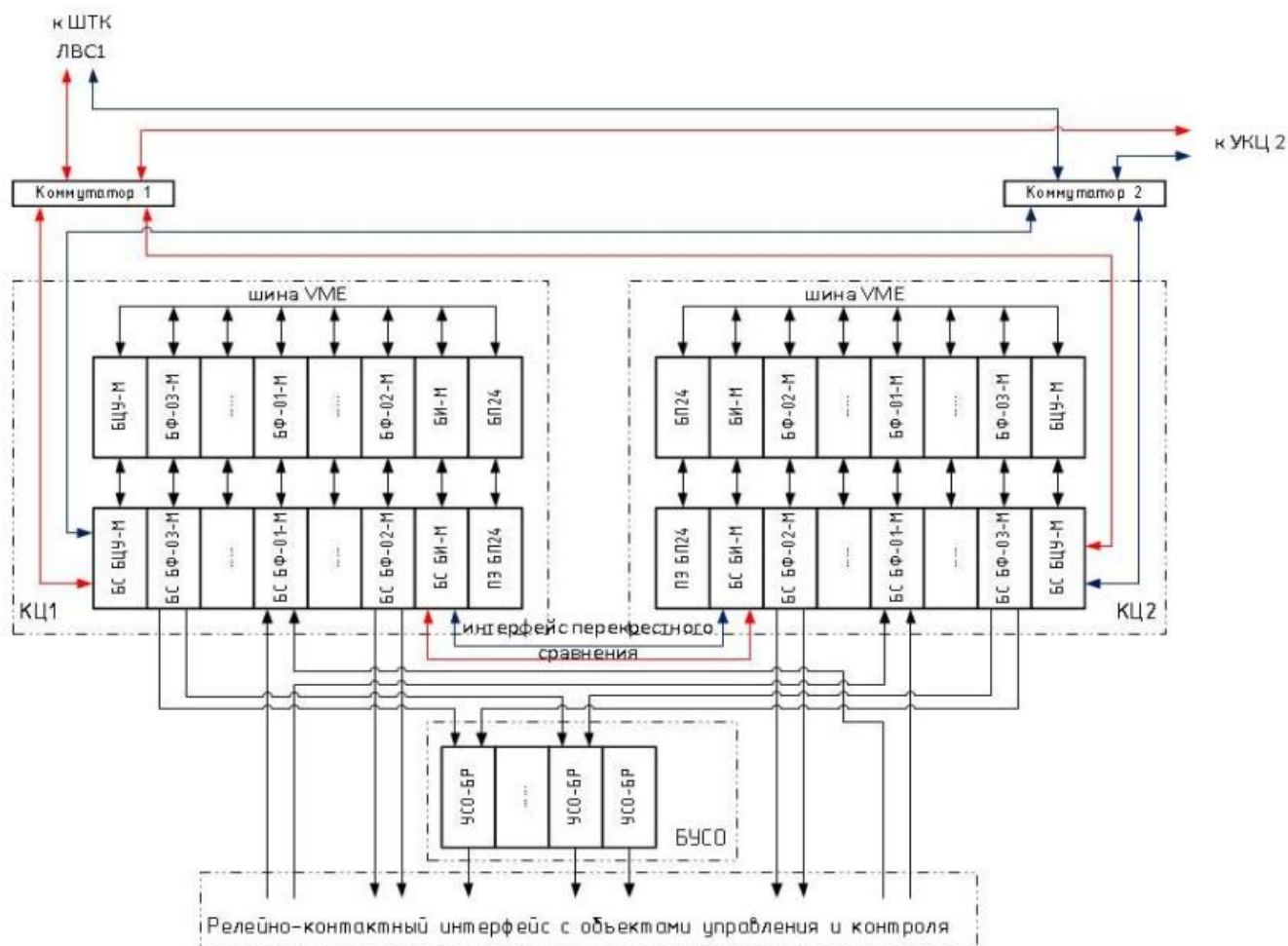


Рисунок 3 — Архитектура УКЦ

К УКЦ в соответствии с рисунком 3 относятся следующие аппаратные средства:

