

# Контроллеры серии



# СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Руководство Пользователя

Контроллеры DevLink. Сетевое взаимодействие.

Руководство Пользователя/1-е изд.

© 2018. ООО «Энергокруг». Все права защищены.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотографирование, магнитную запись или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Все упомянутые в данном издании товарные знаки и зарегистрированные товарные знаки принадлежат своим законным владельцам.

---

---

## ООО «Энергокруг»

РОССИЯ, 440028, г. Пенза, ул. Титова 1

Тел. +7 (8412) 55-64-95, 55-64-97

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

<http://devlink.ru>

Вы можете связаться со службой технической поддержки по E-mail:

[support@energokrug.ru](mailto:support@energokrug.ru) или [support@devlink.ru](mailto:support@devlink.ru)

---

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>1 БАЗОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ</b> .....	<b>7</b>
1.1 Ethernet-соединение .....	7
1.2 GPRS-соединение.....	8
1.2.1 Дополнительные параметры GPRS и резервирование SIM-карт .....	11
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯ МОДЕМНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ</b> .....	<b>16</b>
2.1 Общие сведения. Простейшая схема использования .....	16
2.2 Расширение возможностей GPRS-соединения DevLink.....	17
2.3 Организация резервирования каналов с использованием ММКС .....	21
2.3.1 Резервируемый канал Ethernet/GPRS. ....	21
2.3.2 Несимметричный резервируемый канал Ethernet/GPRS.....	25
2.4 Динамическое выделение IP-адресов .....	26
2.4.1 Динамические IP. Простейшая схема использования .....	28
2.4.2 Динамические IP. Наиболее полная схема использования.....	30
2.5 Работа в закрытых сетях. ....	35
<b>3 СЕРВЕР РАЗРЕШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ IP-АДРЕСОВ</b> .....	<b>37</b>
<b>4 ПРОЗРАЧНЫЙ КАНАЛ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕМА DEVLINK-M60</b> .....	<b>39</b>
<b>5 ШИФРОВАНИЕ ДАННЫХ</b> .....	<b>41</b>
5.1 Шифрование со стороны DevLink .....	41
5.2 Шифрование со стороны ПК. Windows 7, Server 2008 .....	43
<b>6 СПИСОК СЕРВЕРНЫХ IP-ПОРТОВ УСТРОЙСТВ DEVLINK</b> .....	<b>51</b>
<b>7 РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМ С ДОСТУПОМ К DEVLINK</b> .....	<b>53</b>
7.1 Проблема ожидания провайдером клиентской активности.....	53
7.2 Проблема блокирования провайдером GPRS-соединения при отсутствии активности. ....	53



## **ВВЕДЕНИЕ**

В данном руководстве рассматриваются основные возможности организации связи контроллеров серии **DevLink** с абонентами в TCP/IP сетях.

Приводятся схемы сетевых взаимодействий, а также инструкции по настройке контроллеров **DevLink** при использовании данных схем.

Рекомендуем ознакомиться с документом «Web-конфигуратор контроллеров DevLink версия 2.5», информация которого используется в данном руководстве.



# 1 БАЗОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

## 1.1 Ethernet-соединение

Контроллер **DevLink** имеет на борту сетевой интерфейс **Ethernet**. Самая простая схема сетевого взаимодействия представлена на Рисунок 1. На рисунке и далее по тексту линии со стрелками обозначают движение данных (есть линия связи), но не обозначают конкретный вид физического соединения.

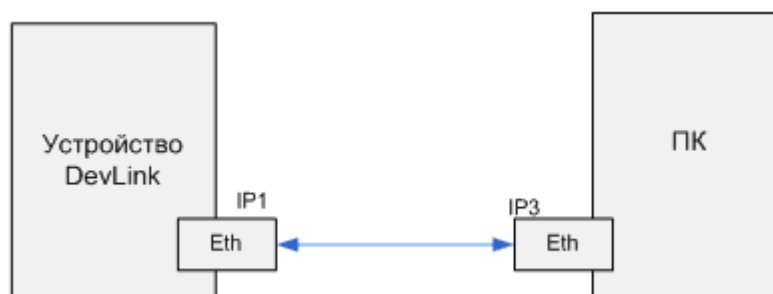


Рисунок 1 – Схема Ethernet - Ethernet

Для такого соединения необходимо, чтобы адреса **IP1** и **IP3** находились в одной подсети.

Настройка статического IP-адреса контроллера **DevLink** производится **Web-конфигуратором DevLink**. Для доступа к функциям настройки параметров сети следует развернуть группу параметров **Система** в левой части главной страницы и перейти по ссылке **Настройка сети** (рисунок 2).

### Настройка сети

IP-адрес устройства **Маршруты**

Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Адрес шлюза	dhcp
eth0	192.168.10.222	255.255.255.0		<input type="checkbox"/>

Применить

Рисунок 2 – Web-конфигуратор контроллеров DevLink. Интерфейс настройки Ethernet

Кроме настройки статического IP-адреса существует возможность настройки получения контроллером **DevLink** динамического IP-адреса от **DHCP-сервера**, функционирующего в сети (галочка **dhcp** в интерфейсе, рисунок 2). В этом случае взаимодействие с контроллером усложняется. Со стороны абонента требуется установка и настройка дополнительного ПО (смотрите раздел 2 «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯ МОДЕМНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ» данного руководства).

Бывают случаи, когда контроллер **DevLink** и ПК находятся в различных подсетях.

Рассмотрим наиболее распространённый случай, представленный на Рисунок 3. Контроллер **DevLink** имеет белый статический IP-адрес. ПК устанавливает соединение с **DevLink** посредством глобальной сети **Internet**.



Рисунок 3 – Схема Ethernet– Internet – Ethernet

При такой схеме обычно требуется указание шлюза для сетевого интерфейса – параметр **Адрес шлюза** (Рисунок 2).

### 1.2 GPRS-соединение

Типовая схема организации связи с контроллером **DevLink** при помощи **GPRS**-технологий представлена на Рисунок 4.

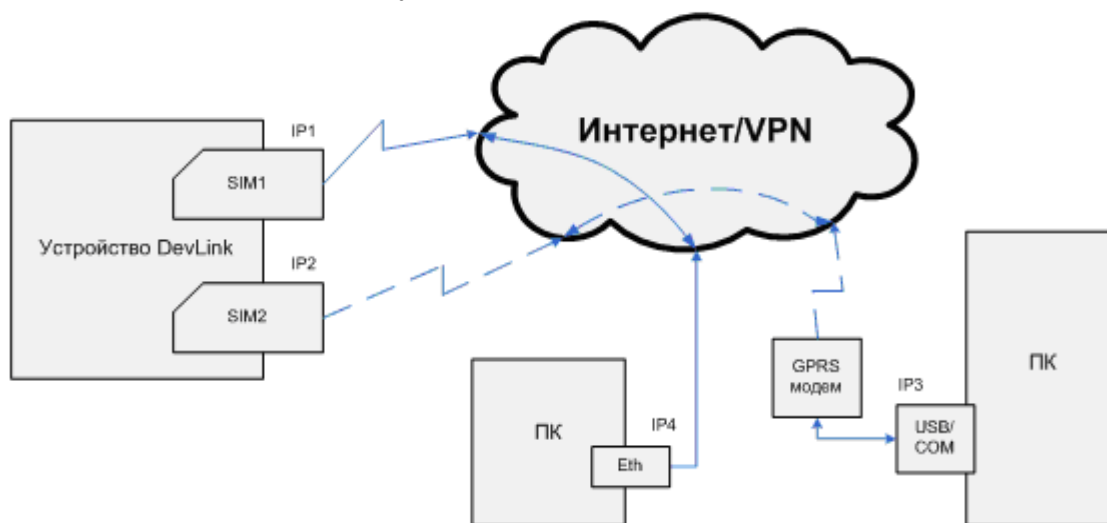


Рисунок 4 – Схема GPRS-GPRS, Ethernet-GPRS

Контроллер **DevLink** одновременно может установить соединение только по одной SIM-карте. Таким образом, на приведённом рисунке будет работать либо канал, обозначенный сплошными линиями, либо канал, обозначенный пунктиром. Одновременная работа этих каналов невозможна.

Предполагается, что контроллеру **DevLink** выделены провайдером сотовой сети статические IP-адреса **IP1** и, опционально, **IP2**. Возможна работа и с использованием динамических IP-адресов. В этом случае со стороны абонента требуется установка и настройка дополнительного ПО (смотрите раздел 2 «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯ МОДЕМНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ» данного руководства).



Для работы с GPRS соединением следует:

- 1 Установить на **DevLink** программный пакет **Модуль удалённых соединений (МУС)** (Рисунок 5). Процедура установки пакетов подробно описана в руководстве пользователя «Web-конфигуратор DevLink версия 2.5»

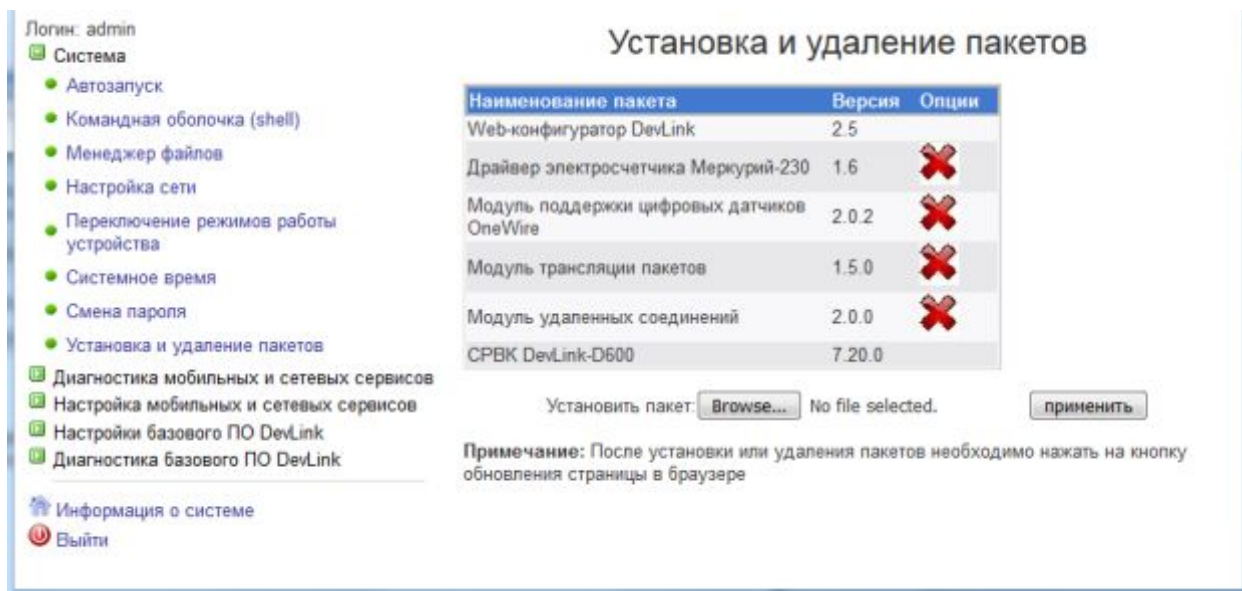


Рисунок 5 – Web-конфигуратор контроллеров DevLink. Модуль удалённых соединений (МУС)

- 2 Настроить автозапуск модуля **Модуль управления GPRS-соединением и SMS-оповещением** в режиме основной работы и, при необходимости, в режиме программирования (Рисунок 6)



Рисунок 6 – Web-конфигуратор контроллеров DevLink. Модуль управления GPRS-соединением и SMS-оповещением

Для настройки параметров GPRS-соединения контроллера **DevLink** следует развернуть группу параметров **Настройка мобильных и сетевых сервисов** и перейти по ссылке **GPRS – базовая настройка** (Рисунок 7).

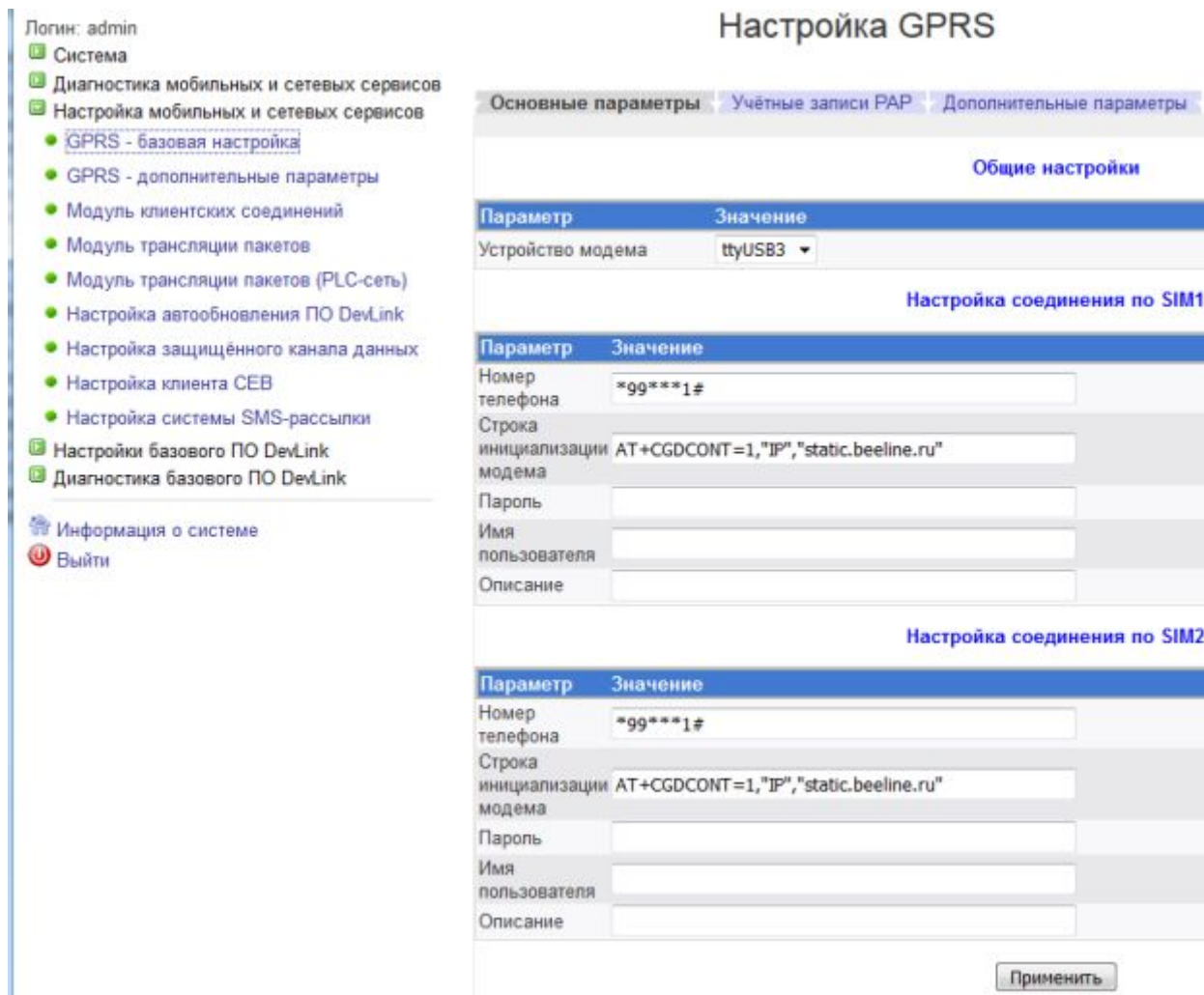


Рисунок 7 – Web-конфигуратор контроллеров DevLink. Настройка GPRS

Для настройки следует:

1. Выбрать значение в поле **Устройство модема**. Если используется GPRS-модем, то значение поля – **ttyUSB3**
2. Ввести настройки номера телефона и строки инициализации модема (при необходимости и данных авторизации) для каждой используемой SIM-карты. Встроенный в **DevLink GSM-модуль** поддерживает резервирование SIM-карт (допускается установка одной или двух SIM-карт). При настройке обратите внимание, в какой слот GSM-модуля какая SIM-карта установлена и введите соответствующие настройки. Все упомянутые выше настройки предоставляются провайдером сотовой сети.

