

Блок ВТ-01

Руководство по эксплуатации
СМ2.702.011-01 РЭ

(2010г.)

СИМОС

г. Пермь

Содержание

| | | |
|-------|--|---|
| 1 | Описание и работа блока | 3 |
| 1.1 | Назначение..... | 3 |
| 1.2 | Технические характеристики | 3 |
| 1.3 | Состав блока | 3 |
| 1.4 | Устройство и работа блока | 3 |
| 1.4.1 | Принцип действия | 3 |
| 1.4.2 | Конструкция..... | 4 |
| 2 | Использование по назначению | 5 |
| 2.1 | Подготовка блока к использованию | 5 |
| 2.1.1 | Установка..... | 5 |
| 2.1.2 | Подключение | 5 |
| 2.2 | Использование блока..... | 5 |
| | Приложение А | 6 |
| | Приложение Б..... | 7 |

Данное руководство по эксплуатации предназначено для изучения технических свойств и порядка ввода в эксплуатацию блока ВТ-01.

1 Описание и работа блока

1.1 Назначение

Блок ВТ-01 СМ2.702.011-01, далее по тексту «блок», предназначен для оптического распознавания объектов, перемещающихся относительно блока в рабочей зоне.

Блок предназначен для совместной работы с программой DualVision. Программа DualVision поддерживает работу с двумя блоками, что позволяет увеличить рабочую зону в два раза.

Область применения - автоматизация производственных процессов.

1.2 Технические характеристики

| | |
|---|---------------------|
| Номинальное расстояние по оси Y от посадочной поверхности блока до объекта: | 1500 мм |
| Максимальная рабочая зона по оси X: | (-750 ÷ 750) мм |
| Выходной сигнал: | Ethernet |
| Напряжение питания: | (24+/- 4) В |
| Потребляемый ток, не более: | 80 мА |
| Габаритные размеры: | 295×125×54 мм |
| Рабочая температура: | от +5 °С до + 50 °С |
| Масса, не более: | 4,5 кг |

1.3 Состав блока

| | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1. Блок ВТ-01 СМ2.702.011 | 1 шт. |
| 4. Розетка 2РМ14КУ4Г1В1 | 1 шт. |
| 5. Розетка 2РМ18КУ7Г1В1 | 1 шт. |
| 6. Паспорт | 1 шт. |
| 7. Руководство по эксплуатации | по требованию заказчика. |
| 8. ПО | по требованию заказчика. |

1.4 Устройство и работа блока

1.4.1 Принцип действия

Блок содержит два объектива с линейными фоточувствительными матрицами, разнесенные на калиброванное расстояние. Из-за разноса объективов изображения объекта на матрицах имеют различия. За счет этих различий и расстояния между объективами может вычисляться дополнительная информация об объекте. Для получения на фоточувствительных матрицах изображения, пригодного к дальнейшей обработке, должны выполняться определенные требования:

- освещение - светлые объекты на темном поле;
- движение объектов – равномерное прямолинейное параллельно оси Z.

1.4.2 Конструкция

Основой конструкции блока является герметичный стальной корпус, состоящий из основания и кожуха. На основании имеются четыре отверстия диаметром 10 мм для крепления блока. В кожухе напротив объективов вырезано прямоугольное отверстие, закрытое стеклом. На одной боковой стенке кожуха расположены два разъема: **Пит** - питание 24В; **Eth** - Ethernet. На противоположной стенке кожуха расположен разъем **OC** - технологический.

Вид блока со стороны объективов и положение разъемов показаны на рис. 1. номера контактов разъемов и соответствующие им цепи приведены в приложении.

Расположение крепежных отверстий блока, оптического центра и направления координатных осей показаны на рис. 2.

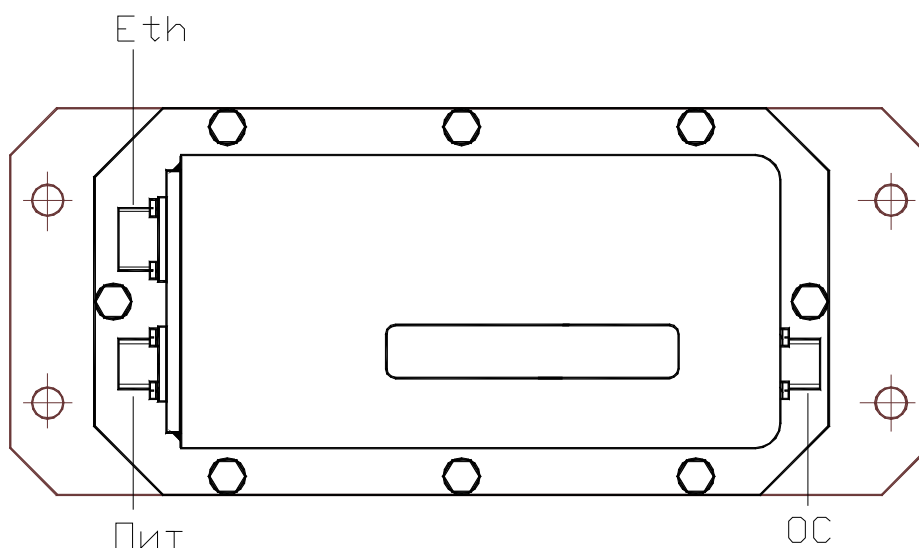


Рисунок 1. Вид блока со стороны объективов.

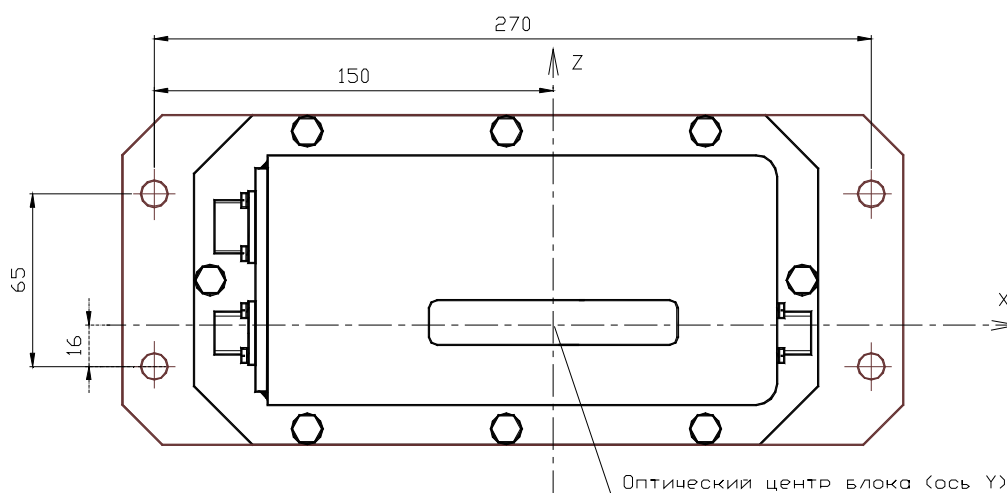


Рисунок 2. Крепежные отверстия и координатные оси

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка блока к использованию

2.1.1 Установка

Смонтировать блок в соответствии с рис. 3. Крепление блока осуществить четырьмя болтами М8.

