

1. Компромиссные решения в реализации функционала, различающегося на разных платформах. Различное поведение функционала на разных платформах.

**Заключение.** Наиболее распространённой средой разработки мобильных приложений выступает *Android Studio*. Однако требует весомых ресурсов вычислительного устройства для корректной работы над проектом.

*Eclipse* не предъявляет высоких требований к техническим характеристикам компьютера, но является относительно устаревшей средой и требует знаний языка программирования Java.

Xamarin является наиболее универсальным инструментом для разработки, так как является библиотекой *Visual Studio* и для реализации проектов использует наиболее популярные языки, такие как C# и XAML.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Документация по *Eclipse*// eclipse.org [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.eclipse.org/downloads/>.

2. Документация по *android* // android.com [Электронный ресурс]. – URL: <https://developer.android.com/studio/>.

3. Документация по *Xamarin* // xamarin.com [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/xamarin/>.

#### ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ НАСТРОЙКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ЯЧЕЕК «СИРИУС» АСОДУ ШАХТЫ «УВАЛЬНАЯ»

*В.К. Сидоренко*

(г. Томск, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»)

*E-mail: V130111998@mail.ru*

#### APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES FOR CONFIGURATION OF ELECTRICAL TECHNICAL CELLS "SIRIUS" ASODU MINES "UVALNAYA"

*V.K. Sidorenko*

*(Tomsk, National Research Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract:** The work describes the configuration screens of the “Sirius” electrical cells of the ASODU ASKU ES subsystem developed when replacing the ASODU at “Uvalnaya” mine using modern information technologies.

**Keywords:** screens for setting electrical cells “Sirius”, “Uvalnaya” mine, ASODU mine “Uvalnaya”, subsystem ASODU mine “Uvalnaya” ASKU ES, ASODU, ICONICS GENESIS64.

Внедрение информационных технологий при управлении техническими объектами в настоящее время является очень актуальным направлением и позволяет повысить экономическую эффективность, безопасность, качество продукции.

Для автоматизации технологических процессов угледобывающих предприятий используется автоматизированная система оперативного диспетчерского управления (АСОДУ).

Так, на шахте «Увальная» (Кемеровская обл., г Новокузнецк) установлена подсистема АСОДУ АСКУ ЭС (Автоматизированная система контроля и управления электроснабжением). Она явилась результатом замены подсистемы управления энергоснабжением шахт АСОДУ «Энерго». Данная замена была произведена по причине неэффективной работы

АСОДУ «Энерго» с аварийными ситуациями, а также сложности в обучении оператора работе с интерфейсом данной АСОДУ (рисунок 1).

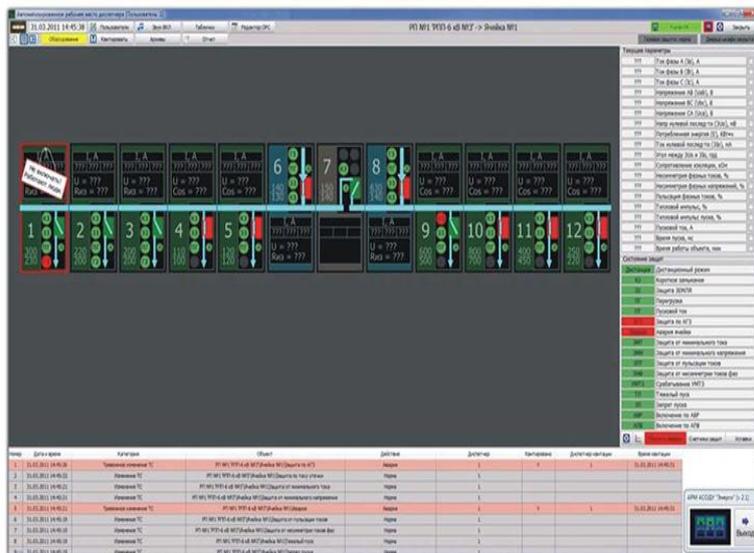


Рисунок 1 – Интерфейс АСОДУ «Энерго»

В качестве замены системы АСОДУ «Энерго» рассматривались программно-технический комплекс ARIS MD, Автоматизированная система управления и мониторинга энергообъектов «Луч-3/СУМЭ», подсистема АСОДУ шахты «Увальная» АСКУ ЭС. В результате была выбрана подсистема АСОДУ шахты «Увальная» АСКУ ЭС по причине менее затратной установки, простоты и понятности интерфейса экрана оператора (рисунок 2).