Открыв вкладку **Дополнительные параметры** (Рисунок 8), можно настроить **LCP-диагностику** соединения с провайдером.

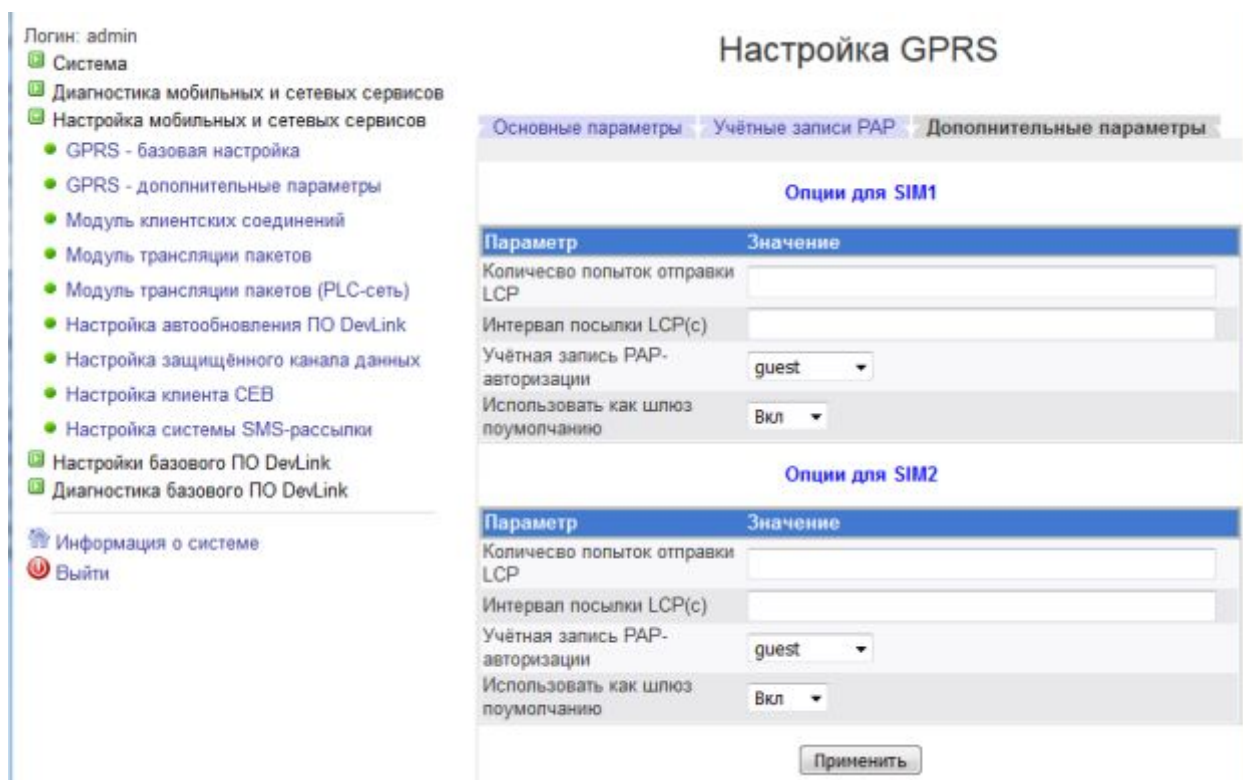


Рисунок 8 – Web-конфигуратор DevLink. Настройка GPRS. Дополнительные параметры

### **ВНИМАНИЕ!**

Настройки количества и интервала посылки LCP-пакетов позволяет оперативно проверять наличие GPRS-соединения и восстанавливать его при обрыве. Трафик LCP не тарифицируется. Данная функция доступна только в ситуации, когда оператор сотовой связи поддерживает работу по LCP-протоколу, иначе GPRS-соединение не будет установлено. В случае, если оператор сотовой связи не поддерживает работу по протоколу LCP необходимо «отключить» отправку LCP-пакетов. Для этого необходимо очистить поля ввода параметров «Количество попыток отправки LCP» и «Интервал посылки LCP».

### **ВНИМАНИЕ!**

При организации сети по схеме, приведенной на Рисунок 4, режим «Использовать как шлюз по умолчанию» должен быть включен (рисунок 8).

#### 1.2.1 Дополнительные параметры GPRS и резервирование SIM-карт

Для задания режима работы и условий инициализации GPRS-соединения следует развернуть группу параметров **Настройка мобильных и сетевых сервисов** и перейти по ссылке **GPRS – дополнительные параметры** (Рисунок 9).

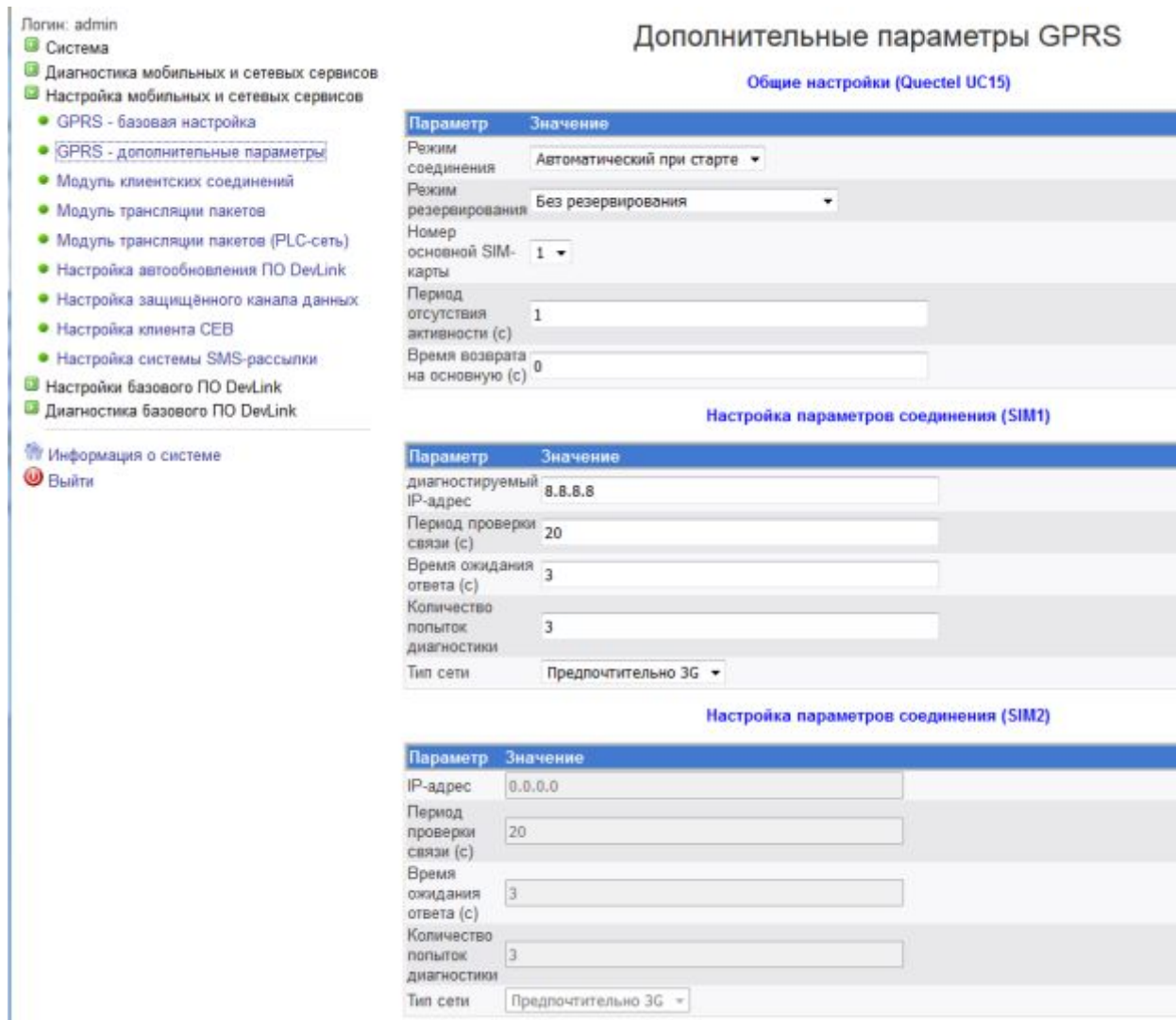


Рисунок 9 – Web-конфигуратор контроллеров DevLink. Дополнительные параметры GPRS

### Общие настройки

Для рассматриваемой схемы (Рисунок 4) параметр **Режим соединения** должен быть выставлен в значение **Автоматический при старте**.

Второй доступный режим соединения – **По звонку** – для работы требует использования дополнительного ПО (смотрите раздел 2.2 «Расширение возможностей GPRS-соединения DevLink» данного руководства).

Как говорилось выше, GSM-модуль устройства DevLink допускает установку до двух SIM-карт. При этом параллельно работать две SIM-карты не могут, но возможно резервирование SIM-карт – переключение между ними по определенному условию. Условием переключения является низкий уровень сигнала, либо разрыв GPRS-соединения.

Для настройки резервирования, кроме базовой настройки параметров связи с провайдером (смотрите раздел 1.2 «GPRS-соединение»), необходимо произвести дополнительную настройку резервирования.

Если резервирование SIM не используется, то:

- значение поля **Режим резервирования** должно быть **Без резервирования**;
- в поле **Номер основной SIM-карты** должен быть выбран номер слота GSM-модуля, в который вставлена SIM-карта;



- параметр **Период отсутствия активности** используется только для режима **По звонку** (смотрите раздел 2.2 «Расширение возможностей GPRS-соединения DevLink»);
- параметр **Время возврата на основную** имеет значение только для резервирования SIM-карт (рисунок 9).

Если резервирование SIM используется, то

- значение поля **Режим резервирования** должно быть **Автоматическое резервирование SIM**;
- в параметр **Номер основной SIM-карты** должен быть выставлен номер слота GSM-модуля, который будет проинициализирован по умолчанию;
- параметр **Период отсутствия активности** используется только для режима **По звонку** (смотрите раздел 2.2 «Расширение возможностей GPRS-соединения DevLink»). Для режима **Автоматически при старте** может иметь любое значение;
- параметр **Время возврата на основную** задаёт время в секундах, по истечении которого будет произведена попытка переключиться с резервной SIM-карты на основную. Если такое переключение не требуется, то данный параметр необходимо выставить в **0**.

### Настройка параметров соединения

Секция **Настройка параметров соединения** служит для конфигурирования временных параметров отправки диагностических пакетов по протоколу **ICMP** (ping). Данная опция позволяет оперативно контролировать состояние GPRS-соединения, производить его автоматическую переинициализацию при сбоях. При этом производится программный сброс GSM-модуля, что исключает возможность его зависания.

При использовании резервирования произойдёт переключение на пассивную SIM-карту. Диагностические пакеты **ICMP** тарифицируются провайдером как GPRS-трафик. В этом плане гораздо удобнее использовать диагностику более низкого уровня - **LCP** (Рисунок 8), но, к сожалению, не каждый провайдер обеспечивает её корректную работу.

В качестве диагностируемого IP-адреса в подавляющем большинстве случаев удобно использовать IP-адрес станции, которая опрашивает устройство **DevLink**. В крайнем случае, можно использовать IP-адрес любой машины/сервера, гарантированно находящейся в сети и отвечающей на **ICMP**-запросы.

Данные диагностические пакеты будут тарифицироваться провайдером как обычный трафик, поэтому рекомендуется без серьёзной необходимости не задавать в параметр **Период проверки связи** короткие временные интервалы.

Для GPRS-соединения характерен достаточно длительный отклик на диагностические **ICMP**-пакеты, поэтому рекомендуется выставлять параметр **Время ожидания ответа** в зависимости от уровня сигнала и загруженности GSM-сети провайдера в диапазоне **5 – 15** сек.

Параметр **Количество попыток диагностики** определяет количество неудачных попыток диагностики, приводящих к переинициализации GPRS-соединения. Если значение параметра равно **0**, то включается режим поддержания соединения. В этом случае диагностические пакеты используются для имитации активности в канале (у некоторых провайдеров отсутствие активности приводит к неработоспособности канала), неудачные попытки проверки связи не приводят к переинициализации GPRS-соединения.

### Расписания установки соединения

Существует возможность настройки расписания, в соответствии с которым могут быть определены временные периоды, в которые будут производиться попытки установки GPRS-соединения (Рисунок 10). Подробнее формат строки смотрите в руководстве пользователя «Web-конфигуратор контроллеров DevLink версия 2.5».