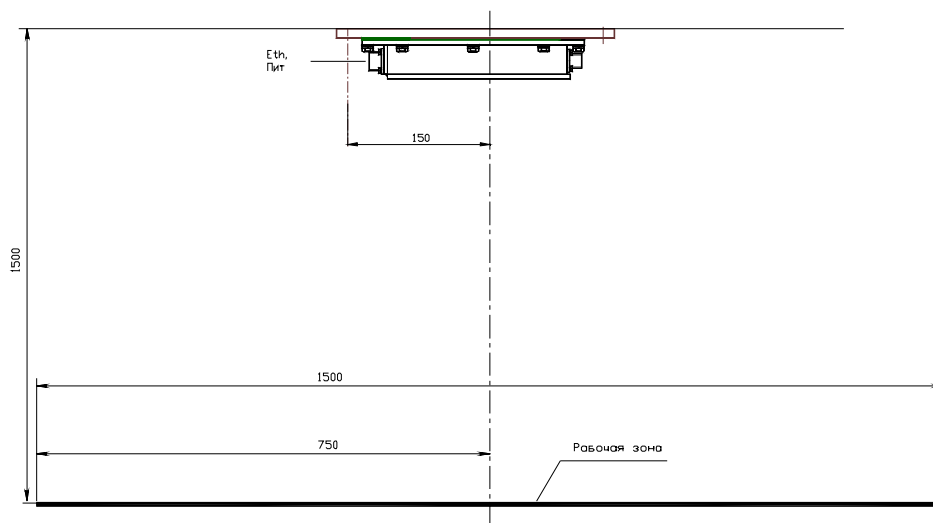


Рисунок 3. Расположение блока относительно рабочей зоны.

При установке двух блоков для их совместной работы под управлением программы **DualVision** расстояние между блоками должно обеспечивать перекрытие их рабочих зон. Координатные оси X блоков должны находиться на одной линии, а оси Y параллельны.

2.1.2 Подключение

Подключить к разьему **Пит** блока источник постоянного тока напряжением 24 В.

Подключить к разьему **Eth** блока персональный компьютер.

Номера и назначение контактов разъемов приведено в **приложении А**.

2.2 Использование блока

Блоки работают в комплекте из двух штук совместно с программой **DualVision**, установленной на компьютере. Все управление работой блоков осуществляется из этой программы. Описание интерфейса пользователя программы приведено в **приложении Б**.

Приложение А

Цепи и соответствующие им номера контактов разъемов блока

Разъем **Пит:**

| Цепь | Контакт | Примечание |
|---------------|---------|---|
| | 1 | Технологическме цепи |
| | 2 | |
| Питание 0 В | 3 | Цепи питания гальванически развязаны от корпуса блока |
| Питание +24 В | 4 | |

Разъем **Eth:**

| Цепь | Контакт | Примечание |
|------|---------|----------------------|
| Тх- | 1 | Ethernet |
| Тх+ | 2 | Ethernet |
| Rx- | 6 | Ethernet |
| Rx+ | 7 | Ethernet |
| R | 4 | Ethernet |
| | 3 | Технологическме цепи |
| | 5 | |

Разъем **OC:**

| Цепь | Контакт | Примечание |
|------|---------|----------------------|
| | 1 | Технологическме цепи |
| | 2 | |
| | 3 | Не задействован |
| | 4 | Не задействован |

Приложение Б

Описание интерфейса пользователя программы **DualVision**

Программа **DualVision** предназначена для:

- настройки параметров блоков ВТ-01 (линейных видеокамер);
- получения информации по интерфейсу Ethernet с двух линейных видеокамер;
- “склейки” изображения с двух видеокамер с целью получения единого поля обзора;
- математической обработки информации с целью подсчета количества объектов на конвейере с классификацией объектов по значимым признакам;
- ведения сменного журнала выпуска продукции с хранением на жестком диске персонального компьютера (файл **objects.log**, создается в рабочей директории программы);
- передачи данных о выпуске продукции в базу данных SQL.

Программа **DualVision** является приложением ОС Windows. Программа поставляется на диске в файле **DualVision_vX_XX.exe**, где **X_XX** – номер версии программы. Данный документ описывает интерфейс пользователя программы версии 1_07.

Главное окно запущенной программы **DualVision**:

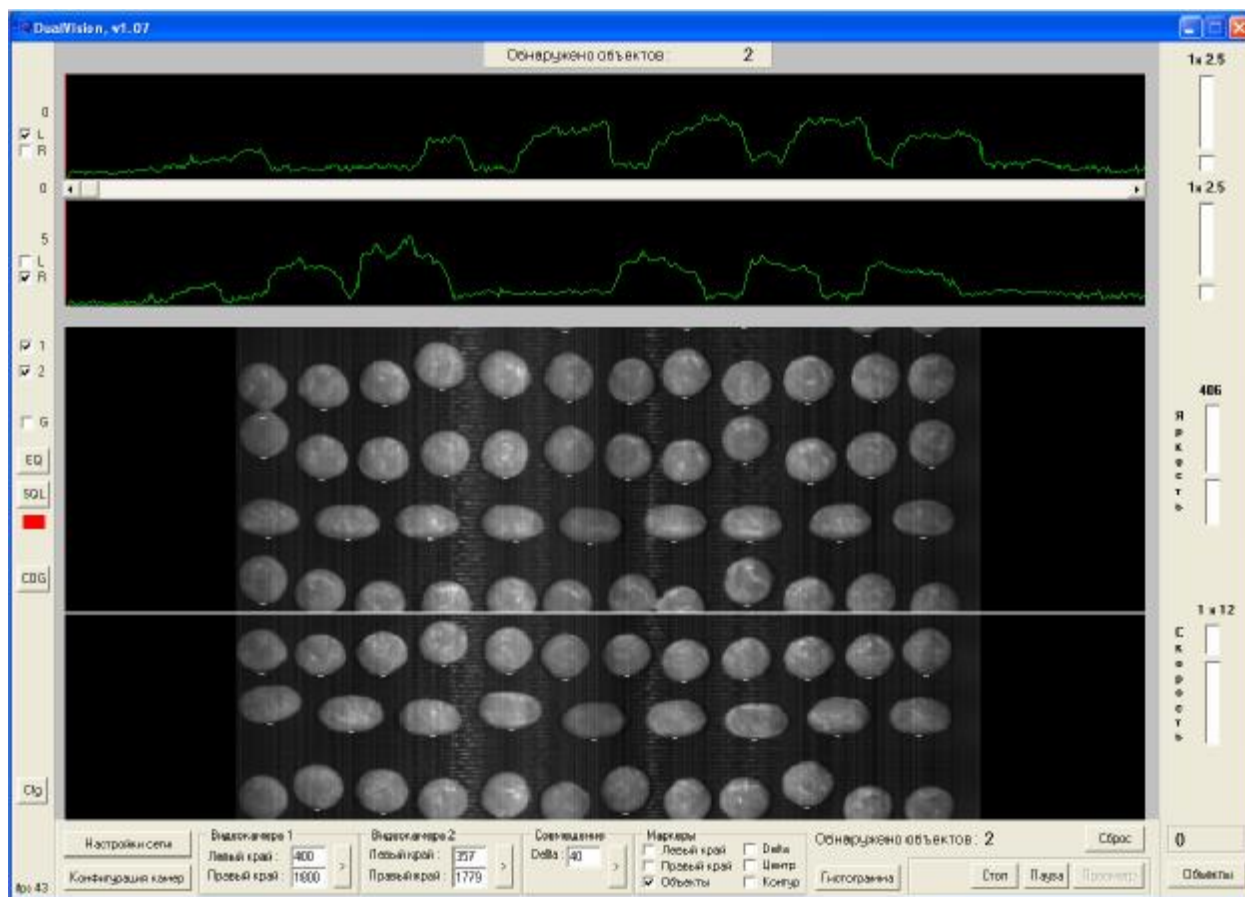


Рис. Б.1

В верхней части окна находится общий счетчик обнаруженных объектов. Ниже счетчика находятся три графических зоны: в двух верхних отображаются яркостные сигналы первой и второй видеокамеры, в нижней зоне - изображение объектов и ленты конвейера после “склейки” сигналов с первой и второй видеокамер.

Масштаб отображения яркостных сигналов может быть изменен с помощью движков по каждой видеокамере в отдельности (движки “1х2.5” на рис. Б.1).

Яркость изображения объектов и ленты конвейера может быть изменена пользователем с помощью движка “Яркость”. На результаты подсчета и классификации объектов положение движка не оказывает влияния.

Движок “Скорость” предназначен для ручной коррекции геометрических характеристик объектов, предназначен для компенсации изменения скорости конвейера в процессе работы и оказывает **непосредственное** влияние на результаты подсчета и классификации объектов.

В нижней части окна программы находятся:

- кнопка установки параметров сети “**Настройки сети**”;
- кнопка установки конфигурации видеокамер “**Конфигурация камер**”;
- параметры области захвата в пикселях видеокамер 1 и 2 (“**Видеокамера 1**” и “**Видеокамера 2**”);
- диапазон перекрытия областей захвата видеокамер в центральной части конвейера в пикселях (“**Совмещение**”);
- флажки включения/отключения маркеров (“**Маркеры**”);
- кнопка просмотра гистограммы распределения яркости “**Гистограмма**”;
- кнопка сброса счетчиков объектов “**Сброс**”;
- кнопки управления записью/воспроизведением изображения;
- кнопка просмотра геометрических параметров объектов “**Объекты**”.

По нажатию кнопки “**Настройки сети**” пользователь может установить IP-адреса видеокамеры 1 и 2 (рис Б.2).

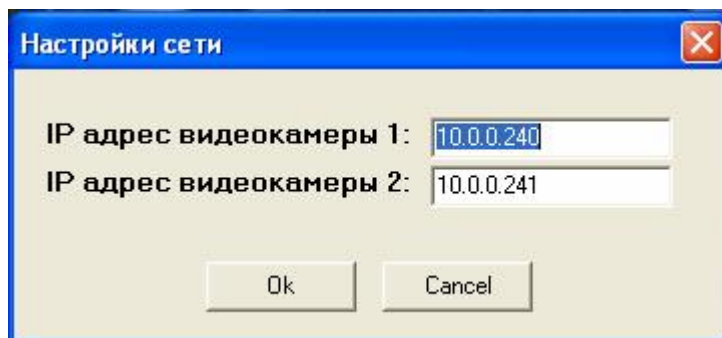


Рис. Б.2

По нажатию кнопки “**Конфигурация камер**” появляется меню выбора конфигурируемой видеокамеры (левая – видеокамера 1, правая – видеокамера 2):

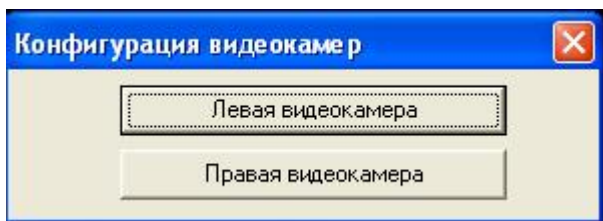


Рис. Б.3

После выбора видеокамеры появится окно конфигурирования:

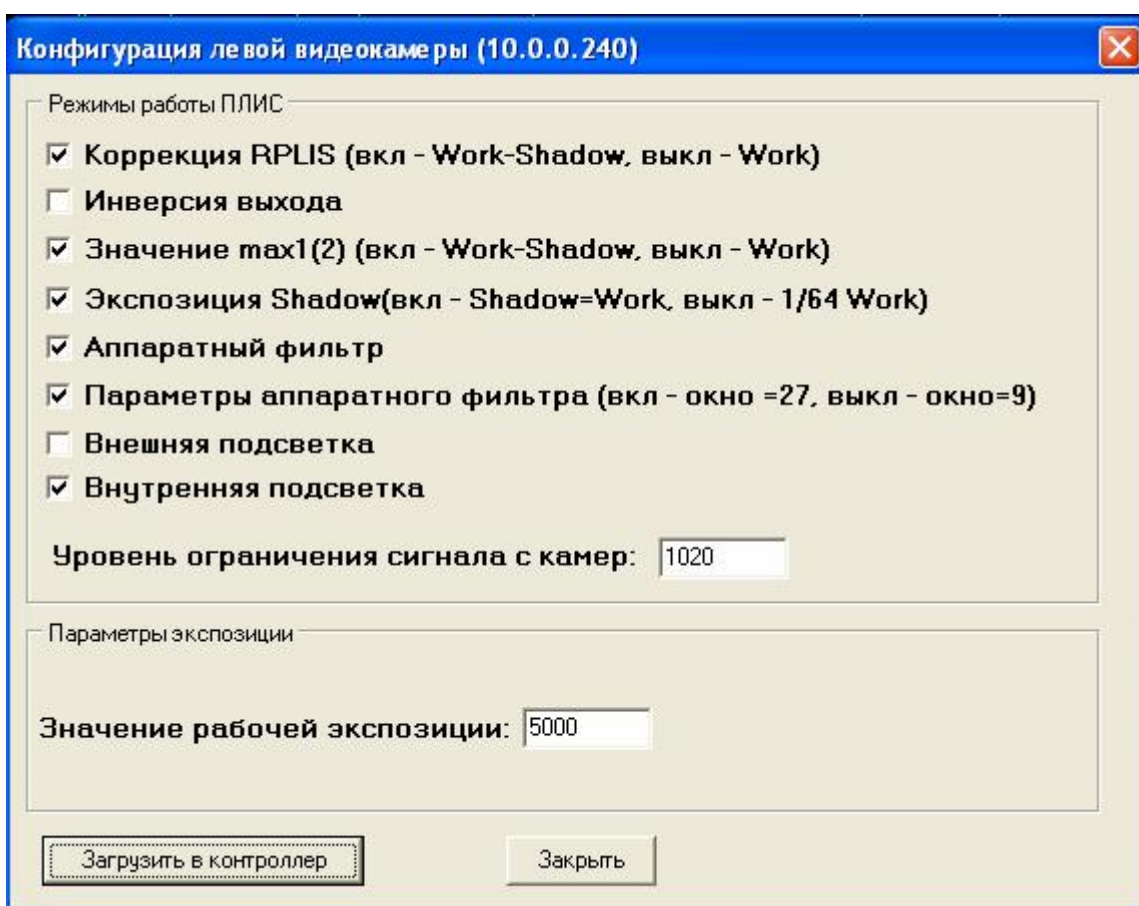


Рис. Б.4

Внимание ! Данные установки приведены только в качестве примера, реальные установки подбираются в процессе наладки и не должны изменяться в процессе эксплуатации.

Параметры области захвата видеокамер и диапазон перекрытия связаны с механической регулировкой положения камер, подбираются в процессе наладки и также не подлежат изменению в процессе эксплуатации.

Флажки включения/отключения маркеров:

- “**левый край**” (отображение на двух верхних графиках левый край области захвата видеокамер), белый цвет;
- “**правый край**” (отображение на двух верхних графиках левый край области захвата видеокамер), белый цвет;
- “**объекты**” (отметка надежно обнаруженных объектов белым маркером), белый цвет;
- “**delta**” (отображение на двух верхних графиках и ленте конвейера диапазона перекрытия изображений видеокамер), синий цвет;
- “**центр**” (отображение на ленте конвейера центра “склеенного” изображения), красный цвет;
- “**контур**” (отображение на ленте конвейера контуров обнаруженных объектов), красный цвет – объект обнаружен, зеленый цвет – объект надежно захвачен.

Окно программы со всеми включенными маркерами:

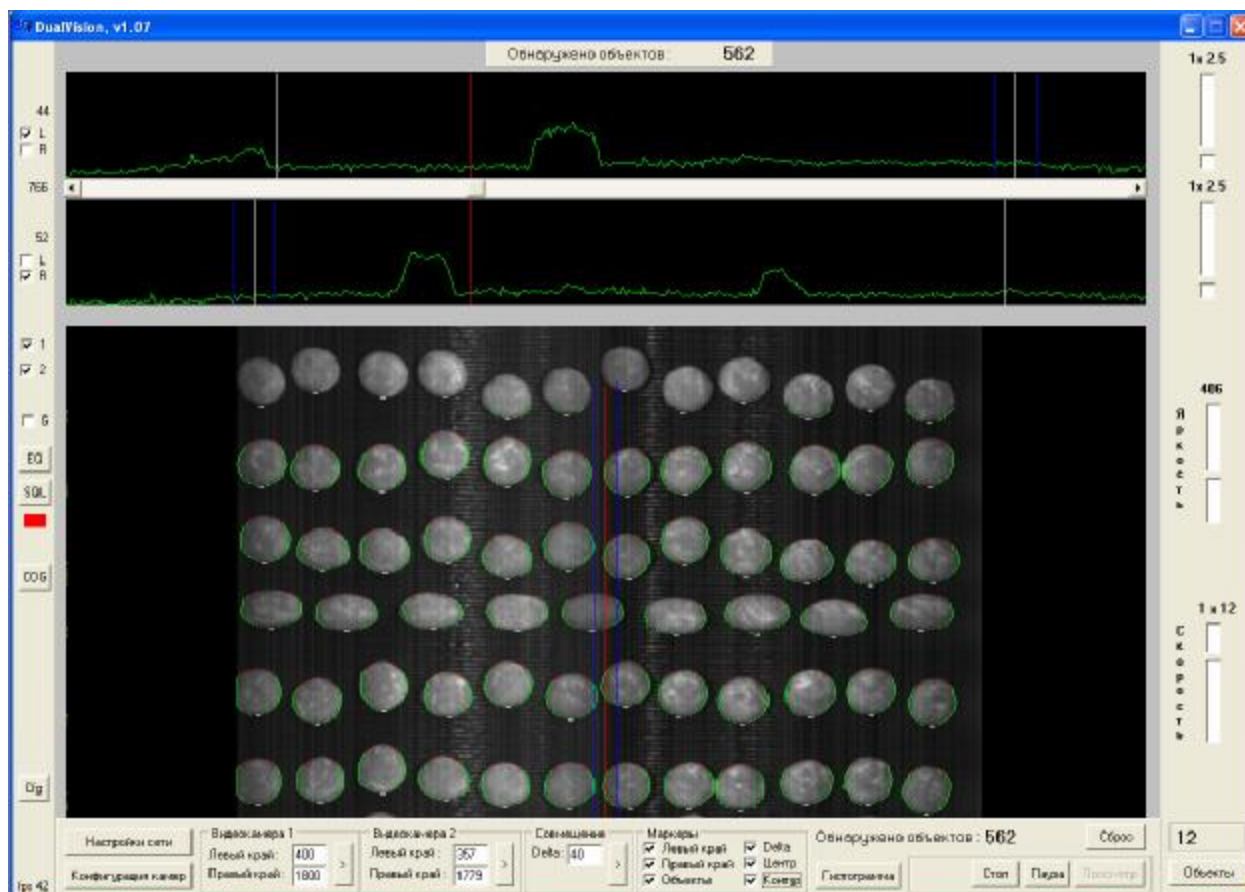


Рис. Б.5

С помощью горизонтального движка между двумя верхними графиками можно считывать текущие показания яркости (в диапазоне 0-1023) видеокамер. В данном случае (рис. Б.5), значение 766 в левой верхней части указывает на позицию маркера (красный цвет), значение яркости первой видеокамеры – 44, значение яркости второй видеокамеры – 52.

По нажатию кнопки “Гистограмма” вызывается окно просмотра гистограммы распределения яркости:

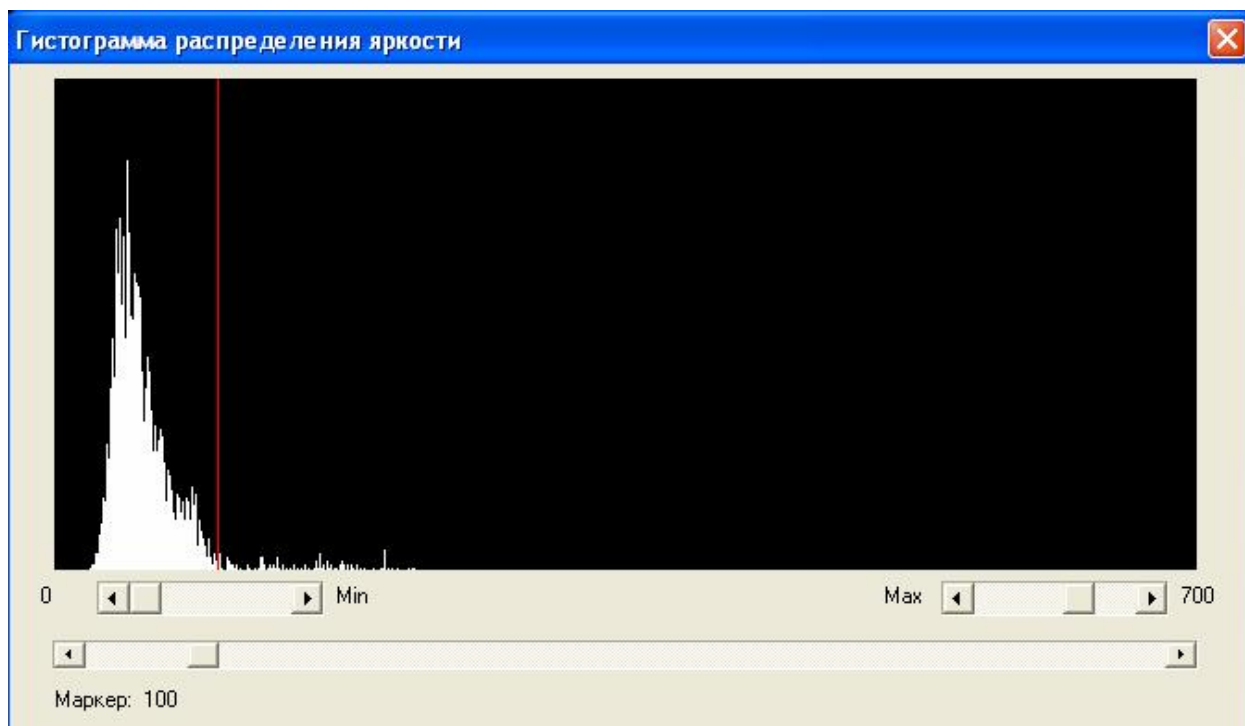


Рис. Б.6

Гистограмма распределения яркости использовалась для настройки порога бинаризации при обнаружении объектов в более ранних версиях, в версии 1_07 не используется и оставлена только для обеспечения совместимости с ранними версиями.

Кнопка “Сброс” предназначена для сброса текущих значений счетчиков объектов. Для исключения непреднамеренного сброса значений счетчика программа запрашивает у пользователя подтверждение:

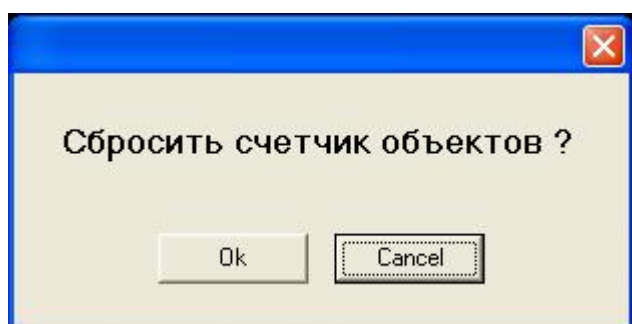


Рис. Б.7

Факт сброса счетчиков записывается в сменный журнал на жестком диске, например:

Ø Сброс счетчика 18.03.2010 в 12.52.41 показания счетчика на момент сброса: 2742

Кнопки управления записью/воспроизведением:

- “запись” (запись видеоизображения в файлы);
- “просмотр” (просмотр изображения из файла);
- “пауза” (пауза при просмотре изображения из файла);
- “стоп” (остановка записи/просмотра).

