

# Мультиплексор **FMUX/M-CWDM**

пассивный оптический  
CWDM мультиплексор  
Настольное исполнение

Руководство по установке  
и эксплуатации

Версия документа: 0.2R / 30.10.2013



© 2013 Кроникс

## Указания по технике безопасности



Восклицательный знак в треугольнике служит для предупреждения пользователя о наличии важных инструкций по эксплуатации и обслуживанию устройства.

При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании устройства следует соблюдать действующие правила техники безопасности. Работы по установке, техническому обслуживанию и ремонту должны выполняться только квалифицированным и уполномоченным персоналом. Операции установки, технического обслуживания и ремонта не должны производиться оператором или пользователем.

Система сертификации в области связи

## Сертификат соответствия

Регистрационный номер: ОС – 2 – СП - 1124

---

Изделие выпускается в различных конструктивных исполнениях.

Настоящее руководство описывает изделие в исполнении «/М», которое представляет собой настольное устройство в универсальном металлическом корпусе.

Технические характеристики и конструкция устройства могут быть изменены без предварительного уведомления потребителей.

---

# Содержание

<b>Раздел 1. Введение .....</b>	<b>6</b>
1.1. Основные характеристики пассивных оптических мультиплексоров CWDM семейства FMUX .....	6
1.2. Код заказа .....	8
<b>Раздел 2. Технические характеристики .....</b>	<b>9</b>
Спектральный оптический мультиплексор .....	9
Габариты и вес .....	9
(без ножек и крепёжных кронштейнов).....	9
Условия эксплуатации и хранения .....	9
<b>Раздел 3. Установка.....</b>	<b>10</b>
3.1. Комплектность поставки .....	10
3.2. Рекомендации по установке .....	10
Настольная установка.....	10
Крепление на стену.....	10
Установка в стойку 19 дюймов .....	11
3.3. Характеристики оптических линий.....	11
3.4. Подключение кабелей .....	12
<b>Раздел 4. Применение .....</b>	<b>14</b>
Работа по одному волокну .....	14
Работа по двум волокнам .....	14



# Раздел 1. Введение

## 1.1. Основные характеристики пассивных оптических мультиплексоров CWDM семейства FMUX

Мультиплексор FMUX/M-CWDM принадлежит семейству пассивных оптических мультиплексоров, основные характеристики которых перечислены ниже:

- организация от 2 до 16 независимых каналов по одному или двум оптическим волокнам с использованием грубого спектрального мультиплексирования (Coarse WDM);
- радикальное повышение пропускной способности оптического волокна за счет одновременной независимой передачи данных на различных длинах волн;
- возможность одновременной независимой работы разнообразных сервисов по одному или двум оптическим волокнам с использованием имеющегося стандартного оборудования путем установки в него оптических трансиверов CWDM;
- наличие в линейке оборудования Add-Drop мультиплексоров позволяет создавать разнообразные многозвенные схемы связи по общему оптическому волокну;
- соответствие рекомендациям ITU-T G.694.2, G.695;
- возможность дальнейшего расширения пропускной способности путем подключения аппаратуры уплотнения DWDM к имеющимся каналам CWDM;
- настольное исполнение, исполнение высотой 1U для установки в стойку 19 дюймов;
- устройство не требует внешнего питания.

Рекомендация ITU-T G.694.2 определяет сетку длин волн инфракрасного излучения для технологии разреженного спектрального мультиплексирования -CWDM (Coarse Wave Division Multiplexing) в диапазоне от 1271 до 1611 нм с интервалом 20 нм между соседними длинами волн. Это позволяет передать по одному оптическому волокну до 18 независимых оптических каналов, которые используют произвольные протоколы передачи данных в диапазоне скоростей от 10 Мб/сек до 10 Гб/сек. Наиболее удобны для передачи данных каналы CWDM с длинами волн 1471-1611 нм, которые обычно имеют наименьшее затухание в оптическом волокне.

Технология CWDM позволяет больше чем на порядок повысить пропускную способность оптического волокна с использованием традиционного оборудования

---

---

передачи данных и избежать при этом непропорционального роста стоимости комплекта оборудования.

Также возможно последующее развитие имеющейся оптической схемы и увеличение пропускной способности путем подключения к каналам CWDM более дорогого оборудования плотного спектрального мультиплексирования - DWDM.