#### Расписания установки соединения

Параметр	Значение
Интервал1	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал2	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал3	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал4	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал5	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал6	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал7	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал8	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал9	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал10	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>

#### Разрешённые номера телефонов

Параметр	Значение
Номер телефона1	<input type="text"/>
Номер телефона2	<input type="text"/>
Номер телефона3	<input type="text"/>
Номер телефона4	<input type="text"/>
Номер телефона5	<input type="text"/>
Номер телефона6	<input type="text"/>
Номер телефона7	<input type="text"/>
Номер телефона8	<input type="text"/>
Номер телефона9	<input type="text"/>
Номер телефона10	<input type="text"/>

Применить

Рисунок 10 – Web-конфигуратор DevLink. Дополнительные параметры GPRS (продолжение)

### **ВНИМАНИЕ!**

Расписание работает только в режиме «По звонку».

Секция Разрешённые номера телефонов используется только для режима «По звонку» (смотрите раздел 2.2 «Расширение возможностей GPRS-соединения DevLink»).

В процессе проверки работоспособности GPRS соединения удобно пользоваться группами параметров **Диагностика базового ПО DevLink** (ссылка **Журнал событий ПО DevLink**) и **Диагностика мобильных и сетевых сервисов** (ссылка **Диагностика и управление GPRS**) Web-конфигуратора. Подробнее смотрите в руководство пользователя «Web-конфигуратор контроллеров DevLink версия 2.5».

Описанная в данном разделе функция резервирования SIM-карт, без соответствующей поддержки на стороне, опрашивающей контроллер **DevLink**, бесполезна. IP-адрес контроллера будет изменяться, принимая одно из двух значений (в зависимости от активной SIM-карты). Соответствующее переключение должно поддерживать программное обеспечение, взаимодействующее с **DevLink**.

Такая поддержка реализована в специализированном ПО **Модуль Модемных Каналов Связи**, которое позволяет организовать сложный канал связи между опрашивающей стороной и контроллером **DevLink**, а также открывает ряд дополнительных возможностей для сетевого взаимодействия. Такой канал связи может быть использован как программным обеспечением, производства ООО «Энергокруг», так и программным обеспечением сторонних производителей.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯ МОДЕМНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ

Использование **Модуль модемных каналов связи ММКС** позволяет значительно расширить количество используемых схем сетевого взаимодействия устройств **DevLink**, а также позволяет реализовать функции установки GPRS соединения по звонку и резервирования провайдеров (SIM-карт).

### 2.1 Общие сведения. Простейшая схема использования

#### **ВНИМАНИЕ!**

Для использования описанной в данной главе функциональности необходимо, чтобы на ПК, опрашивающем контроллер **DevLink**, было установлено программное обеспечение «Модуль модемных каналов связи». В данном документе будут рассмотрены только ключевые моменты использования **ММКС** для работы с **DevLink**. Подробнее про установку и работу с **ММКС** смотрите в руководстве «Модуль модемных каналов связи v.1.7».

При использовании **ММКС** на опрашивающем ПК создается виртуальный или псевдо-виртуальный COM-порт для каждого устройства **DevLink** и/или его физических COM-портов. С точки зрения использования устройств **DevLink** функция **ММКС** сводится к организации канала связи с устройством, при этом локально интерфейс доступа к **DevLink** обеспечивается псевдо-виртуальными COM-портами (могут быть использованы только ПО фирмы КРУГ) или в виртуальными COM-портами (могут быть использованы любым сторонним ПО, работающим с последовательным портом).

Учитывая, что в случае использования **ММКС**, программное обеспечение, опрашивающее **DevLink**, использует локальный последовательный порт, все настройки соединения должны быть произведены в конфигураторе канала связи **ММКС**.

Для понимания принципа работы **ММКС** рассмотрим простейший случай настройки канала **DevLink** (рисунок 11)

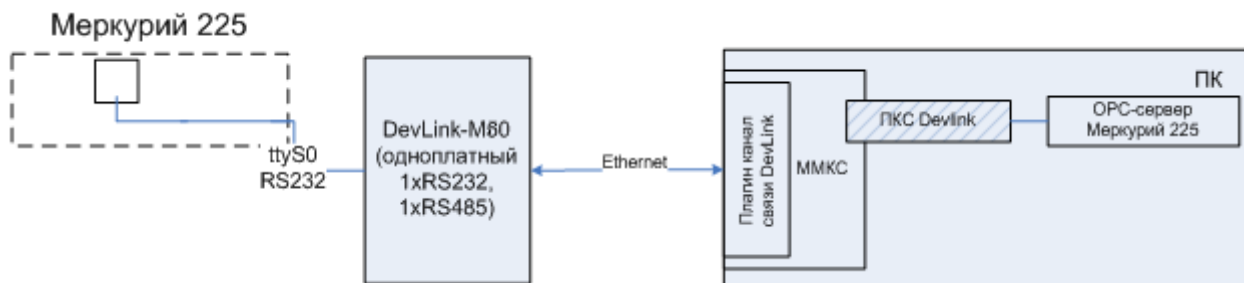


Рисунок 11 – Пример использования ММКС совместно с DevLink-M50

Допустим, мы имеем удалённое устройство **DevLink-M60** (подробнее про данное устройство смотрите Руководство пользователя DevLink M60 v.1.1), в котором настроен 2000 сетевой порт на трансляцию данных в последовательный RS-232, к которому подключен прибор «Меркурий 225». На ПК мы имеем установленный OPC-сервер данного прибора, работающий с локальным последовательным портом.



В этом случае на ПК необходимо в конфигураторе каналов связи **ММКС** создать локальный виртуальный COM-порт и настроить его в соответствии с Рисунок 12.

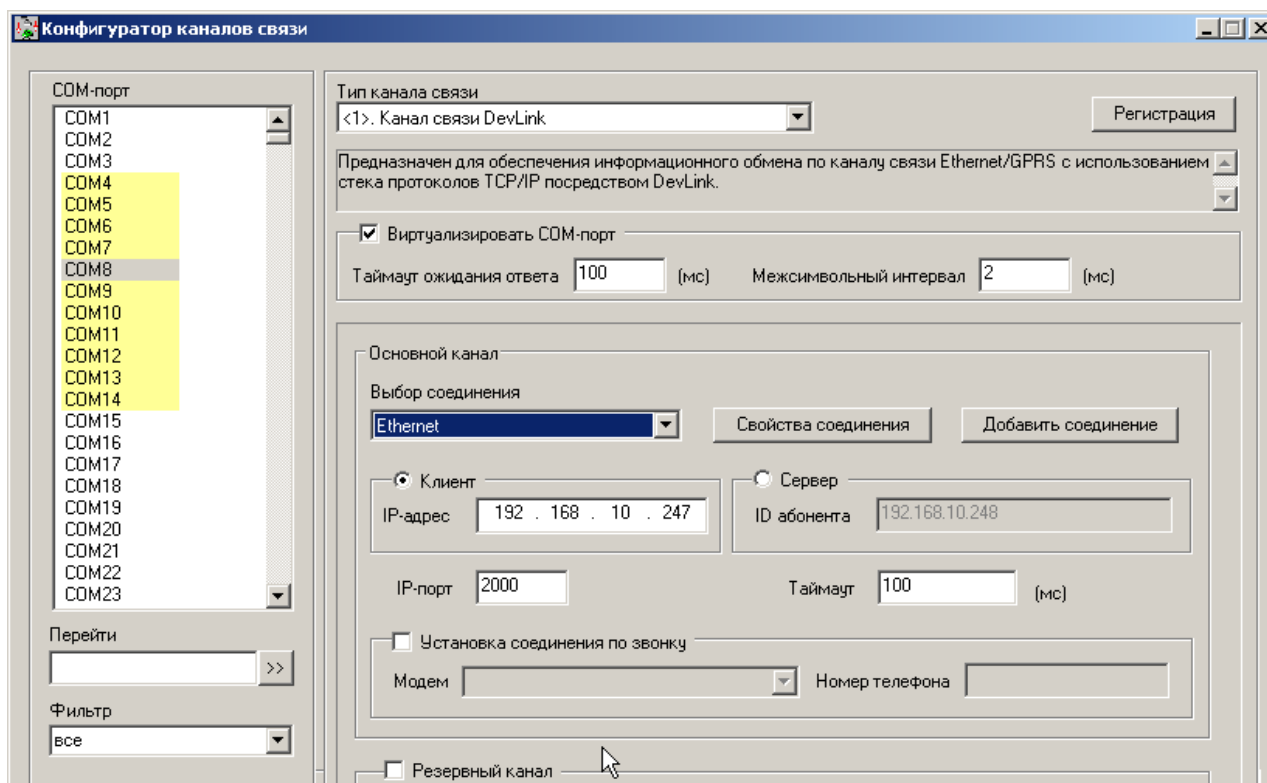


Рисунок 12 – ММКС. Канал связи DevLink. Простейший случай

Для настройки виртуального порта следует:

- 1 Установить признак **Виртуализировать COM-порт**
- 2 В поле **Выбор соединения** выбрать **Ethernet**.
- 3 Выбрать радиокнопку **Клиент** и задать значения параметров **IP-адрес** и **IP-порт**. Выбор радиокнопки **Клиент** означает, что **ММКС** будет сам устанавливать соединение с удалённым **DevLink** с адресом, указанным в поле **IP-адрес**, с сетевым портом, указанным в поле **IP-порт**.

Таким образом, **ММКС** будет отвечать за установку удалённого соединения, тогда как OPC-сервер прибора будет считать, что его прибор подключен локально. Попытка установки удалённого соединения произойдёт тогда, когда OPC-сервер начнёт опрос прибора.

## 2.2 Расширение возможностей GPRS-соединения DevLink

Наиболее полная схема организации соединения GPRS-GPRS между ПК и **DevLink** приведена на Рисунок 13.

Установка GPRS-соединения автоматически при старте и переинициализация его в случае сбоя не всегда удобна. В первую очередь это связано с тарифной политикой провайдера, которая зачастую приводит к тому, что постоянное поддержание GPRS-соединения устройством **DevLink** обходится необоснованно дорого.

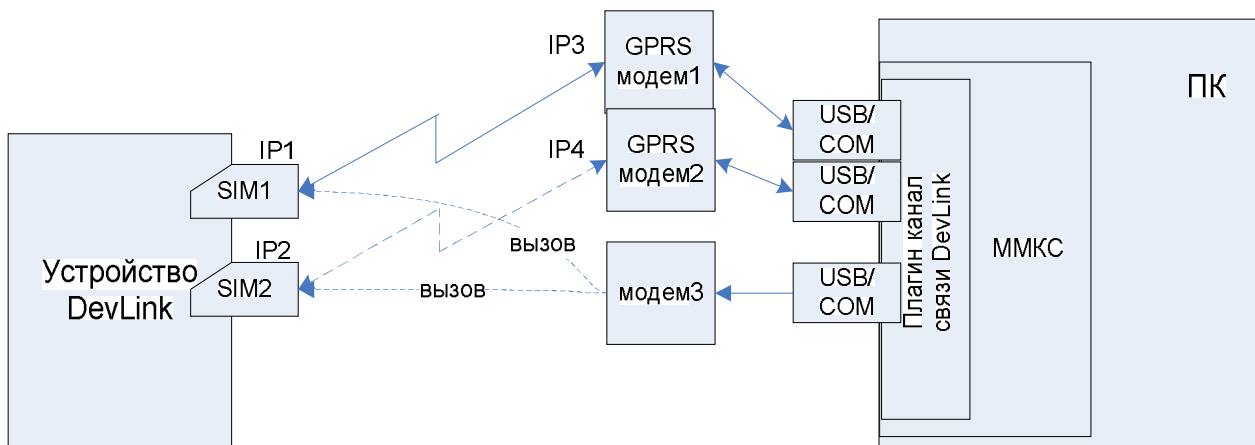


Рисунок 13 – Схема. GPRS-GPRS канал с резервированием провайдеров GSM

Со стороны устройства **DevLink** кроме установки GPRS-соединения автоматически, существует возможность поднимать GPRS-канал по звонку на номер абонента активной SIM. В случае если GPRS-канал организован по инициативе абонента, то связь будет автоматически прервана, если отсутствует активность на канале.

При поступлении звонка на номер активной SIM-карты устройства **DevLink**, вызов не принимается (посылается **Отбой** вызова), после чего устройство **DevLink** выполняет инициализацию GPRS-соединения. После чего **ММКС** получает возможность установить соединение с указанным сетевым портом устройства **DevLink**.

Установка GPRS соединения и обмен данными со стороны ПК производится с использованием GPRS-модема1 или GPRS-модема2.

Модем3 используется для отправки **DevLink** сигнала (звонок) о необходимости организации GPRS-канала связи. Можно обойтись без модема 3, но в этом случае либо GPRS-модем1, либо GPRS-модем2 должен быть класса **A**, то есть обеспечивать возможность отправки вызова, не прерывая текущую GPRS-сессию. Все действия по установке соединения произойдут только тогда, когда в соответствующий виртуальный/псевдо-виртуальный COM-порт поступит пакет-запрос.

Настройка данного функционала должна быть произведена с двух сторон. Со стороны устройства **DevLink** должны быть настроены параметры GPRS-соединения (смотрите раздел 1.2 «GPRS-соединение» данного документа), а также настроены дополнительные параметры GPRS (Рисунок 14).

#### Дополнительные параметры

Для настройки дополнительных параметров следует:

- 1 Выбрать значения **режима соединения – По звонку**
- 2 Задать значение параметру **Период отсутствия активности**. Если в течение данного периода обмен по каналу GPRS отсутствует, GPRS -соединение будет принудительно разорвано со стороны устройства **DevLink**
- 3 Указать **Перечень разрешённых номеров** (смотрите Рисунок 10). Только входящие звонки с этих номеров будут приводить к инициализации GPRS-канала. Если список оставить пустым, звонок с любого номера будет считаться сигналом к инициализации GPRS-канала.