Кнопка “Объекты” предназначена для настройки системы подсчета и классификации объектов. После нажатия на кнопку появляется окно:

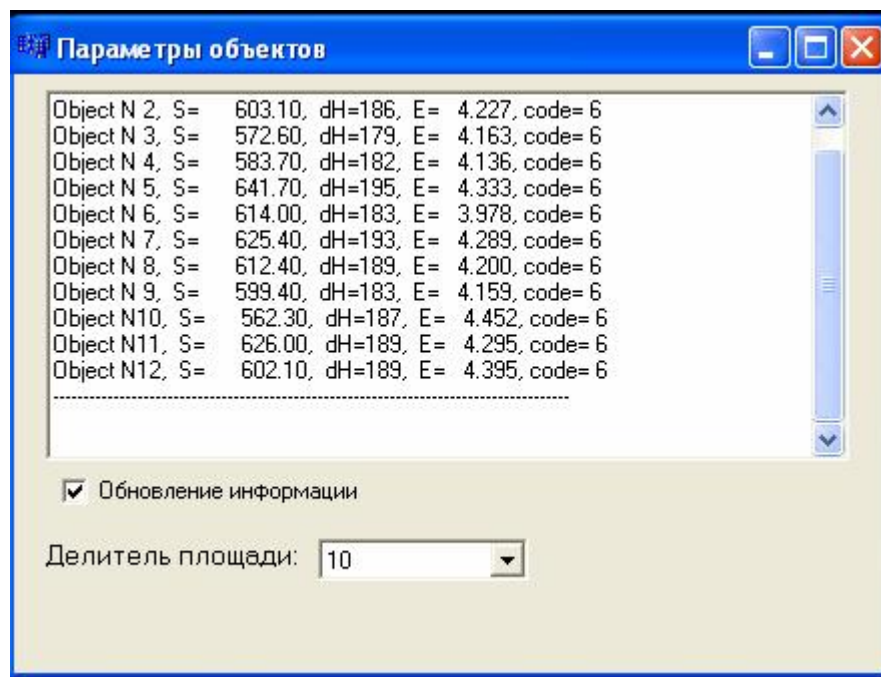


Рис. Б.8

В окне для каждого объекта приведены следующие расчетные параметры:

- площадь объекта (S);
- размер по горизонтали (dH);
- отношение размера по горизонтали к размеру по вертикали (E);
- код продукции (code).

Расчетные показатели S, dH и E приведены в относительных единицах.

Площадь S рассчитывается по формуле:

$$S = S_{\text{изм}} / D; \text{ где } D - \text{ делитель площади.}$$

Внимание ! Значение делителя площади непосредственно влияет на процесс обнаружения и классификации объектов.

В левой части окна программы (рис. Б.1, рис. Б.5) находятся флажки:

- выбор правой “**L**” или левой “**R**” матрицы первой видеокамеры;
- выбор правой “**L**” или левой “**R**” матрицы второй видеокамеры;
- включение/выключение отображения изображения с видеокамер “**1**”, “**2**” в окне ленты конвейера.
- вывод реального изображения или результата бинаризации “**G**”.

При “склейке” изображения с помощью флажков “**L**” и “**R**” можно выбрать для каждой видеокамеры, какая из матриц видеокамер будет задействована при обработке данных.

Внимание ! Выбор матриц производится в процессе наладки и не должен изменяться в процессе эксплуатации.

Включение/выключение отображения изображения с видеокамер “**1**”, “**2**” используется при настройке “склейки” изображений с видеокамер.

При выключенном флажке “**G**” на экран выводится реальное изображение, при включенном – результат бинаризации (пиксели с яркостью ниже порога бинаризации выводятся черным цветом, пиксели с яркостью выше порога – с нормальной яркостью).

В левой части окна программы находятся кнопки:

- “**EQ**” (эквалайзер для установки порогов бинаризации по яркости);
- “**SQL**” (настройка параметров подключения к SQL – серверу);
- “**COG**” (настройка параметров распознавания объектов);
- “**Cfg**” (сохранение текущих настроек).

После нажатия на кнопку “EQ” на экране появится окно:

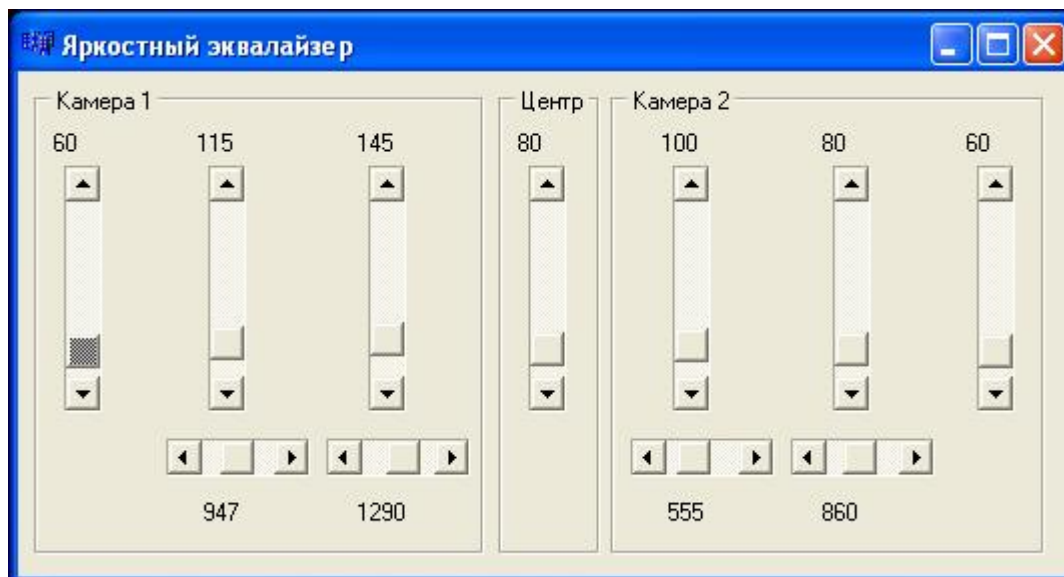


Рис. Б.9

Кроме того, на двух графиках яркостного сигнала с видеокамер появятся линии текущих порогов (горизонтальные белые линии над графиками яркостного сигнала):