**FMUX/M-CWDM** представляет собой стандартный CWDM мультиплексор для работы в диапазоне длин волн от 1311 нм до 1611 нм. В зависимости от кода заказа устройство имеет 4, 8 или 16 цветных каналов и использует 1 или 2 волокна для передачи общего канала.

В устройствах для работы по одному волокну каждый цветной канал имеет один разъем и может использоваться для передачи данных в выбранном направлении, при этом любые два цветных канала могут использоваться для организации дуплексного канала передачи данных. Для получения минимального затухания в этом случае рекомендуется использовать сбалансированные пары устройств, что обозначено в коде заказа оборудования как конфигурации мультиплексора 'M' и 'D'.

В устройствах для работы по двум волокнам каждый цветной канал является дуплексным и имеет два отдельных разъема для приема и передачи данных.

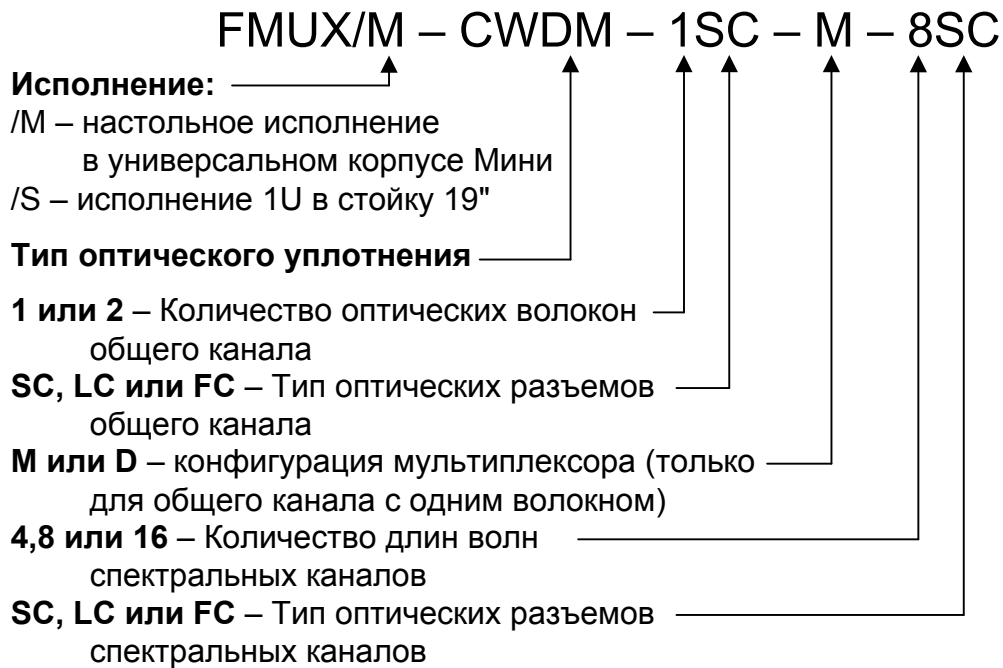
К каналам CWDM может быть подключено имеющееся стандартное оборудование с оптическим интерфейсом путем замены в нем обычного оптического трансивера на трансивер CWDM с выбранной длиной волны передатчика и соответствующей скоростью передачи данных.

Устройство можно использовать как настольное, крепить на стену (крепёжные кронштейны входят в комплект поставки изделия) или устанавливать в стойку 19 дюймов. Специальная крепёжная панель высотой 1U для размещения двух устройств приобретается отдельно. Код заказа 1U2.

## 1.2. Код заказа

Мультиплексор FMUX/M-CWDM выпускается в настольном исполнении в металлическом корпусе.

Ниже приведена структура кода заказа устройства:





## Раздел 2. Технические характеристики

### Спектральный оптический мультиплексор

Описание параметра	значение		
количество каналов мультиплексора	4	8	16
максимальные вносимые потери, dB	1.4	3.0	5.5
центральные длины волн каналов	согласно G.694.2		
полоса пропускания каждого отдельного канала, нм	6.5		
неравномерность АЧХ каждого отдельного канала, dB	0.5		
изоляция смежных каналов, dB	30		
изоляция несмежных каналов, dB	45		
температурная стабильность длин волн, нм/°C	0.002		
температурная стабильность вносимых потерь, dB/°C	0.008		
потери на отражение, dB	50		
поляризационная модовая дисперсия, пс	0.15		
потери, зависящие от поляризации, dB	0.25		
направленность, dB	50		
максимальная суммарная оптическая мощность, mW	500		