Рисунок 2 – Интерфейс подсистемы АСОДУ шахты «Увальная» АСКУ ЭС

В связи с этим была поставлена и реализована задача разработки экранов настройки для ячеек «Сириус» подсистемы АСОДУ шахты «Увальная» АСКУ ЭС. Данные экраны осуществляют следующие функции:

- сбор информации о физических параметрах ячеек;
- управление оператором вручную параметрами ячеек;
- сохранение параметров ячеек в файл;
- загрузка параметров ячеек из файла.

Разработанные экраны настроек упрощают слежение за физическими параметрами ячеек дистанционно, исключают возможность недопонимания оператора, позволяют изменять заданные параметры в реальном времени.

В подсистеме АСОДУ АСКУ ЭС используется 4 вида устройств «Сириус»: «Сириус-2-Л», «Сириус-2-БСК», «Сириус-2-В», «Сириус-2-ТН». Внешний вид устройства «Сириус-2-В» представлен на рисунке 2. Для каждого из устройств был разработан отдельный экран.



Рисунок 3 – Пример внешнего вида устройства «Сириус»

В качестве базового программного обеспечения выбраны:

- приложение пакета программ ICONICS GENESIS64 GraphWorX64;
- модульный OPC-сервер Kerware KEPServerEX.

ICONICS GENESIS64 является комплексом клиентских и серверных приложений, основанных на технологии OPC (OLE for Process control – технология связывания и внедрения объектов для промышленной автоматизации), которые предназначены для разработки прикладного программного обеспечения визуализации контролируемых параметров, сбора данных и оперативного диспетчерского управления в автоматизированных системах управления технологическими процессами.

Kerware KEPServerEX – модульный OPC-сервером, который обеспечивает связь с различными контроллерами, приводами и программными модулями, подгружая конкретный драйвер.

Пример разработанного экрана настроек ячейки «Сириус-2-БСК» представлен на рисунке 4.