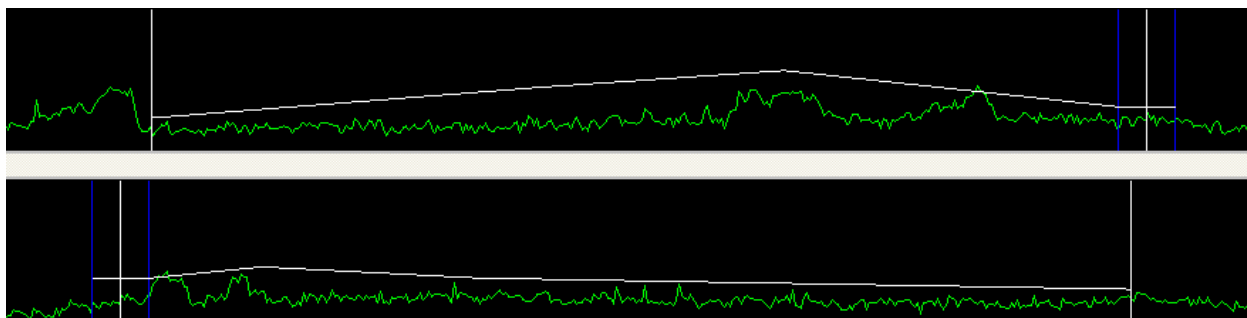


Рис. Б.10

Для каждой из камер имеется возможность независимой настройки точек перегиба линии порога – три вертикальных и два горизонтальных движка.

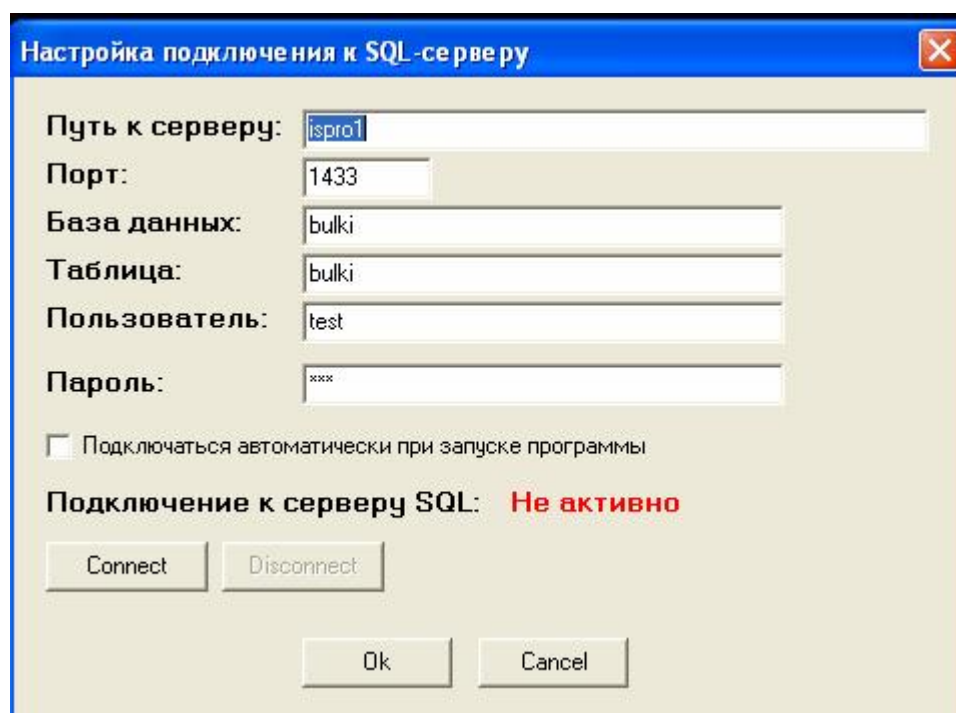
Левый вертикальный движок зоны “камера 1” и правый вертикальный движок зоны “камера 2” устанавливают уровни линий порога для левого края камеры 1 и правого края камеры 2 соответственно (левый верхний и правый нижний белые вертикальные маркеры на рис. Б.10).

Оставшиеся два вертикальных движка (для каждой камеры) устанавливают уровни в точках перегиба линий порога. Горизонтальные движки (под соответствующими вертикальными движками) задают положение точек перегиба.

Уровни линии порога в переходной зоне (ограниченной синими вертикальными маркерами) задаются общим вертикальным движком зоны “Центр”.

Настройка положения точек перегиба и их уровня позволяет отстроиться от регулярных бликов освещения транспортера и скомпенсировать неравномерность освещения по ширине транспортера и уменьшение светосилы объективов на краях рабочих зон.

После нажатия на кнопку “SQL” появится окно:



Настройка подключения к SQL-серверу

Путь к серверу: ispro1

Порт: 1433

База данных: bulki

Таблица: bulki

Пользователь: test

Пароль: xxx

Подключаться автоматически при запуске программы

Подключение к серверу SQL: **Не активно**

Connect Disconnect

Ok Cancel

Рис. Б.11

В данном окне задаются настройки для подключения к серверу SQL.

Если установить флажок “**Подключаться автоматически при запуске программы**”, программа **DualVision** будет пытаться установить соединение сразу после запуска программы (без участия пользователя).

После ввода настроек можно протестировать подключение к серверу SQL (кнопки “**Connect**” и “**Disconnect**”).

После нажатия на кнопку “COG” появится окно:



Рис. Б.12

В данном окне пользователь может задать категории продукции, параметры для классификации объектов по категориям.

Для добавления новой категории необходимо нажать на клавиатуре клавишу **INS**. В таблицу будет добавлена новая пустая категория:

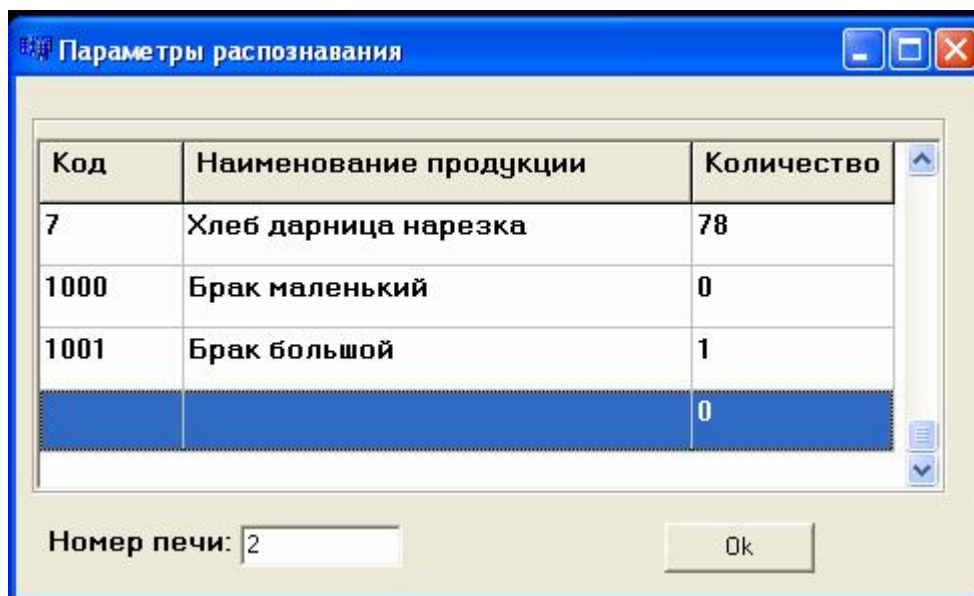


Рис. Б.13

Для удаления категории необходимо выделить удаляемую строку маркером и нажать на клавиатуре клавишу **DEL**.