В зависимости от числа каналов спектральный мультиплексор использует следующие длины волн:

4-канальный - 1471, 1491, 1511 и 1531 нм;

8-канальный - 1471, 1491, 1511, 1531, 1551, 1571, 1591 и 1611 нм;

16-канальный - 1311, 1331, 1351, 1371, 1391, 1411, 1431, 1451, 1471, 1491, 1511, 1531, 1551, 1571, 1591 и 1611 нм;

### Габариты и вес

(без ножек и крепёжных кронштейнов)

Габариты ..... 180 мм × 156 мм × 36 мм

Вес ..... 0,7 кг

### Условия эксплуатации и хранения

Диапазон рабочих температур ..... От 0 до +70 °C

Диапазон температур хранения ..... От -40 до +85 °C

Относительная влажность ..... До 80 %, без конденсата

---

## Раздел 3. Установка

### 3.1. Комплектность поставки

Мультиплексор FMUX/M-CWDM в соответствующем исполнении.....	1 шт.
Ножка корпуса.....	4 шт.
Крепёжный кронштейн .....	2 шт.
Винт для крепления кронштейна (М3х6, потайная головка) .....	4 шт.
Руководство по установке и эксплуатации.....	1 шт.

### 3.2. Рекомендации по установке

При установке мультиплексора оставьте как минимум 10 см свободного пространства со стороны передней панели устройства для подключения оптических кабелей.

Температура окружающей среды должна составлять от 0 до +50 °С при влажности до 80 %, без конденсата.

Устройство допускает различные варианты установки, рассмотренные ниже.

#### Настольная установка

При настольном размещении следует вставить четыре прилагаемые ножки в отверстия в нижней части корпуса устройства.

#### Крепление на стену

Устройство может быть укреплено на стене при помощи двух прилагаемых крепёжных кронштейнов (уголков), см. рис. 3.2-1. Для настенной установки кронштейны следует прикрепить к боковым стенкам корпуса устройства вдоль боковых панелей при помощи прилагаемых четырёх винтов М3х6 с потайной головкой.

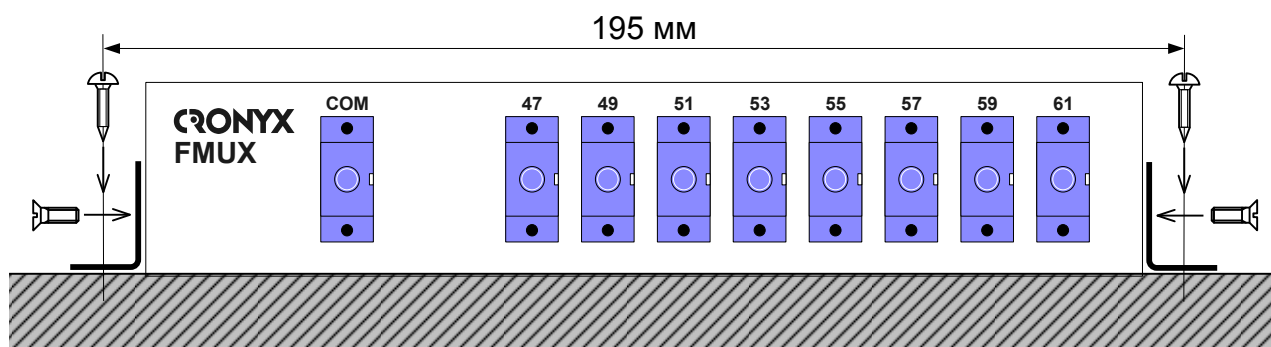


Рис. 3.2-1. Крепление на стену, вид со стороны передней панели устройства

Для крепления кронштейнов к стене рекомендуется использовать два шурупа диаметром 3 мм (в комплект поставки не входят). Расстояние между отверстиями под шурупы составляет 195 мм.