НАСТРОЙКИ 2 БСК

Выбор набора уставок	НАСТРОЙКИ 2 БСК															
№ 0   № 1																
Номинальное напряжение ТН	83 ВВ	83 ВВ	Ток срабатывания МТЗ-3	1000 А	1000 А	Работа по току 3U 50 Гц	ВКЛ	1	АВТ при срабатывании ЗПН-1	ОТКЛ	0	Функция ЗПН	ОТКЛ	0		
Номинальный ток ТТ	100 А	100 А	Выдержка времени на срабатывание МТЗ-3	400 с	400 с	Работа по току 3U высшего гармоник	ОТКЛ	0	Напряжение срабатывания	1000 В	1000 В					
Номинальный ток ТТ на вторичной обмотке	5 А	5 А	Ускорение при включении МТЗ-3	ОТКЛ	0	Работа по напряжению 3U0	ОТКЛ	0	Выдержка времени на срабатывание	1 с	1 с					
Режим сигнализации	НЕПР	0	Характеристика МТЗ-3	НЕЗАВ	0	Ток срабатывания на частоте 50 Гц	150 мА	150 мА	Контроль по току дуговой защиты	ВКЛ	1					
Наличие ТНРР	ОТКЛ	0	Пуск по U МТЗ-3	ОТКЛ	0	Ток срабатывания по высшим гармоникам	200 мА	200 мА	Ток контроля дуговой защиты	100 А	100 А					
ТТ фазы В	ВКЛ	1	Время срабатывания МТЗ при ускорении	20 с	20 с	Напряжение срабатывания	200 В	200 В	Функция УРОВ	ОТКЛ	0					
Черезованье фаз	ПРМОЕ	0	Пуск по U	ВМ	0	Характеристика ОЗЗ	НЕЗАВ	0	Ток срабатывания УРОВ	100 А	100 А					
Цвет светодиодов «ПЗ» и «ПТО» на лицевой панели	КРЗЕЛ	0	Время срабатывания МТЗ при ускорении	200 В	200 В	Время срабатывания защиты от ОЗЗ	500 с	500 с	Время срабатывания УРОВ	100 А	100 А					
Функция автоматического управления	ОТКЛ	0	Направление U2 пусса по направлению	800 В	800 В	Направленность защиты от ОЗЗ	ОТКЛ	0	Время срабатывания УРОВ	25 с	25 с					
Задержка включения от автоматического управления	10 с	10 с	Цифровая обмотка токовых цепей в "звезде" или в "треугольнике"	Y	0	Угол максимальной чувствительности направленной защиты ОЗЗ	90	90	Функция АВВ	ВКЛ	1					
Задержка отключения от автоматического управления	10 с	10 с	Функция ТЗНТ-1	ОТКЛ	0	Рамер сектора срабатывания направленной защиты ОЗЗ	90	90	Время включения выключателя АВВ	20 с	20 с					
Действие на индикацию и сир. при негаше в цепи ТН 1 и 4 в 2-й секции шин	ОТКЛ	0	Выдержка времени на срабатывание данной ступени защиты ТЗНТ-1	0 с	0 с	Функция ЗБГ-1	ОТКЛ	0	"Выдержка времени на срабатывание сиренки по вводу "Туризм на задание"	100 с	100 с					
Задержка на формирование сигнала неисправности ТН	200 с	200 с	Ток срабатывания ТЗНТ-1	500 А	500 А	Выдержка времени на срабатывание данной ступени защиты ЗБГ-1	50 с	50 с	Выдержка времени на срабатывание первой ступени защ. от сн.к. д.в. элегара (воздуха)	10 с	10 с					
Велич. напр. сред. сраб. сир. негаше ТН при сн.к. воз. фазны напр. ниже зад. порога	200 В	200 В	Ускорение при включении ТЗНТ-1	ОТКЛ	0	Ток срабатывания ЗБГ-1	500 А	500 А	"Введение ограничения длительности команды "Восстановить"	ОТКЛ	0					
Порог сраб. по напр. обо. после, при пере, которого сраб. сир. негаше в цепи ТН	100 В	100 В	Функция ТЗНТ-2	ОТКЛ	0	Функция ЗБГ-2	ОТКЛ	0	"Введение ограничения длительности команды "Отключить"	ОТКЛ	0					
"Автоматическая полнота сн.к." "Автомат ТН"	НЗ(акт. 0)	1	Выдержка времени на срабатывание данной ступени защиты ТЗНТ-2	50 с	50 с	Выдержка времени на срабатывание данной ступени защиты ЗБГ-2	50 с	50 с	Пределная длит. команды включить АВВ	100 с	100 с					
Выход пусса по U при напряжении ТН	ВВВ ПУСКА	0	Ток срабатывания ТЗНТ-2	1500 А	1500 А	Ток срабатывания ЗБГ-2	500 А	500 А	Пределная длит. команды отключить АВВ	100 с	100 с					
Функция МТЗ-1	ВКЛ	1	Ускорение при включении ТЗНТ-2	ОТКЛ	0	Функция ЗНТ	ОТКЛ	0	Наличие второго апериодичита отключения АВВ	ОТКЛ	0					
Ток срабатывания МТЗ-1	350 А	350 А	Функция ТЗНТ-3	ОТКЛ	0	Действие ЗНТ	СИГНАЛ	0	Функция защиты ЗМВ от длительного протекания тока АВВ	ОТКЛ	0					
Выдержка времени на срабатывание МТЗ-1	0 с	0 с	Выдержка времени на срабатывание данной ступени защиты ТЗНТ-3	300 с	300 с	Отношение токов для срабатывания ЗНТ	10	10	Выдержка времени на срабатывание защиты ЗМВ от длительного протекания тока	200 с	200 с					
Ускорение при включении МТЗ-1	ОТКЛ	0	Ток срабатывания ТЗНТ-3	500 А	500 А	Выдержка времени на срабатывание ЗНТ	1000 с	1000 с	Функция защиты ЗМВ от длительного протекания тока АВВ	ОТКЛ	0					
Пуск по U МТЗ-1	ОТКЛ	0	Ускорение при включении ТЗНТ-3	ОТКЛ	0	Функция ЗМН	ОТКЛ	0	Выдержка времени на срабатывание защиты ЗМОС от длительного протекания тока	100 с	100 с					
Функция МТЗ-2	ОТКЛ	0	Функция ЗОФ	ОТКЛ	0	Действие ЗМН	СИГНАЛ	0	Выдержка времени на срабатывание защиты ЗМОС от длительного протекания тока	200 с	200 с					
Ток срабатывания МТЗ-2	1100 А	1100 А	Действие ЗОФ	СИГНАЛ	0	Напряжение срабатывания ЗМН	100 В	100 В	Выдержка времени на срабатывание защиты от непереломления фаз	100 с	100 с					
Выдержка времени на срабатывание МТЗ-2	200 с	200 с	Ток срабатывания (Z11) ЗОФ	80	80	Выдержка времени на срабатывание ЗМН	1000 с	1000 с	Выдержка времени на срабатывание защиты от непереломления фаз	100 с	100 с					
Ускорение при включении МТЗ-2	ОТКЛ	0	Действие ЗОФ	СИГНАЛ	0	Функция ЗПН-1	ОТКЛ	0	Срабатывание УРОВ с ускорением при выявлении снижения давления элегара	ОТКЛ	0					
Характеристика МТЗ-2	НЕЗАВ	0	Ток срабатывания (Z11) ЗОФ	80	80	Напряжение срабатывания ЗПН-1	1200 В	1200 В	Управление разрешением ТУ	ПЕРЕКЛ	0					
Пуск по U МТЗ-2	ОТКЛ	0	Выдержка времени на срабатывание ЗОФ	300 с	300 с	Выдержка времени на срабатывание ЗПН-1	6 с	6 с	Необходимость квитирования выключателя по ТУ или ЛС	ОТКЛ	0					
Функция МТЗ-3	ОТКЛ	0	Функция защиты от однофазной замыкания на землю	ВКЛ	1	Напряжение срабатывания АВВ ЗПН-1	1000 В	1000 В	Турбул. ЛС	ВКЛ	1					
Действие МТЗ-3	СИГНАЛ	0	Действие защиты от однофазных замыканий на землю	ЗАЩИТА	1	Время АВВ после ЗПН-1	2 с	2 с	"Автоматическая полнота сигнала "Автомат ЦТ"	НР	0					