– два контроллера централизации (КЦ), образующих два вычислительных канала, с установленными в них блоками функциональными:

- блок централизованного управления БЦУ-М/БЦУ-М-2 – образует вычислительный канал;
- блок функциональный БФ-01-М – обеспечивает 32 канала ввода динамических или статических сигналов состояния интерфейсных реле объектов контроля;
- блок функциональный БФ-02-М – обеспечивает 32 канала релейного вывода для управления неотчетственными объектами;
- блок функциональный БФ-03-М – обеспечивает 32 канала вывода динамических или статических сигналов управления объектами;

Изм	Лис	№	Подп.	Дат

- блок интерфейсный БИ-М – обеспечивает формирование четырёх резервированных каналов обмена информацией;
- блок питания БП24 – обеспечивает формирование напряжения электропитания внутренних схем КЦ;

– блоки устройств сопряжения БУСО с установленными в них модулями устройств сопряжения с объектами УСО-БР-03 – обеспечивают безопасное сопряжение выходных управляющих динамических сигналов БФ-03-М обоих вычислительных каналов с интерфейсными реле управления ответственными объектами;

– резервируемые сетевые коммутаторы с поддержкой коммутации кольцевого подключения – обеспечивают образование локальной вычислительной сети (ЛВС1) кольцевой архитектуры.

4 СОСТАВ И АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УП МПЦ-И

УП МПЦ-И предназначена для централизованного контроля и управления объектами низовой и локальной автоматики на железнодорожных станциях аппаратными средствами УКЦ. УП МПЦ-И, кроме технологических функций, обеспечивает комплексное выполнение функций безопасности в составе программно-аппаратных средств УКЦ. Обобщенная архитектура и состав программного обеспечения УП МПЦ-И представлена на рисунке 4.