### Установка в стойку 19 дюймов

Для установки в стойку 19 дюймов можно воспользоваться специальной крепёжной панелью (Cronyx 1U2, заказывается отдельно). Панель имеет высоту 1U и позволяет разместить 2 устройства:

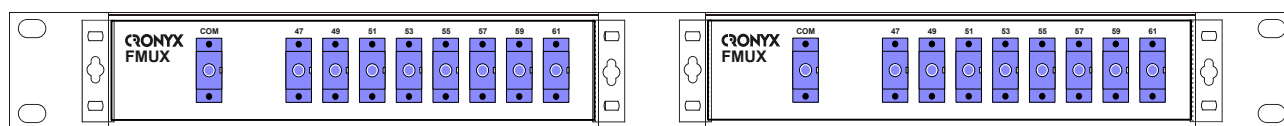


Рис. 3.2-2. Размещение двух устройств в крепёжной панели 1U2 для монтажа в стойку 19 дюймов

При установке устройства в крепёжную панель 1U2 кронштейны следует прикрепить к боковым стенкам корпуса устройства вдоль его передней панели при помощи прилагаемых четырёх винтов М3х6 с потайной головкой. Крепление устройств к панели 1U2 осуществляется винтами М3х6 с полукруглой головкой, поставляемыми с крепёжной панелью.

## 3.3. Характеристики оптических линий

Каналы спектрального оптического мультиплексора рассчитаны на работу с различными длинами волн инфракрасного излучения. При проектировании системы для каждого подключения следует выбирать оптическое волокно, обеспечивающее допустимые паразитные параметры оптической линии на выбранных длинах волн. Например, 16-канальные мультиплексоры используют диапазон длин волн от 1270 до 1610 нм, что может потребовать применение специального оптического волокна без водяных пиков на характеристике поглощения. 4- и 8-канальные

мультиплексоры используют диапазон длин волн от 1470 до 1610 нм, в котором большинство современных оптических волокон имеет приемлемые паразитные параметры.

В процессе эксплуатации оптической линии связи происходит постепенное ухудшение характеристик всех ее компонентов (повышение потерь в линии, деградация параметров излучателя и приемника). Для обеспечения надежной работы линии в течение длительного времени рекомендуется изначально заложить запас не менее 10-25 % по бюджету линии.

### 3.4. Подключение кабелей

На передней панели мультиплексора расположены оптические разъемы для подключения общего и цветных каналов.

В одноволоконном устройстве оптический разъем общего канала обозначен как «COM». Разъемы цветных каналов обозначены рядом цифр 47, 49, 51, 53...61, что соответствует центральным длинам волн 1471, 1491, 1511, 1531...1611:

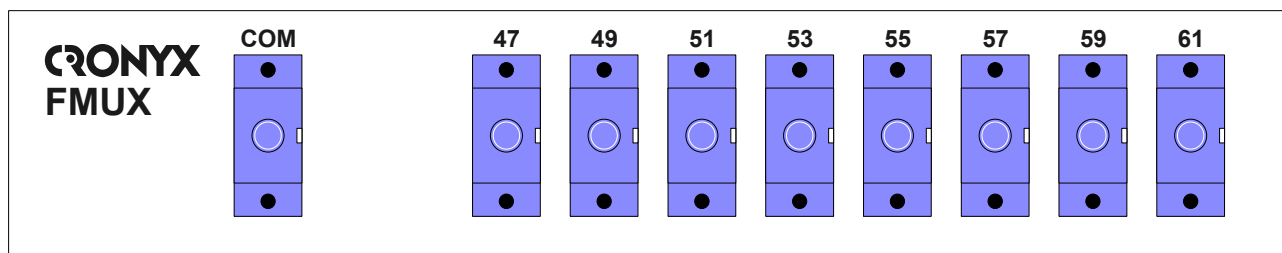


Рис. 3.5-1. Передняя панель мультиплексора FMUX/M-CWDM-1SC-8SC

В устройстве для работы по двум оптическим волокнам входной оптический разъем общего канала обозначен как «IN», а выходной оптический разъем общего канала обозначен как «OUT». Для нормальной работы устройства соединяются по общему каналу крест-накрест, т.е. выход оптического канала одного устройства должен быть подключен ко входу оптического канала другого устройства и наоборот. Разъемы цветных каналов обозначены рядом цифр аналогично одноволоконному устройству. При этом входные разъемы, к которым подключаются выходы передатчиков оптических трансиверов внешнего оборудования, находятся в ряду

«IN», а выходные - в ряду «OUT»:

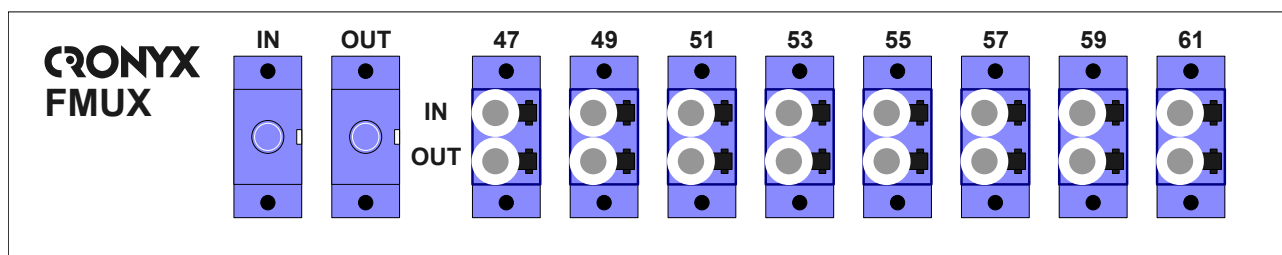


Рис. 3.5-2. Передняя панель мультиплексора FMUX/M-CWDM-2SC-8LC

Все оптические подключения рассчитаны на использование одномодового оптического волокна. Типы использованных оптических разъемов определяются кодом заказа устройства.



При работе с оптическими кабелями и разъёмами следует соблюдать особую осторожность:

- не допускайте изгибов под острым углом и скручивания оптических кабелей;
- при подключении кабеля не прикладывайте значительных усилий к разъёму, иначе возможно повреждение центрирующей втулки;
- рекомендуется перед подключением продуть разъёмы очищенным сжатым воздухом или использовать специализированные средства для очистки оптических соединений.

## Раздел 4. Применение

### Работа по одному волокну

В устройствах для работы по одному волокну каждый имеющийся цветной канал является двунаправленным и снабжен одним оптическим разъемом. Обычно цветные каналы объединяются в пары, в которых к одному из каналов подключается выход оптического трансивера с соответствующей длиной волны, а к другому - вход широкополосного приемника того же оптического трансивера.

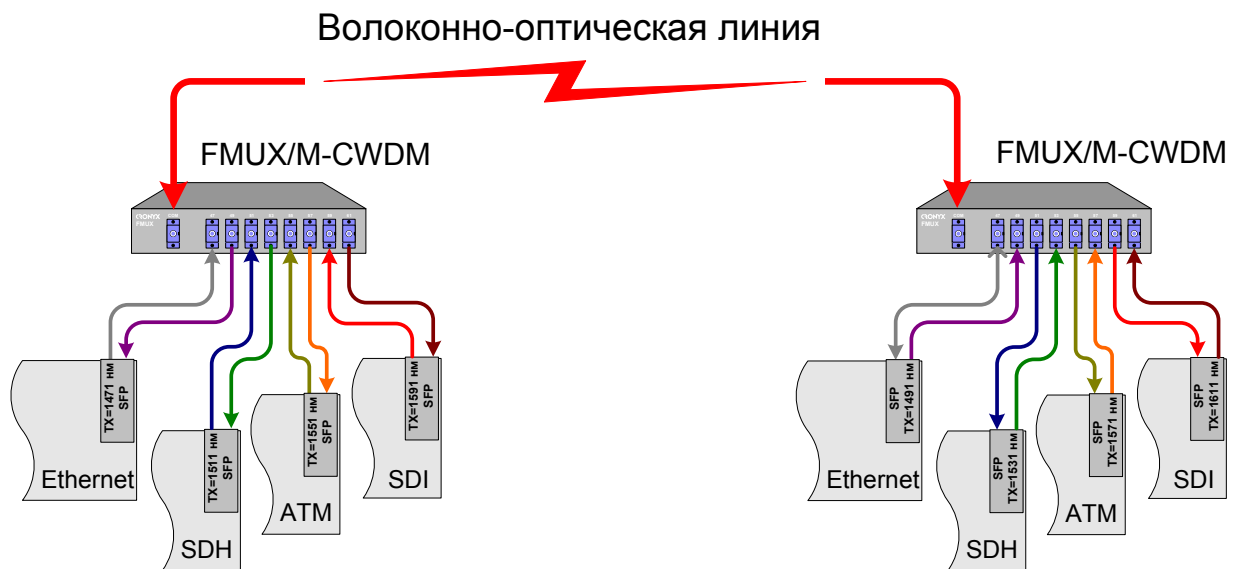


Рис. 1.3-1. Типовая схема включения при работе по одному волокну.