Рисунок 4 – Разработанный экран настроек ячейки «Сириус-2-БСК»

В результате внедрения данных экранов на шахте «Увальная» были решены проблемы отслеживания аварийных ситуаций за счет добавления возможности изменения оператором контролируемых параметров, таких как номинальное напряжение, режим сигнализации, номинальный ток и т. д., а также контроля за их текущими значениями.

### ТЕХНОЛОГИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ ТЕСТИРОВАНИИ

А.И.Труфанов<sup>1</sup>, А.Г.Себякин<sup>2</sup>, О.В.Мустафина<sup>2</sup>, И.Г.Чаркина<sup>2</sup>, С.Ю.Карпова<sup>2</sup>, Е.И.Кравчук<sup>2</sup>,  
Д.Г.Портнягин<sup>2</sup>, О.Г.Берестнева<sup>3</sup>, А.А.Тихомиров<sup>4</sup>

<sup>1</sup>(г. Иркутск, Иркутский Национальный исследовательский технический университет)

<sup>2</sup>(г. Иркутск, Следственное управление СК РФ по Иркутской области)

<sup>3</sup>(г. Томск, Томский политехнический университет)

e-mail: ogb6@yandex.ru

<sup>4</sup>(г. Инcheon, РК, Университет Инха)

### DIDITAL TWIN TECHNOLOGY IN PSYCHOPHYSIOLOGICAL TESTS

A.I.Trufanov<sup>1</sup>, A.G.Sebyakin<sup>2</sup>, I.G.Charkina<sup>2</sup>, O.V.Mustafina<sup>2</sup>, S.Yu.Karpova<sup>2</sup>, E.I.Kravchuk<sup>2</sup>,  
D.G.Portnyagin<sup>2</sup>, O.G.Berestneva<sup>3</sup>, A.A.Tikhomirov<sup>4</sup>

<sup>1</sup>(Irkutsk, Irkutsk National Research Technical University)

<sup>2</sup>(Irkutsk Investigative Office in Irkutsk Region, IC RF)

<sup>3</sup>(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

<sup>4</sup>(Incheon, RK, Inha University)

**Введение.** Опыт практической и теоретической психологии, объединенный с объективными исследованиями физиологии человека позволил развить инструментарий психофизиологической экспертизы на предмет сознательной генерации испытуемым информации, с