## Дополнительные параметры GPRS

### Общие настройки (Quectel UC15)

Параметр	Значение
Режим соединения	Автоматический при старте ▾
Режим резервирования	Автоматическое резервирование SIM ▾
Номер основной SIM-карты	1 ▾
Период отсутствия активности (с)	360
Время возврата на основную (с)	36000

### Настройка параметров соединения (SIM1)

Параметр	Значение
диагностируемый IP-адрес	87.250.251.3
Период проверки связи (с)	20
Время ожидания ответа (с)	3
Количество попыток диагностики	3
Тип сети	Предпочтительно 3G ▾

### Настройка параметров соединения (SIM2)

Параметр	Значение
IP-адрес	87.250.251.3
Период проверки связи (с)	20
Время ожидания ответа (с)	3
Количество попыток диагностики	3
Тип сети	Предпочтительно 3G ▾

Рисунок 14 – Web-конфигуратор DevLink. Дополнительные параметры GPRS. Режим «По звонку»

### Настройка канала связи

Со стороны опрашивающего устройство **DevLink** ПК в настройках **ММКС** следует:

- 1 Создать нужное количество каналов связи (по количеству опрашиваемых устройств **DevLink**), которые в терминологии **ММКС** называются псевдо-виртуальный/виртуальный COM-порт
- 2 Задать параметр **Тип канала связи** (тип подключаемого модуля) для этих каналов – **Канал связи DevLink**.

На рисунке 15 приведён пример настроек для организации GPRS-канала **По звонку**.

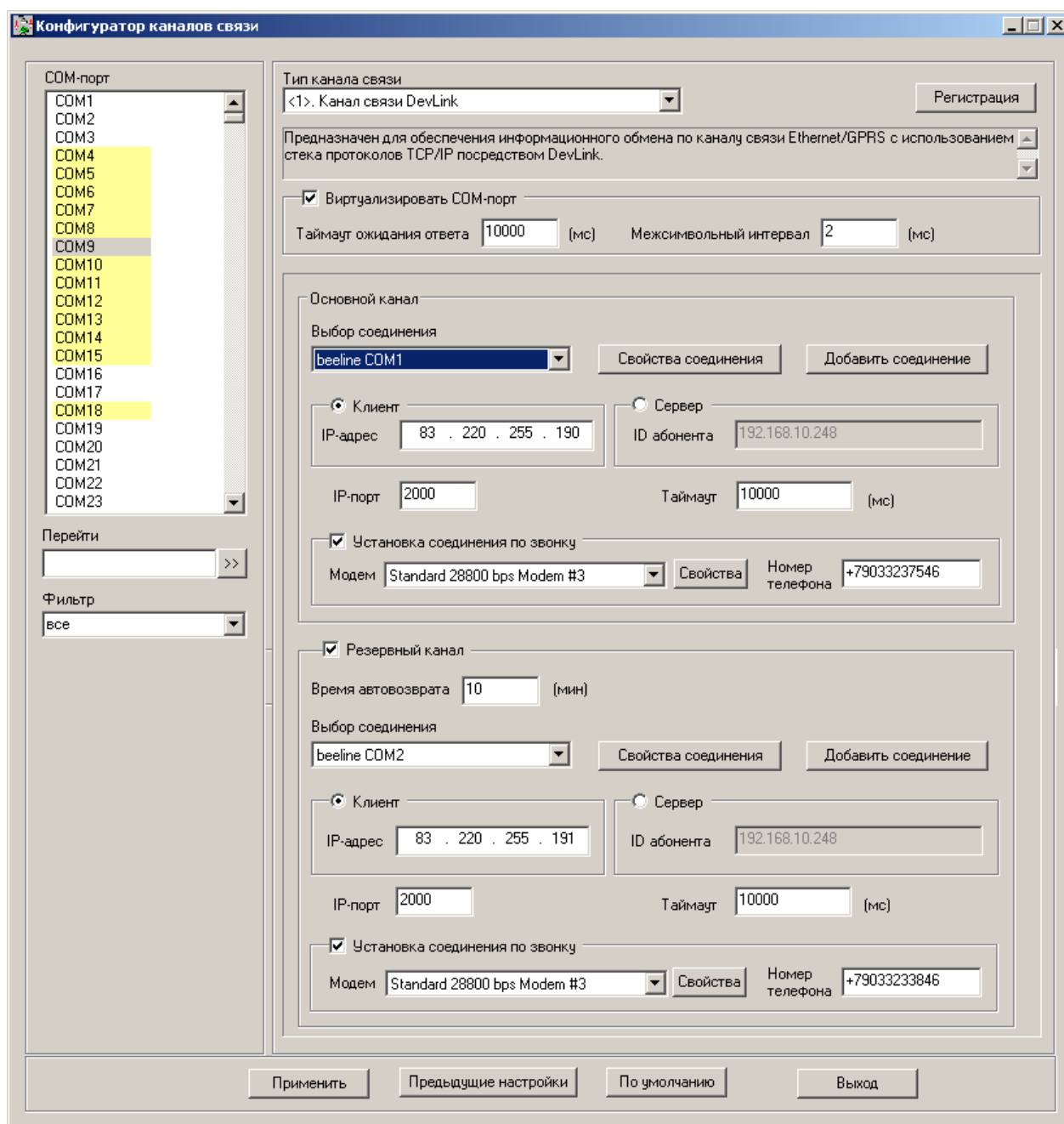


Рисунок 15 – ММКС. Канал связи DevLink. Соединение «По звонку»

- 3 В поле **Выбор соединения** необходимо выбрать предварительно настроенное соединение Windows, активация которого приведёт к подключению ПК к нужной сети
- 4 При выборе соединения GPRS, в случае необходимости опроса соответствующего устройства **DevLink**, **ММКС** автоматически подключится к сети провайдера
- 5 Выбранная радиокнопка **Клиент** означает, что **ММКС** будет сам устанавливать соединение с удалённым **DevLink** с адресом, указанным в поле **IP-адрес**, с сетевым портом, указанным в поле **IP-порт**. Перечень сетевых портов устройств **DevLink** и соответствующие им сервисы зависят от типа устройства **DevLink** и приведены в разделе 6 «СПИСОК СЕРВЕРНЫХ IP-ПОРТОВ УСТРОЙСТВ DEVLINK».

Для активации режима **По звонку** следует:

- 1 Указать признак **Установка соединения по звонку**
- 2 В поле **Модем** выбрать модем, с помощью которого будет производиться дозвон. Он может совпадать с модемом, обеспечивающим соединение GPRS, только в том случае, если это модем класса **A**
- 3 Указать в поле **Номер телефона** номер, по которому будет производиться дозвон.

Аналогично можно настроить **Резервный канал**, ориентированный на вторую SIM устройства **DevLink**. При этом можно задать параметр **Время автовозврата**, что приведёт к периодическим попыткам возврата на основной канал при использовании резервного.

Данными настройками будет обеспечено автоматическое резервирование GPRS канала. Наиболее актуально такое резервирование, если SIM-карты принадлежат разным провайдерам GSM-сети.

## 2.3 Организация резервирования каналов с использованием ММКС

В предыдущем пункте мы, фактически, уже познакомились с функцией резервирования канала связи, когда обеспечивали работу с обеими SIM-картами устройства **DevLink**.

Схем сетевого взаимодействия с использованием резервирования достаточно большое количество.

### 2.3.1 Резервируемый канал Ethernet/GPRS.

Рассмотрим наиболее характерную схему (Рисунок 16).

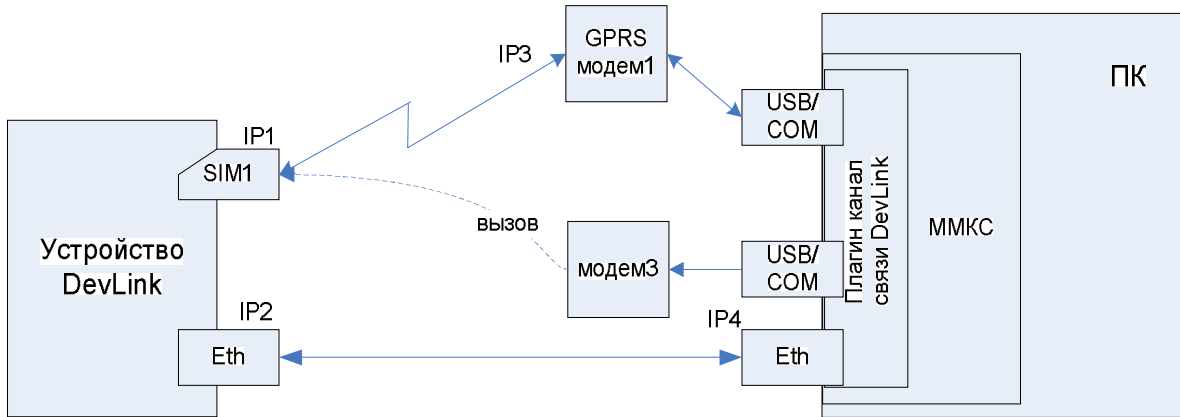


Рисунок 16 – Схема. Резервируемый канал Ethernet/GPRS.

Основным в данной схеме прием канал Ethernet. Резервным будет канал GPRS, устанавливаемый устройством **DevLink** по звонку.

Настройка устройства **DevLink** будет заключаться в конфигурировании интерфейса Ethernet (смотрите описание в разделе 1.1 «Ethernet-соединение») и в конфигурировании GPRS-канала (смотрите описание в разделе 1.2 «GPRS-соединение») на установку соединения по одной SIM с инициализацией соединения по звонку (Рисунок 17, Рисунок 18).

### Дополнительные параметры GPRS

#### Общие настройки (Quectel UC15)

Параметр	Значение
Режим соединения	По звонку
Режим резервирования	Без резервирования
Номер основной SIM-карты	1
Период отсутствия активности (с)	1
Время возврата на основную (с)	0

#### Настройка параметров соединения (SIM1)

Параметр	Значение
диагностируемый IP-адрес	8.8.8.8
Период проверки связи (с)	20
Время ожидания ответа (с)	3
Количество попыток диагностики	3
Тип сети	Предпочтительно 3G

#### Настройка параметров соединения (SIM2)

Параметр	Значение
IP-адрес	0.0.0.0
Период проверки связи (с)	20
Время ожидания ответа (с)	3
Количество попыток диагностики	3
Тип сети	Предпочтительно 3G

Рисунок 17 Web-конфигуратор DevLink. Дополнительные параметры GPRS-1



Описание конкретных полей приведены в разделе 1.2.1 «Дополнительные параметры GPRS и резервирование SIM-карт» и в разделе 2.2 «Расширение возможностей GPRS-соединения DevLink».

#### Расписания установки соединения

Параметр	Значение
Интервал1	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал2	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал3	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал4	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал5	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал6	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал7	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал8	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал9	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>
Интервал10	Начало: <input type="text"/> Продолжительность: <input type="text"/>

#### Разрешённые номера телефонов

Параметр	Значение
Номер телефона1	<input type="text"/>
Номер телефона2	<input type="text"/>
Номер телефона3	<input type="text"/>
Номер телефона4	<input type="text"/>
Номер телефона5	<input type="text"/>
Номер телефона6	<input type="text"/>
Номер телефона7	<input type="text"/>
Номер телефона8	<input type="text"/>
Номер телефона9	<input type="text"/>
Номер телефона10	<input type="text"/>

Применить

Рисунок 18 Web-конфигуратор DevLink. Дополнительные параметры GPRS-2

Настройка канала **DevLink MMKC** настраивается следующим образом: основной канал – Ethernet, резервный – GPRS с инициализацией соединения по звонку (Рисунок 19).

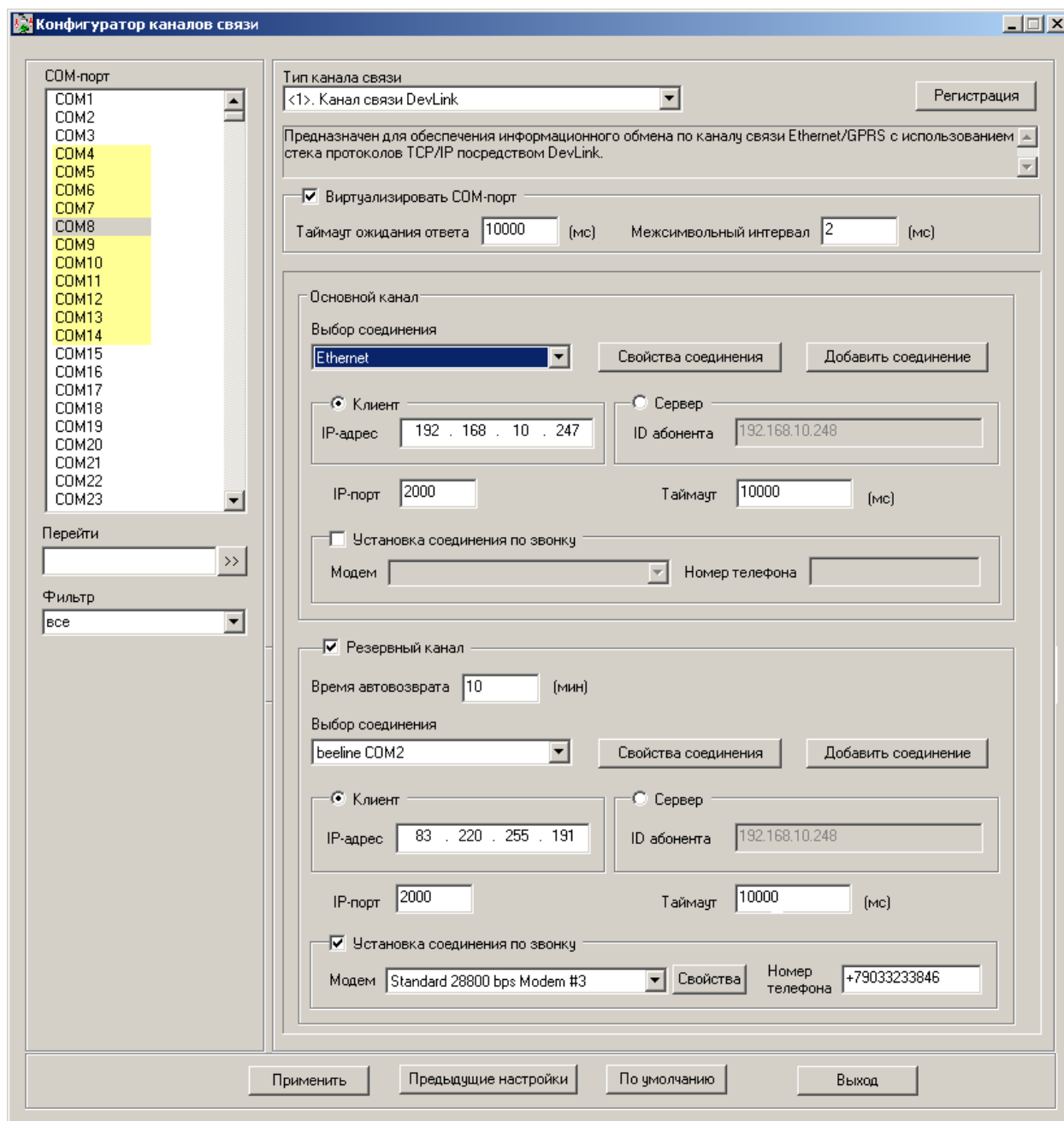


Рисунок 19 MMKC. Канал связи DevLink. Резервирование Ethernet/GPRS.