Как видно из рисунка каждая пара соседних длин волн формирует дуплексный оптический канал, к которому подключено стандартное оборудование - коммутатор Ethernet, SDH мультиплексор, ATM switch и цифровая система видеонаблюдения. При этом обеспечивается независимая передача данных между каждой парой стандартных устройств по одному общему волокну.

Для обеспечения минимального и равномерного затухания внутри устройства рекомендуется использовать парами мультиплексоры конфигураций M и D. Пары мультиплексоров одинаковых конфигураций (M-M или D-D) также будут работать, но потери в устройствах на отдельных длинах волн могут удвоиться.

### Работа по двум волокнам

В устройствах для работы по двум волокнам каждый имеющийся цветной канал снабжен двумя оптическими разъемами, к одному из которых подключается пе-

редатчик оптического трансивера с соответствующей длиной волны, а к другому - приемник того же трансивера. Таким образом на каждой длине волны формируется дуплексный оптический канал по двум оптическим волокнам:

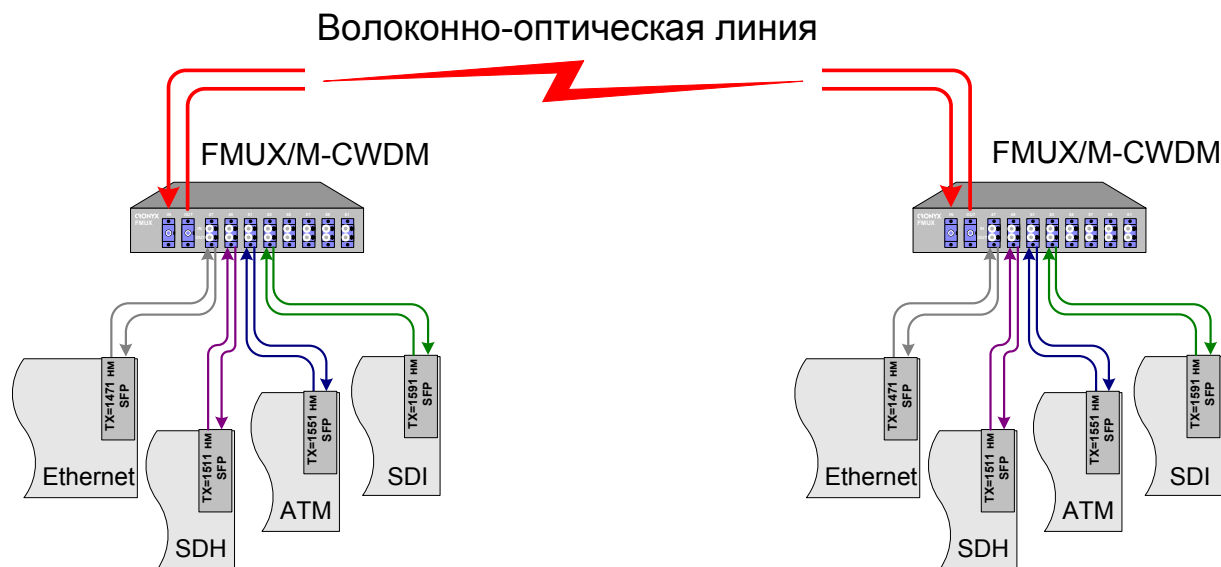


Рис. 1.3-2. Типовая схема включения при работе по двум волокнам

Разъемы OUT общего канала соединены с разъемами IN противоположного устройства. К спектральному мультиплексору подключен тот же набор стандартных устройств, что и в предыдущем примере. Для каждого сервиса прием и передача ведутся на одинаковой длине волны. В результате осталось еще четыре свободных спектральных канала, которые можно использовать для проброса дополнительных сервисов.



Cronyx Engineering  
Moscow, Russia

Phone/Fax: +7 (495) 742-1773

E-mail: [info@cronyx.ru](mailto:info@cronyx.ru)

Web: [www.cronyx.ru](http://www.cronyx.ru)