Редактирование категории производится по двойному нажатию левой клавиши мыши:

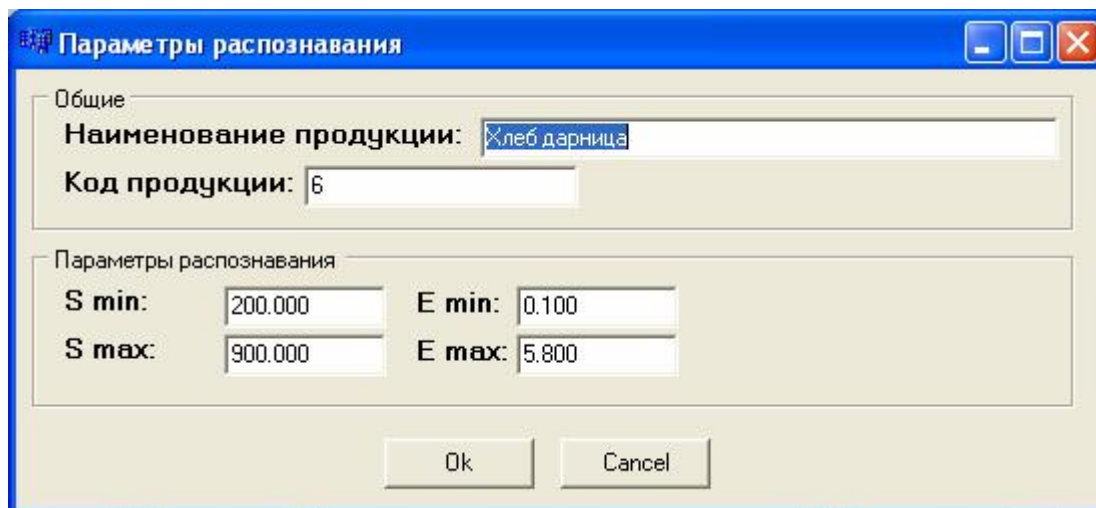


Рис. Б.14

Для корректной классификации объекта данной категории необходимо задать параметры распознавания:

- “**S min:**” (минимальная площадь объекта);
- “**S max:**” (максимальная площадь объекта);
- “**E min:**” (минимальное соотношение размера по горизонтали к размеру по вертикали);
- “**E max:**” (максимальное соотношение размера по горизонтали к размеру по вертикали).

Для выбора параметров распознавания можно воспользоваться статистикой, полученной при помощи окна, вызываемого по нажатию кнопки “**Объекты**” (рис. Б.8).

Классификация производится по условию:

Если $(S \geq S_{min})$ и $(S < S_{max})$ и $(E \geq E_{min})$ и $(E < E_{max})$, то объект принадлежит данной категории.

Кнопка “**Cfg**” предназначена для записи текущей конфигурации на жесткий диск персонального компьютера. После нажатия на кнопку в случае успешного сохранения конфигурации появится сообщение:

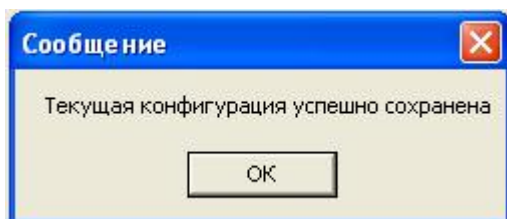


Рис. Б.15

Конфигурация сохраняется в файл **dualvision_vX_XX.cfg** в рабочей директории программы **DualVision** (X_XX – номер версии программы). Текущая конфигурация также сохраняется автоматически при выходе из программы.

Запись информации о выпуске продукции производится один раз в 30 минут, а также по окончании смены. По окончании смены (в текущей версии 1_07: первая смена с 8:00 по 20:00, вторая смена с 20:00 по 8:00) производится запись суммарного выпуска продукции по категориям за смену, после этого сбрасываются все счетчики выпуска продукции. Журнал хранится в файле **objects.log** в рабочей директории программы.

В текущей версии программы предусмотрен “подхват” значений всех счетчиков при перезапуске программы (значения счетчиков хранятся в файлах **counts_vX_XX.sav** и **counts_vX_XX.swp** в рабочей директории программы, **X_XX** – номер версии программы).

Пример фрагмента сменного журнала:

```
03.03.2010 21.00.00 смена 1 печь 2 код 000006 объектов 71 (всего 299)
03.03.2010 21.00.00 смена 1 печь 2 код 000007 объектов 0 (всего 51)
03.03.2010 21.00.00 смена 1 печь 2 код 001000 объектов 0 (всего 0)
03.03.2010 21.00.00 смена 1 печь 2 код 001001 объектов 1 (всего 1)
Сумма 72 (всего 351)
====
Окончание смены 1
03.03.2010 21.00.00 смена 1 печь 2 код 000006 объектов 299
03.03.2010 21.00.00 смена 1 печь 2 код 000007 объектов 51
03.03.2010 21.00.00 смена 1 печь 2 код 001000 объектов 0
03.03.2010 21.00.00 смена 1 печь 2 код 001001 объектов 1
Сумма 351
====
>
03.03.2010 21.02.00 смена 2 печь 2 код 000006 объектов 80 (всего 80)
03.03.2010 21.02.00 смена 2 печь 2 код 000007 объектов 0 (всего 0)
03.03.2010 21.02.00 смена 2 печь 2 код 001000 объектов 0 (всего 0)
03.03.2010 21.02.00 смена 2 печь 2 код 001001 объектов 0 (всего 0)
Сумма 80 (всего 80)
>
```

Также в сменном журнале фиксируется старт программы, выход из программы, сброс счетчиков пользователем.