В настройках следует указать:

- В поле **Модем** резервного канала – Модем3
- В настройках соединения резервного канала, в поле **Выбор соединения** – GPRS модем1
- В поле **IP-адрес** основного канала (в соответствии со схемой) – IP2
- В поле **IP-адрес** резервного канала (в соответствии со схемой) – IP1.



Более подробные описания полей приведены в разделах 2.1 «Общие сведения. Простейшая схема использования», 2.2 «Расширение возможностей GPRS-соединения DevLink».

### 2.3.2 Несимметричный резервируемый канал Ethernet/GPRS.

Ещё одна схема резервируемого канала, которая может быть использована для связи с устройством DevLink приведена на Рисунок 20.

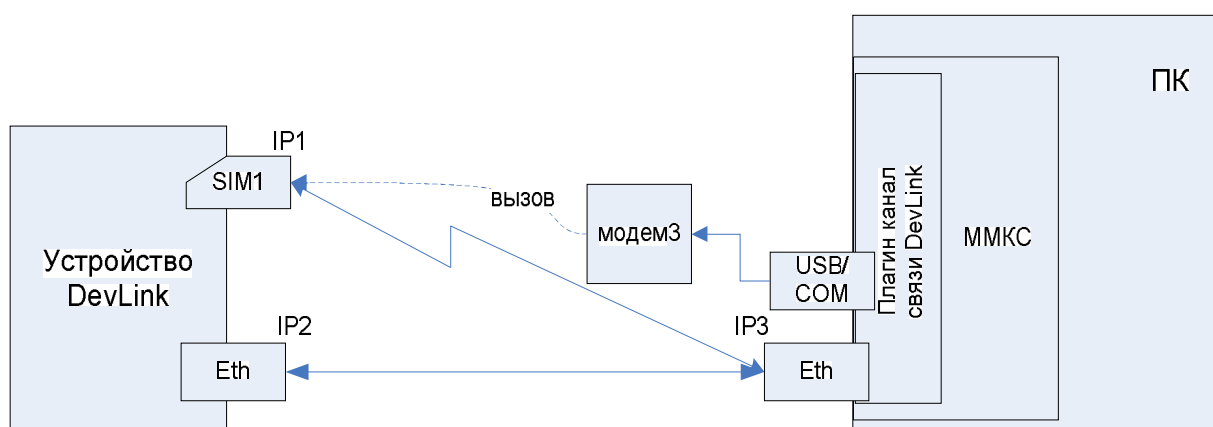


Рисунок 20 – Схема. Несимметричное резервирование Ethernet/GPRS

Основным в данной схеме прием канал Ethernet. Резервным будет канал GPRS, устанавливаемый устройством **DevLink** по звонку.

Настройка устройства **DevLink** в данном случае аналогична настройкам, указанным в предыдущем пункте (Рисунок 17, Рисунок 18).

Несложно заметить, что фактически резервирование интерфейсов происходит только со стороны **DevLink**. Со стороны ПК используется только канал Ethernet. Тем не менее, так как контроллер является сервером, резервирование должно быть настроено в свойствах канала **DevLink MMKS** (Рисунок 21).

В настройках следует указать:

- В поле **Модем** резервного канала – Модем3
- В поле **IP-адрес** основного канала (в соответствии со схемой) – IP2
- В поле **IP-адрес** резервного канала (в соответствии со схемой) – IP1.

Более подробные описания полей приведены в разделах 2.1 «Общие сведения. Простейшая схема использования», 2.2 «Расширение возможностей GPRS-соединения DevLink».

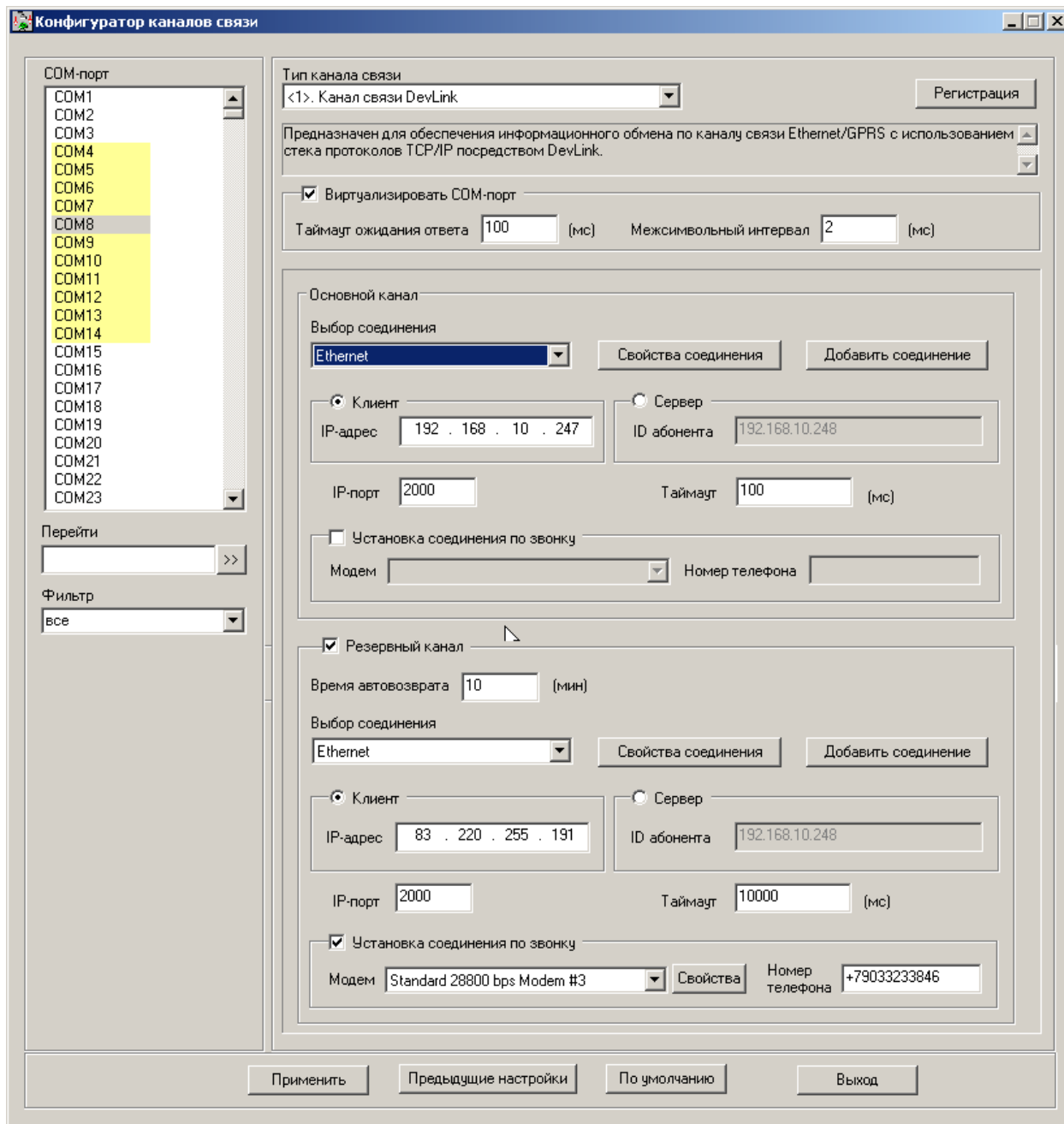


Рисунок 21 – ММКС. Канал связи DevLink. Несимметричное резервирование Ethernet/GPRS.

## 2.4 Динамическое выделение IP-адресов

Все рассмотренные ранее схемы подразумевали наличие статических IP-адресов сетевых интерфейсов устройств **DevLink**.

Существуют ситуации, когда применение статических IP-адресов для устройств **DevLink** неудобно, недоступно, либо нецелесообразно по причине высокой стоимости.

В этом случае, допустимо использовать схемы сетевых взаимодействий, представленные на Рисунок 1, Рисунок 3, Рисунок 4, а также на Рисунок 13 и Рисунок 16, в которых адреса IP1 и IP2 (на стороне устройства **DevLink**) выделяются динамически DHCP-сервером либо провайдером GSM-сети. Однако IP3 и IP4 (на стороне опрашивающего ПК) должны быть статическими.

При этом необходимо, чтобы на ПК, опрашивающем устройство **DevLink**, было установлено программное обеспечение **Модуль модемных каналов связи** и **Сервер разрешения динамических IP-адресов**.

На устройстве **DevLink** должен быть установлен **МУС** (Рисунок 5), при необходимости настроен GPRS-канал (смотрите описание в разделе 1.2 «GPRS-соединение»), настроен автозапуск модуля клиентских соединений (Рисунок 22).

## Автозапуск

### СИСТЕМНЫЕ СЕРВИСЫ

Номер	Описание	Старт в режиме программирования	Старт в режиме работы
01	Сервер SSH	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
02	Служба NTP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	Web-конфигуратор DevLink	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
04	Сервис шифрования данных	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	node-red	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06	Модуль связи с СИ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Модуль связи с ИСП в режиме программирования	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Модуль учета сетевого трафика	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Модуль управления GPRS-соединением и SMS-оповещением	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Модуль клиентских соединений	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Сервис обновлений DevLink	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Модуль трансляции пакетов	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

### СЕРВИСЫ СРВК

номер	Описание	Старт в режиме работы
07	Базовое ПО СРВК	<input checked="" type="checkbox"/>
08	Модуль удаленной отладки	<input checked="" type="checkbox"/>
09	Модуль ведения трендов	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Модуль ТМ-канала	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Модуль диагностики Сервера единого времени	<input type="checkbox"/>
12	Модуль сопряжения СРВК с Модулем удаленных соединений	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Модуль поддержки цифровых датчиков OneWire	<input type="checkbox"/>

### ДРАЙВЕРЫ

номер	Описание	Старт в режиме работы
19	Драйвер электросчетчика Меркурий-230	<input checked="" type="checkbox"/>

Применить

Перезапуск контроллера

Режим "Основная работа"

Рисунок 22 – Web-конфигуратор DevLink. Модуль клиентских соединений.

Суть реализации канала связи достаточно проста. Имея динамический IP-адрес, **DevLink** не может являться сервером с точки зрения взаимодействия на уровне TCP/IP. Поэтому мы искусственно делаем его TCP-клиентом (это функция Модуля клиентских соединений), заставляя самостоятельно устанавливать соединение с TCP-сервером, которым является **ММКС** на опрашивающем ПК. Для организации описанного выше

функционала нужно произвести ряд настроек с обеих сторон, что и будет рассмотрено ниже.

### 2.4.1 Динамические IP. Простейшая схема использования

Простейшая схема приведена на Рисунок 1. Принимаем, что IP адрес IP1 динамически выделяется устройству DevLink DHCP сервером, находящимся в той же подсети сети. Для работоспособности данной схемы IP- адрес IP3 должен быть статический.

Для успешной работы устройства DevLink, имеющего динамический IP, необходимо произвести ряд настроек в интерфейсе **Модуль клиентских соединений** (рисунок 23).

### Модуль клиентских соединений

#### Общие настройки

Параметр	Значение
Имя контроллера	dl
Отключить идентификацию	<input type="checkbox"/>
Режим резервирования	Без резервирования
Время автовозврата	0

#### Настройки основного канала

Параметр	Значение
Тип канала связи	ETH
Главный IP-адрес	192.168.1.247
Дополнительный IP-адрес	0.0.0.0
Период попытки соединения	3
Количество попыток соединения	1
Промежуток между попытками соединения	1
Таймаут передачи данных	2
Время неактивности канала	0

#### Подключения

Номер локального порта	Номер удалённого порта
<input checked="" type="checkbox"/> 2404 (TM-канал)	2100
<input checked="" type="checkbox"/> 65535 (Сервер разрешения имён)	10000

Применить

Рисунок 23 – Web-конфигуратор DevLink. Настройки модуля клиентских соединений-1.

Простейшая настройка заключается в заполнении следующих полей:

- **Имя контроллера** – уникальный идентификатор устройства в рамках текущего проекта. Данное имя должно фигурировать в настройках **ММКС**, также оно будет отображаться в окне Сервера разрешения динамических IP-адресов
- **Главный IP-адрес** – IP-адрес ПК, опрашивающего устройство DevLink (IP3)
- **Дополнительный IP-адрес** – параметр актуален, только при выборе типа канала связи **GPRS**. Указывается IP-адрес, по которому будет доступен ПК при активной второй SIM-карте, может быть идентичен параметру **Главный IP-адрес**.

Временные параметры соединения настраиваются пользователем в соответствии с качеством канал связи и необходимой степенью оперативности установки соединения при восстановлении канала связи.

В секции **Подключения** описываются доступные на контроллере сетевые порты соответствующих сетевых служб. Задача пользователя – указать нужные порты и назначить соответствующие номера удаленных портов. Для Сервера разрешения динамических IP-адресов номер порта 10000 – порт по умолчанию, хотя, при необходимости может быть перенастроен в интерфейсе ПО **Сервер разрешения динамических IP-адресов** (смотрите Руководство пользователя на «Сервер разрешения динамических IP-адресов»). Номер порта для сервиса ТМ-канала может быть любым, но соответствующий порт должен быть указан в настройках соответствующего канала в **ММКС** (Рисунок 24).