<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>

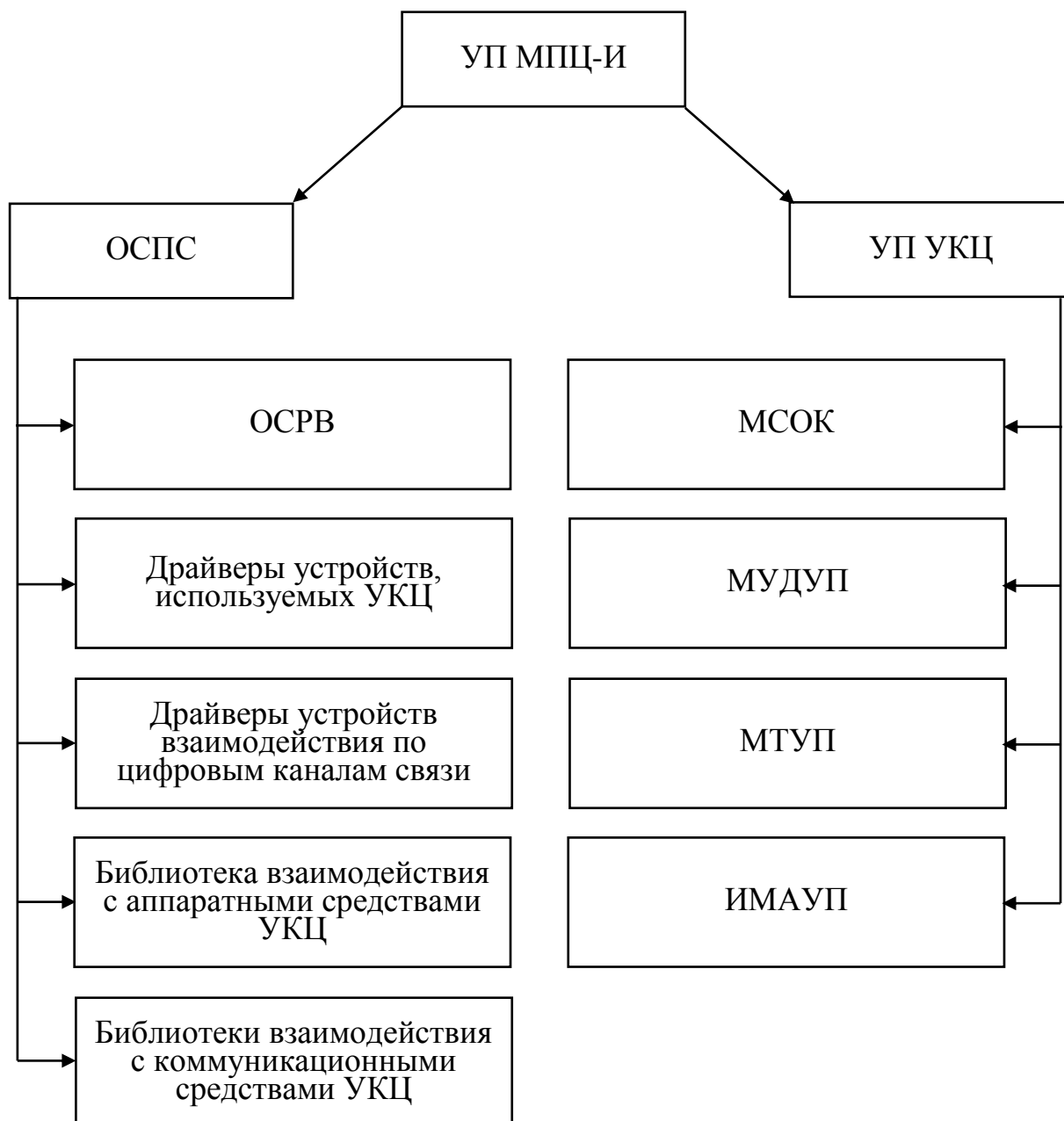


Рисунок 4 – Обобщенная архитектура и состав УП МПЦ-И

В соответствии с рисунком 4 УП МПЦ-И состоит из двух основных частей:

- общесистемные программные средства (ОСПС);
- управляющая программа контроллера централизации (УП УКЦ) — прикладное программное обеспечение (ППО).

ОСПС включают в себе:

- операционную систему реального времени (ОСРВ) на основе ядра Linux;

<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>

- драйверы устройств, используемых УКЦ (БФ-01-М, БФ-02-М, БФ-03-М, БИ-М);
- драйверы устройств взаимодействия по цифровым каналам связи БЦУ-М;
- библиотеку взаимодействия с аппаратными средствами УКЦ (БЦУ-М/БЦУ-М-2, БФ-01-М, БФ-02-М, БФ-03-М, БИ-М);
- библиотеки взаимодействия с коммуникационными средствами УКЦ (БИ-М).

УП УКЦ включает в себя следующие программные модули:

- модуль системы объектных контроллеров (МСОК);
- модуль управления и диагностики (МУДУП);
- модуль технологический (МТУП);
- интерфейс модуля адаптации, включающий сам модуль адаптации (ИМАУП).

В основные функции ОСПС входит загрузка и запуск компонент ОСПС, инициализация аппаратных и программных средств БЦУ, загрузка и запуск прикладного ПО, передача управления УП УКЦ. Также ОСПС управляют выделением и освобождением оперативной памяти, обеспечивают работу с энергонезависимой памятью, обеспечивают взаимодействие с аппаратными средствами, информационное взаимодействие по цифровым каналам связи и ряд других системных задач.

К основным функциям УП УКЦ относится информационный обмен командами управления и контрольными данными между УКЦ и СОК (МСОК); обеспечение режима конфигурирования аппаратных средств КЦ, режима начальной диагностики и режима синхронизации; приём управляющих воздействий от подсистем верхнего уровня (МУДУП); реализация всего комплекса задач ЭЦ стрелок и светофоров, необходимых для безопасного управления технологическим процессом на станции (МТУП); интеграция и доступ ко всем адаптационным данным на станциях (ИМАУП).

<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>