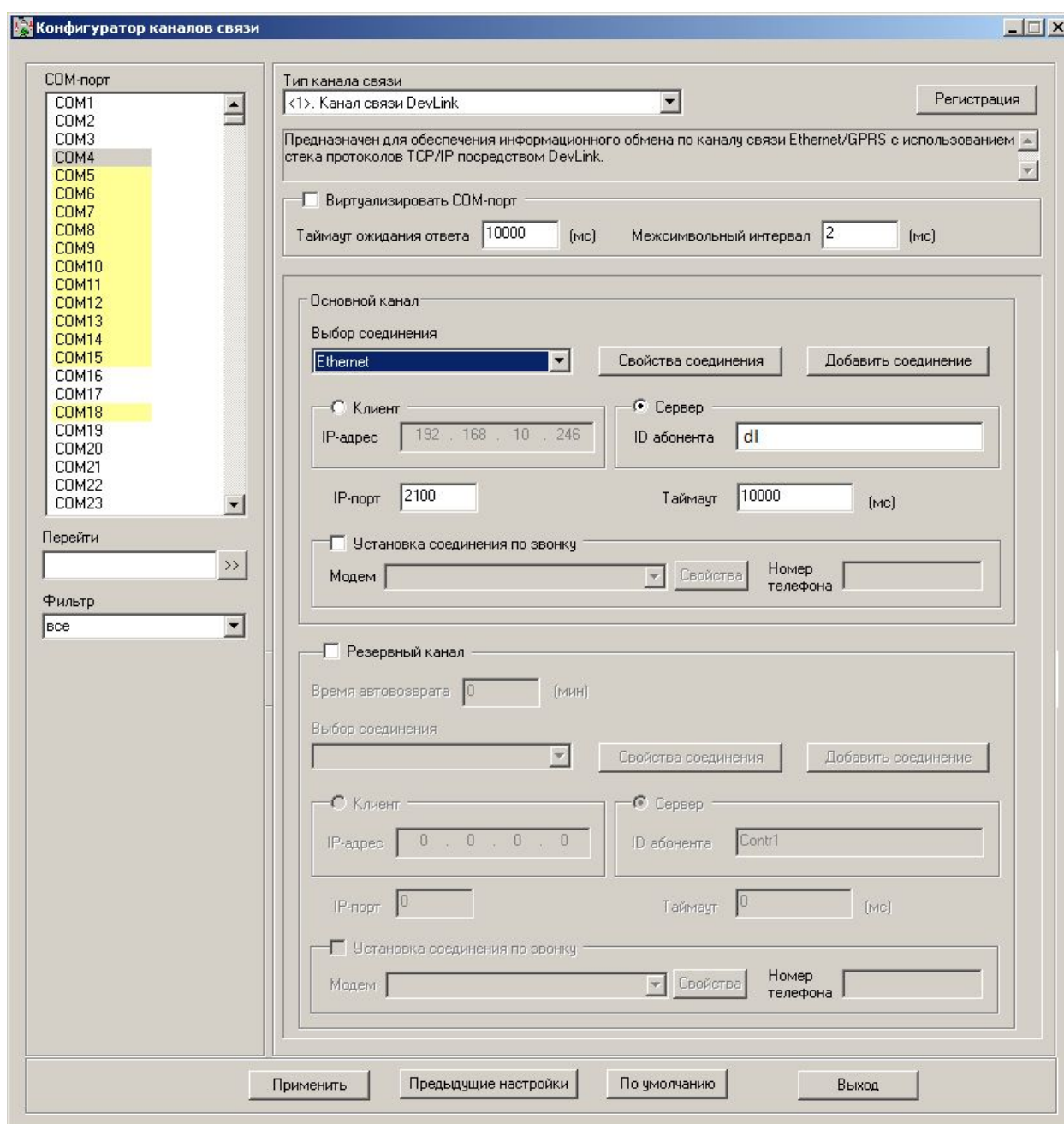


Рисунок 24 – ММКС. Канал связи DevLink. Динамический IP.

В настройках ММКС необходимо создать нужное количество псевдо-виртуальных/виртуальных COM-портов (по количеству опрашиваемых устройств **DevLink**). Тип подключаемого модуля для этих каналов (как для всех остальных, рассматриваемых в данном документе случаев) должен быть **Канал связи DevLink**.

Настройки подключаемого модуля **Канал связи DevLink** для рассматриваемой схемы представлены на Рисунок 24.

Простейшая настройка заключается в заполнении следующих полей:

- Радиокнопка должна быть поставлена в положение **Сервер**
- **ID абонента** должен соответствовать полю **Имя контроллера** опрашиваемого устройства **DevLink**
- **IP-порт** должен соответствовать полю **Номер удалённого порта** нужного подключения соответствующего устройства **DevLink**
- Признак **Резервный канал** – не указан.

### 2.4.2 Динамические IP. Наиболее полная схема использования.

Наиболее полная схема при использовании динамических IP сетевых интерфейсов **DevLink**, при которой реализуется максимально возможное резервирование каналов связи приведена на Рисунок 25.

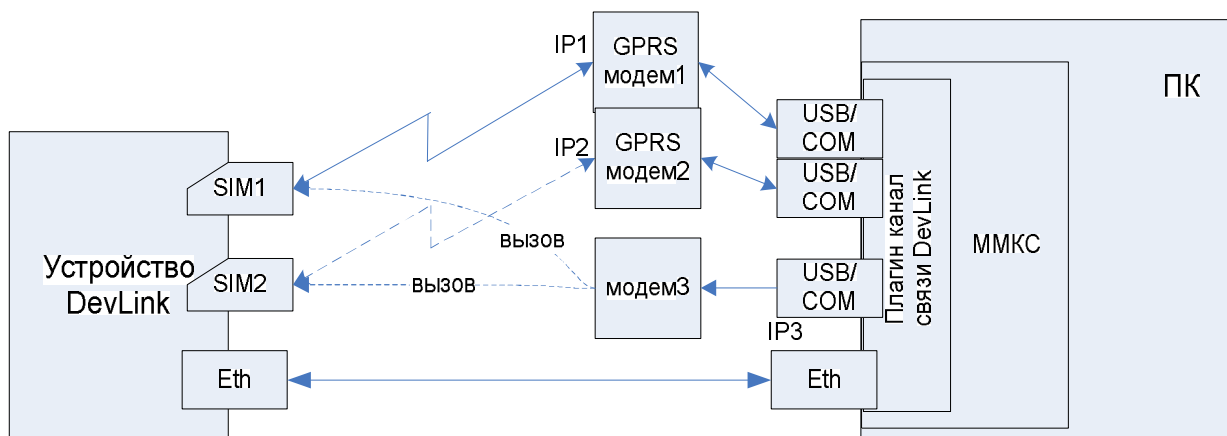


Рисунок 25 – Схема. Динамические IP. Максимальное резервирование каналов.

#### Тройное резервирование

В силу особенностей реализации Модуля клиентских соединений **DevLink** существует возможность настройки тройного резервирования.

Для этого кроме обычных настроек соответствующих интерфейсов **DevLink** (смотрите разделы 1.1 «Ethernet-соединение», 1.2 «GPRS-соединение»), необходимо произвести настройку Модуля клиентских соединений (Рисунок 26).

Устройство **DevLink** в рассматриваемой схеме является клиентом, поэтому настройки резервирования производятся на нём (Рисунок 26).

В настройках основного канала указываем:

- **Тип канала связи** – ETH (Ethernet)
- В поле **Главный IP-адрес** (в соответствии со схемой, Рисунок 25) – IP адрес IP3.



## Модуль клиентских соединений

### Общие настройки

Параметр	Значение
Имя контроллера	dl
Отключить идентификацию	<input type="checkbox"/>
Режим резервирования	Резервирование каналов связи ▼
Время автовозврата	0

### Настройки основного канала

Параметр	Значение
Тип канала связи	ETH ▼
Главный IP-адрес	192.168.1.247
Дополнительный IP-адрес	0.0.0.0
Период попытки соединения	3
Количество попыток соединения	1
Промежуток между попытками соединения	1
Таймаут передачи данных	1
Время неактивности канала	0

### Настройки резервного канала

Параметр	Значение
Тип канала связи	GPRS ▼
Главный IP-адрес	83.220.255.3
Дополнительный IP-адрес	83.220.255.4
Период попытки соединения	30
Количество попыток соединения	2
Промежуток между попытками соединения	5
Таймаут передачи данных	10
Время неактивности канала	300

### Подключения

Номер локального порта	Номер удалённого порта
<input checked="" type="checkbox"/> 2404 (TM-канал)	2000
<input checked="" type="checkbox"/> 65535 (Сервер разрешения имён)	10000

Применить

Рисунок 26 – Web-конфигуратор DevLink. Настройки модуля клиентских соединений-2

Для резервного канала:

- **Тип канала связи** – GPRS
- В поле **Главный IP-адрес** (в соответствии со схемой, Рисунок 25) – IP адрес IP1
- В поле **Дополнительный IP-адрес** – IP2
- Временные параметры соединений подбираются в соответствии с типом и качеством канала связи. Параметр **Период попытки соединения** для канала

связи GRPS желательно увеличить до 30-60с. Это позволит сэкономить на трафике, но увеличит время, необходимое для установки соединения с устройством **DevLink**

- Параметр **Время неактивности канала** позволит разорвать TCP-соединение с **ММКС** при отсутствии опроса устройства **DevLink** в течение указанного времени; что, в свою очередь, позволит разорвать соединение GPRS (Рисунок 9, настройка «Период отсутствия активности»). Восстановление GPRS-соединения произойдёт по звонку на активную SIM, когда **ММКС** через псевдо-виртуальный порт получит запрос к устройству **DevLink**.

Настройки **Канала связи DevLink ММКС** приведены на Рисунок 27.

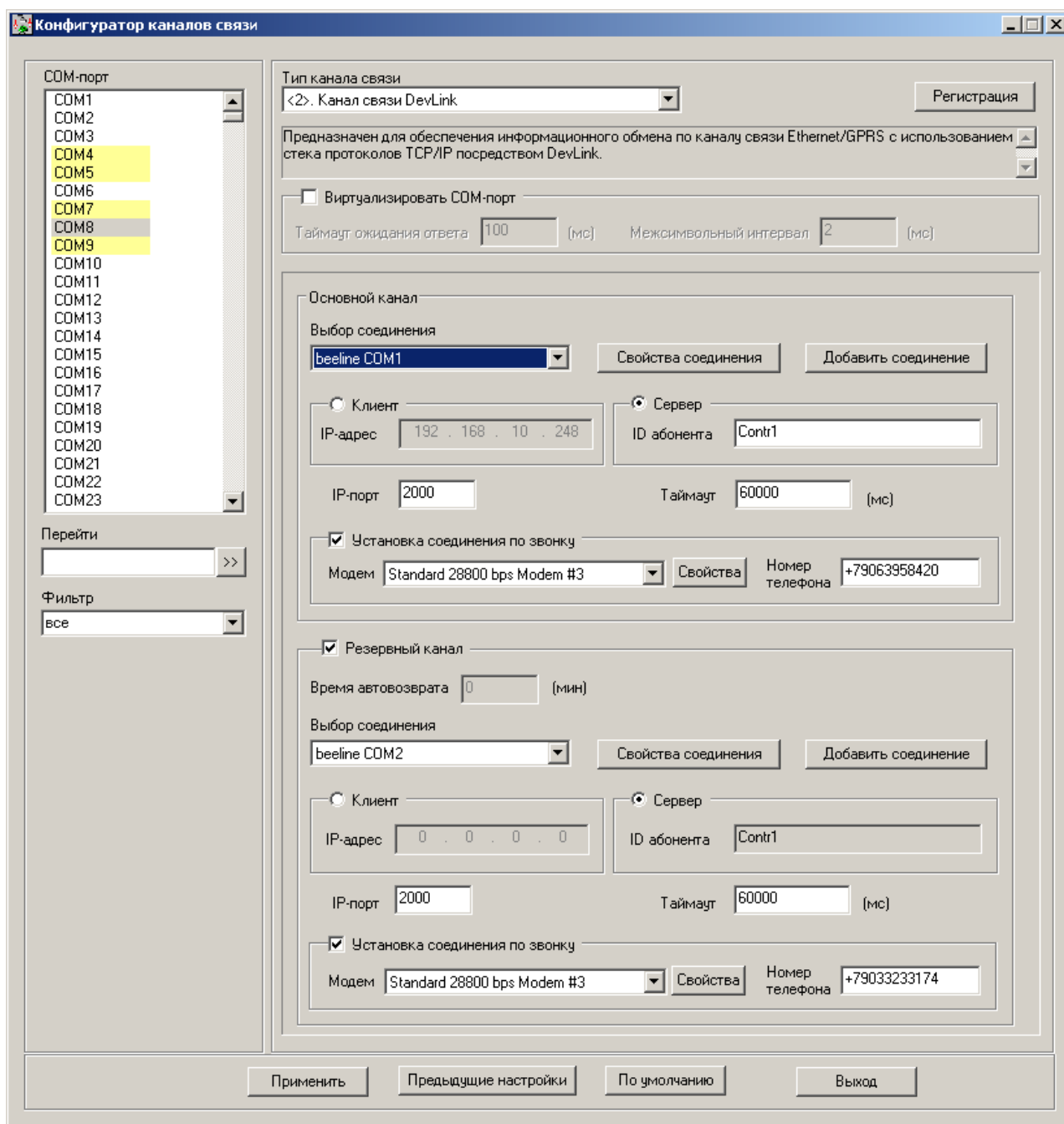


Рисунок 27 – ММКС. Интерфейс настройки «Канал связи DevLink». Динамические IP. Максимальное резервирование каналов



**ММКС** в рассматриваемой схеме является сервером. Поэтому, **ММКС**, как сервер, будет ожидать входящее соединение от Модуля клиентских соединений устройства **DevLink** одновременно на всех интерфейсах.

Настройки же служат для того, чтобы своевременно «поднять» нужное соединение Windows, а также произвести звонок, удалённо активирующий GPRS-соединение устройства **DevLink**.

Интерфейс **Ethernet** активен в системе перманентно, поэтому не нуждается в дополнительных действиях и не указывается в настройках канала вовсе.

Таким образом, фактически, мы настраиваем два модемных канала – основной и резервный.

Радиокнопка должна быть выставлена в положение **Сервер**. Указан соответствующий **ID абонента**.

Большое значение параметра **Таймаут** связано с тем, что установка соединения с устройством **DevLink** может занять продолжительное время. Это время складывается из:

- Времени поднятия соответствующего соединения ПК
- Прохождения звонка на GSM-модуль устройства **DevLink** для активации GPRS
- Поднятия GPRS-соединения **DevLink**
- Установки TCP-соединения с Модулем клиентских соединений **DevLink** с **ММКС**.

Рассмотрим ещё одну схему сетевого взаимодействия (Рисунок 28).

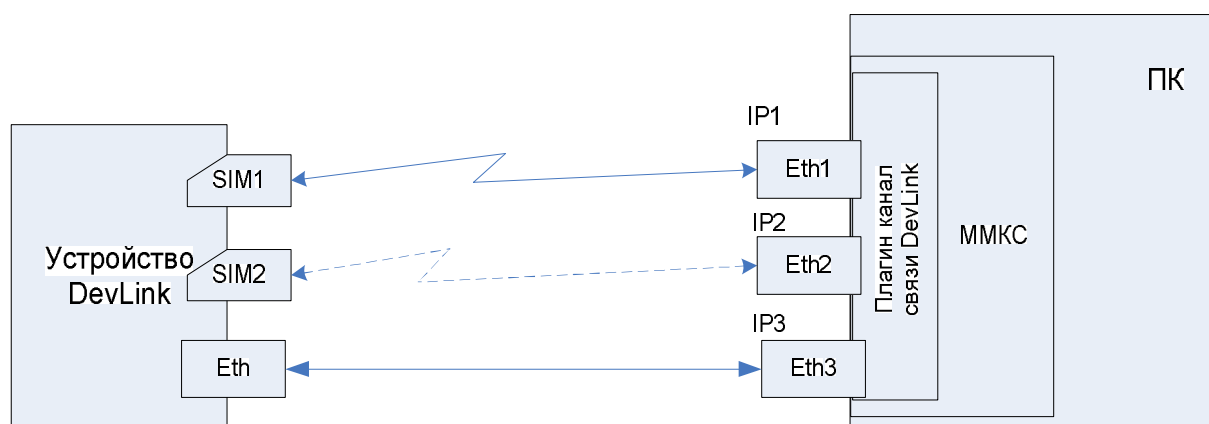


Рисунок 28 – Схема. Динамические IP. Максимальное резервирование каналов – 2

Данная схема не имеет практической ценности и приведена только с целью демонстрации ситуации с настройками **ММКС** в случае, когда резервирование каналов сконфигурировано на устройстве **DevLink** (Рисунок 26), а для **ММКС** не требуется выполнять дополнительных действий по инициализации физического канала связи.

Допустим, что на устройстве **DevLink** настроено GPRS-соединение на резервирование SIM (смотрите описание в разделе 2.2 «Расширение возможностей GPRS-соединения DevLink») с установкой соединения автоматически при старте **DevLink** (смотрите раздел 1.2.1 «Дополнительные параметры GPRS и резервирование SIM-карт»).

Пример настроек Модуля клиентских соединений **DevLink** для данного случая приведён на Рисунок 29.

## Модуль клиентских соединений

### Общие настройки

Параметр	Значение
Имя контроллера	Contr1
Отключить идентификацию	<input type="checkbox"/>
Режим резервирования	Резервирование каналов связи ▼
Время автовозврата	60

### Настройки основного канала

Параметр	Значение
Тип канала связи	ETH ▼
Главный IP-адрес	192.168.10.1
Дополнительный IP-адрес	0.0.0.0
Период попытки соединения	3
Количество попыток соединения	1
Промежуток между попытками соединения	1
Таймаут передачи данных	1
Время неактивности канала	0

### Настройки резервного канала

Параметр	Значение
Тип канала связи	GPRS ▼
Главный IP-адрес	192.168.1.1
Дополнительный IP-адрес	192.168.2.1
Период попытки соединения	30
Количество попыток соединения	2
Промежуток между попытками соединения	5
Таймаут передачи данных	10
Время неактивности канала	360

### Подключения

Номер локального порта	Номер удалённого порта
<input checked="" type="checkbox"/> 2404 (ТМ-канал)	2001
<input checked="" type="checkbox"/> 65535 (Сервер разрешения имён)	10000

Применить

Рисунок 29 – Web-конфигуратор DevLink. Настройки модуля клиентских соединений-3

В этом случае, будет достаточно настроек **Канала связи DevLink ММКС**, приведённых на Рисунок 30.

Таким образом, при такой схеме сетевого взаимодействия настроек резервирования со стороны ПК не требуется.

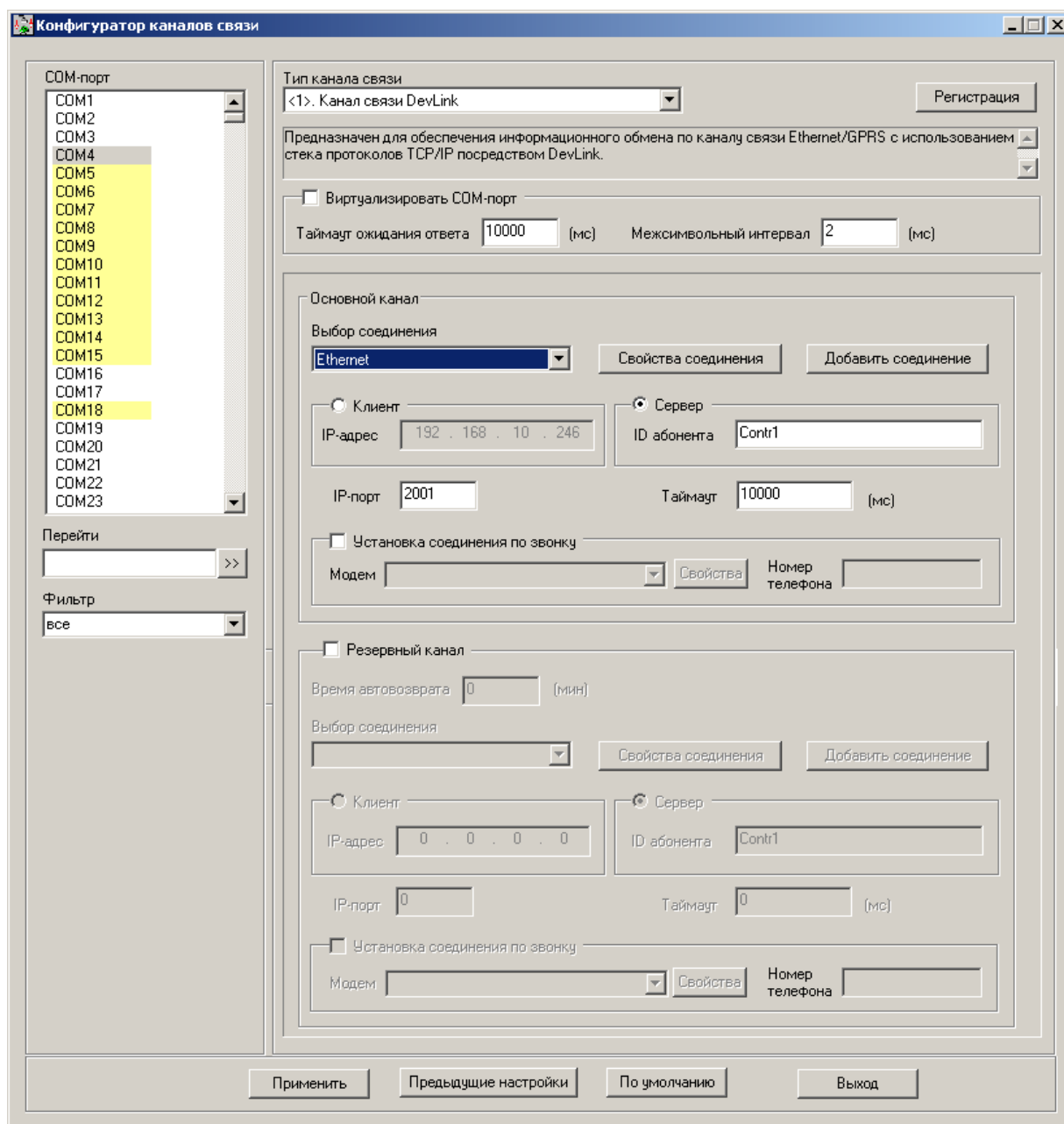


Рисунок 30 – ММКС. Интерфейс настройки "Канал связи DevLink". Динамические IP. Резервирование без настроек резервирования.

## 2.5 Работа в закрытых сетях.

Иногда бывает так, что устройства **DevLink** физически или логически объединены в единую закрытую сеть. Доступ в интернет организуется посредством шлюза/роутера. Настройка связи с такими устройствами полностью аналогична настройкам при использовании схем с динамически выделяемыми IP (смотрите описание в разделе 2.4 «Динамическое выделение IP-адресов»). Однако, в таких сетях не возможно использование Сервера разрешения динамических IP (описание в разделе 3), так как устройства **DevLink** не будут иметь внешнего IP, по которому они могли бы быть доступны из глобальной сети.



### 3 СЕРВЕР РАЗРЕШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ IP-АДРЕСОВ

Подробно про установку и работу с **Сервером разрешения динамических IP-адресов** смотрите в руководстве пользователя «Сервер разрешения динамических IP-адресов».

Данное ПО можно использовать в схемах с динамическим выделением IP адресов для устройств **DevLink** (смотрите раздел 2.4 «Динамическое выделение IP-адресов»). Пример соответствующей настройки Модуля клиентских соединений **Devlink** приведен на Рисунок 23 (установлен признак **Сервер разрешения имён**).

Результатом работы Сервера разрешения динамических IP является список доступных устройств **DevLink**, пользуясь которым можно подключиться к Web-интерфейсу устройства с соответствующим идентификатором и произвести его настройку.

В большинстве случаев Сервер разрешения динамических IP не нуждается в настройке и может работать с параметрами по умолчанию.

Если по каким либо причинам был изменён удалённый порт в настройках подключений модуля клиентских соединений устройства **DevLink** (Рисунок 23), то следует установить соответствующий порт и для Сервера разрешения динамических IP-адресов (рисунок 31).

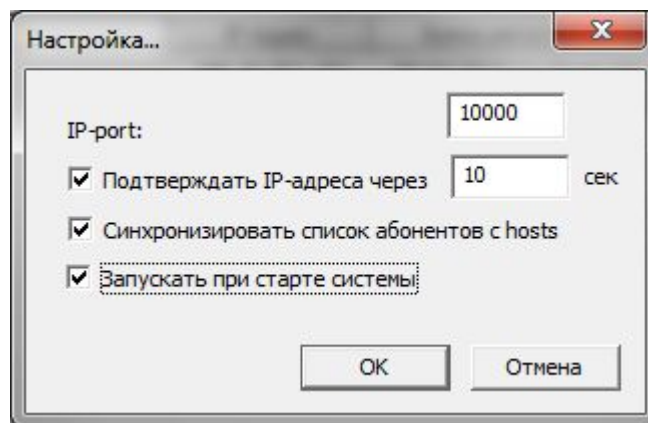


Рисунок 31 – Окно настройки Сервера разрешения динамических IP.

Также для корректной работы необходимо чтобы в поле **Подтверждать IP- адреса через** было задано значение большее, чем значение времени, указанное в поле **Период попытки соединения** настроек модуля клиентских соединений контроллера **DevLink** (Рисунок 23).



## 4 ПРОЗРАЧНЫЙ КАНАЛ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕМА DEVLINK-M60

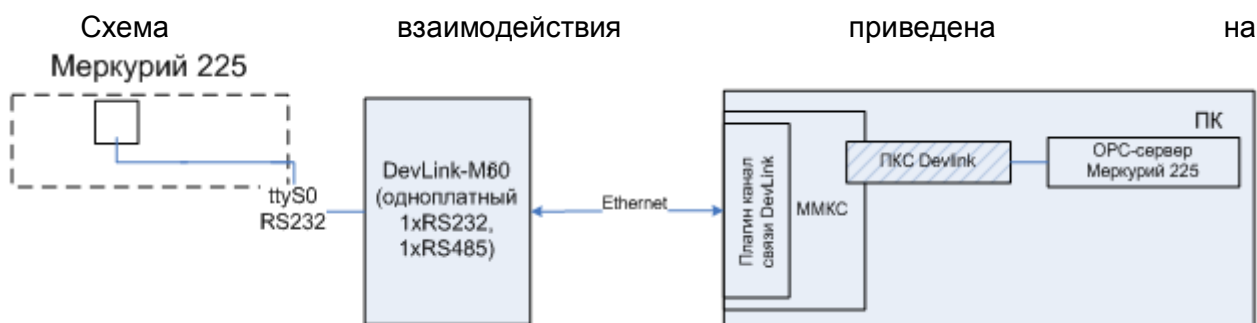


Рисунок 32 (аналогична схеме, приведённой на рисунке 11).

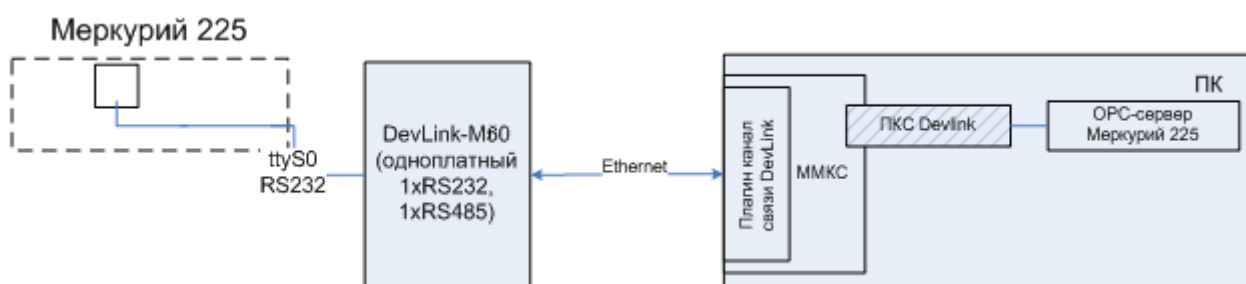


Рисунок 32 – Удлинение RS, прозрачный канал с использованием DevLink-M60

Вместо **ММКС**, организующего трансляцию данных с последовательного порта в сеть Ethernet, в данном случае используется второе устройство **DevLink-M60**.

Настройки удалённого **DevLink-M60** производятся также как и в случае с **ММКС**. Настраивается только трансляция данных с сетевого порта на RS. Со стороны локального **DevLink-M60** (подключенного непосредственно к ПК) требуется настройка такой же трансляции, а также настройка Модуля клиентских соединений на установку соединения с удалённым **DevLink-M60**.

Пример настройки Модуля клиентских соединений приведён на Рисунок 33.

Разница заключается в том, что должен быть установлен признак **Отключить идентификацию**, так как **DevLink-M60** принимает любые входящие соединения, не требуя идентификации абонента.

Секция **Подключения** будет содержать список сетевых портов, к которым привязаны RS-интерфейсы.

## Модуль клиентских соединений

### Общие настройки

Параметр	Значение
Имя контроллера	Contr1
Отключить идентификацию	<input checked="" type="checkbox"/>
Режим резервирования	Резервирование каналов связи ▾
Время автовозврата	60

### Настройки основного канала

Параметр	Значение
Тип канала связи	ETH ▾
Главный IP-адрес	192.168.10.1
Дополнительный IP-адрес	0.0.0.0
Период попытки соединения	3
Количество попыток соединения	1
Промежуток между попытками соединения	1
Таймаут передачи данных	1
Время неактивности канала	0

### Настройки резервного канала

Параметр	Значение
Тип канала связи	GPRS ▾
Главный IP-адрес	192.168.1.1
Дополнительный IP-адрес	192.168.2.1
Период попытки соединения	30
Количество попыток соединения	2
Промежуток между попытками соединения	5
Таймаут передачи данных	10
Время неактивности канала	300

### Подключения

Номер локального порта	Номер удалённого порта
<input checked="" type="checkbox"/> 2404 (ТМ-канал)	2000
<input checked="" type="checkbox"/> 65535 (Сервер разрешения имён)	2003

Применить

Рисунок 33 – Web-конфигуратор DevLink. Настройка Модуля клиентских соединений. Отключение идентификации.



## 5 ШИФРОВАНИЕ ДАННЫХ

Шифрование может применяться в любой из рассмотренных в данном документе схем сетевого взаимодействия.

Шифрование данных в устройствах **DevLink** реализовано по технологии **IPSec**.

Для согласования соединения используется протокол **IKE v.1** со следующими параметрами шифрования:

- Алгоритм шифрования – **3DES\_CBC**
- Хэш алгоритм – **HMAC\_SHA1**
- Группы Диффи-Хелмана – **MODP\_1024**.

Шифрование сетевого трафика осуществляется по протоколу ESP со следующими параметрами:

- Алгоритм шифрования – **AES\_CBC\_128**
- Хэш алгоритм – **HMAC\_SHA1**

Для авторизации используется метод «предварительный ключ (preshared key)».

Указанные параметры, протоколы и методы позволяют устанавливать зашифрованное соединение с ПК под управлением **ОС Windows 7, Server 2008**.

### 5.1 Шифрование со стороны DevLink

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Настройку зашифрованного соединения настоятельно рекомендуется производить при наличии физического доступа к устройству DevLink.**

**Для удобства пользователя в правом верхнем углу интерфейса выведен перечень доступных сетевых интерфейсов, поддерживающих TCP/IP и функцию зашифрованного соединения IPSec.**

Настройка шифрования со стороны DevLink производится в Web-конфигураторе DevLink в интерфейсе **Настройка защищённого канала данных** (рисунок 34).

Для настройки зашифрованного соединения следует:

- 1 Указать IP-адрес локального интерфейса и IP-адрес удалённого сервера
- 2 Ключевое слово для аутентификации.  
Такая настройка возможна, если адрес локального интерфейса и удалённого сервера статические
- 3 Нажать на кнопку **Применить**. После этого **DevLink** сможет согласовывать зашифрованные соединения с IP-адреса удалённого сервера, пришедшие на IP-адрес локального интерфейса.

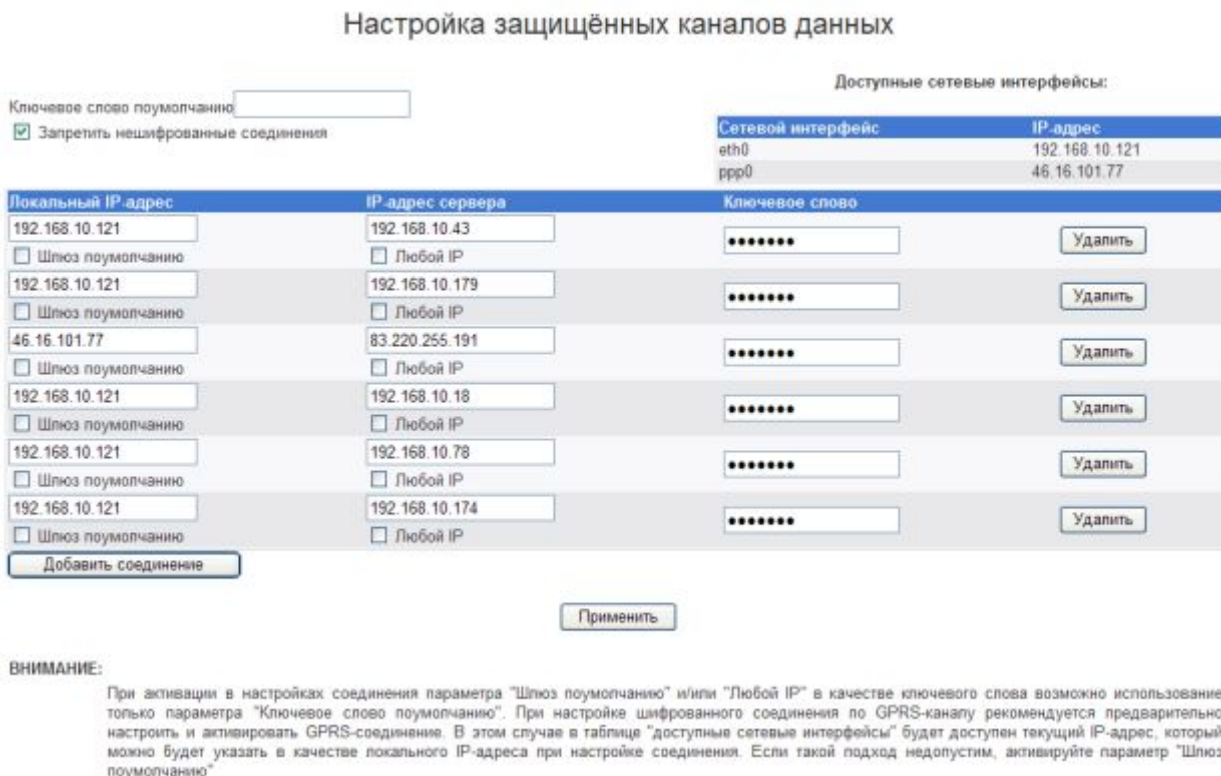


Рисунок 34 – Web-конфигуратор DevLink. Настройка защищённого канала данных

Если адрес удалённого сервера динамический или неизвестен, то можно поставить галочку **Любой IP**. В этом случае **DevLink** сможет согласовывать шифрованные соединения с любого IP-адреса, пришедшие на IP-адрес локального интерфейса.

Если адрес локального интерфейса неизвестен или динамический, то можно поставить галочку **Шлюз по умолчанию**. В этом случае в качестве IP-адреса локального интерфейса будет использован адрес системного шлюза по умолчанию. Например, шлюз по умолчанию автоматически выставляется при активации GPRS-подключения, если выставлена соответствующая опция в **Настройках GPRS** (Рисунок 8).

Если выставлена хотя бы одна из выше перечисленных галочек (**Шлюз по умолчанию**, **Любой IP**), то ключевое слово для такого соединения указать невозможно, и будет использоваться ключевое слово, указанное в поле **Ключевое слово по умолчанию**.

При выставлении галочки **Запретить нешифрованные соединения** установить соединение с контроллером будет невозможно, если не прошла процедура согласования шифрованного соединения.

**ВНИМАНИЕ!**

При некорректной настройке соединений выставление галочки «Запретить нешифрованные соединения» может привести к ситуации, когда контроллер вообще не будет доступен по TCP/IP сетям (интерфейсы Ethernet, GPRS). Поэтому рекомендуется предварительно сохранить конфигурацию при выключенной галочке, включить Сервис шифрования и перезапустить контроллер, затем открыть модуль «Диагностика защищённых соединений» (Рисунок 35) и убедиться, что настроенные шифрованные соединения согласованы.

## Диагностика защищённых каналов данных

Локальный IP-адрес	IP-адрес сервера	Состояние
192.168.10.124	192.168.10.43	Согласовано
192.168.10.124	192.168.10.179	Согласовано
192.168.10.124	192.168.10.18	Отсутствует
192.168.10.124	192.168.10.174	Согласовано

Обновить

Рисунок 35 – Web-конфигуратор DevLink. Диагностика защищённых каналов связи.

Если всё же контроллер стал недоступен, перезагрузите его в режиме выставления заводских настроек (зажмите кнопку «SET», подайте питание, через минуту отпустите кнопку «SET»). В результате контроллер будет доступен по IP-адресу 192.168.1.248.

## 5.2 Шифрование со стороны ПК. Windows 7, Server 2008

В ОС Windows 7 и Windows Server 2008 правило политики безопасности создаётся в интерфейсе **Брандмауэр Windows**. Интерфейс доступен из панели управления Windows.

- 1 Выбрать в Брандмауэре Windows **Дополнительные параметры** (рисунок 36)

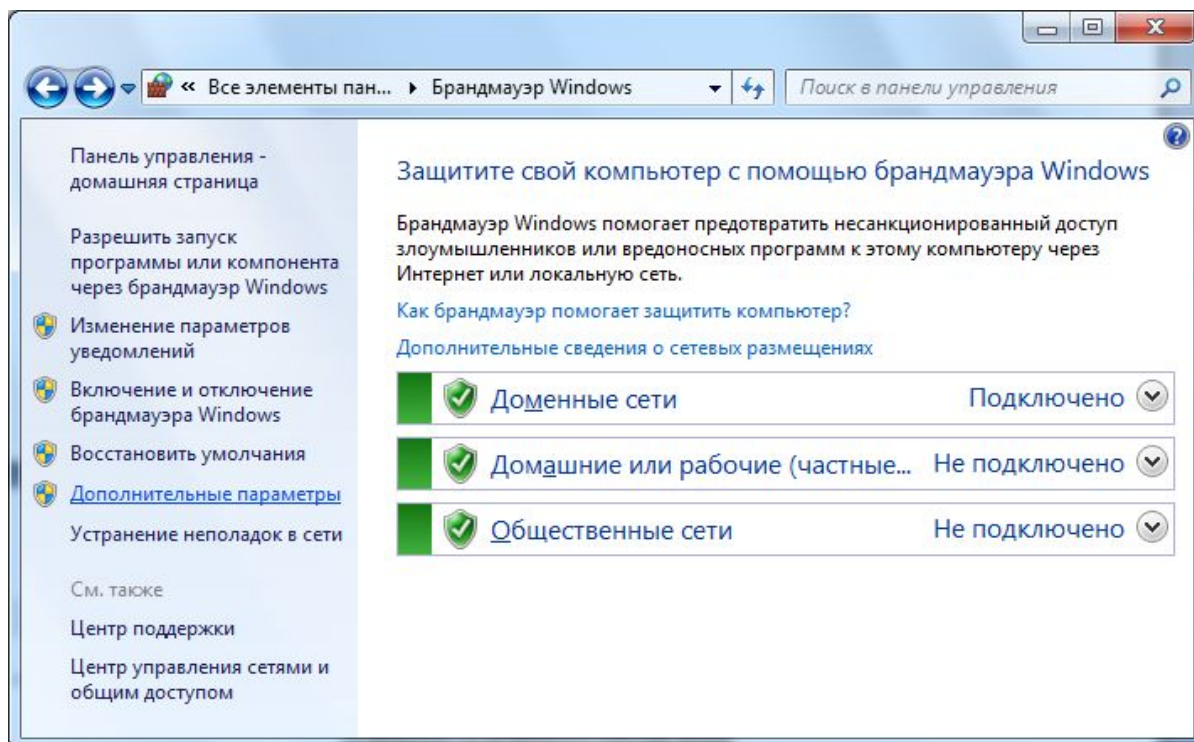


Рисунок 36 – Настройка IPsec в Windows7. Брандмауэр Windows

- 2 Выбрать **Правила безопасности подключения**. В меню **Действие** выбрать **Создать правило...** (рисунок 37)

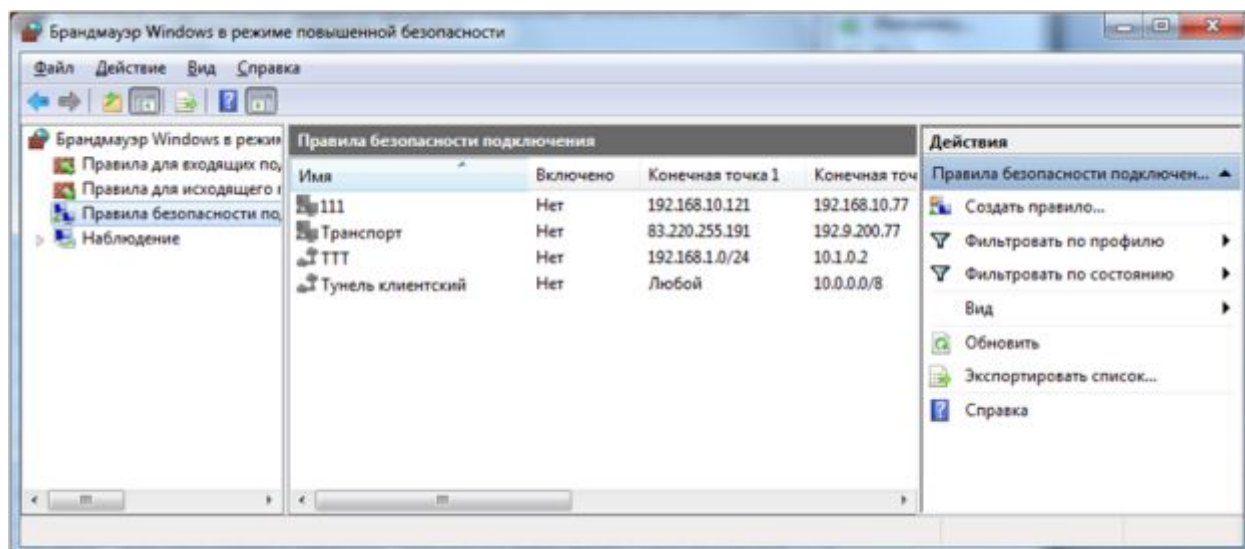


Рисунок 37 – Настройка IPSec в Windows7. Правила безопасности подключения

- 3 В открывшемся окне **Мастер создания правил для нового безопасного подключения** выбрать тип правила – **Настраиваемый**, нажать на кнопку **Далее>** (рисунок 38)

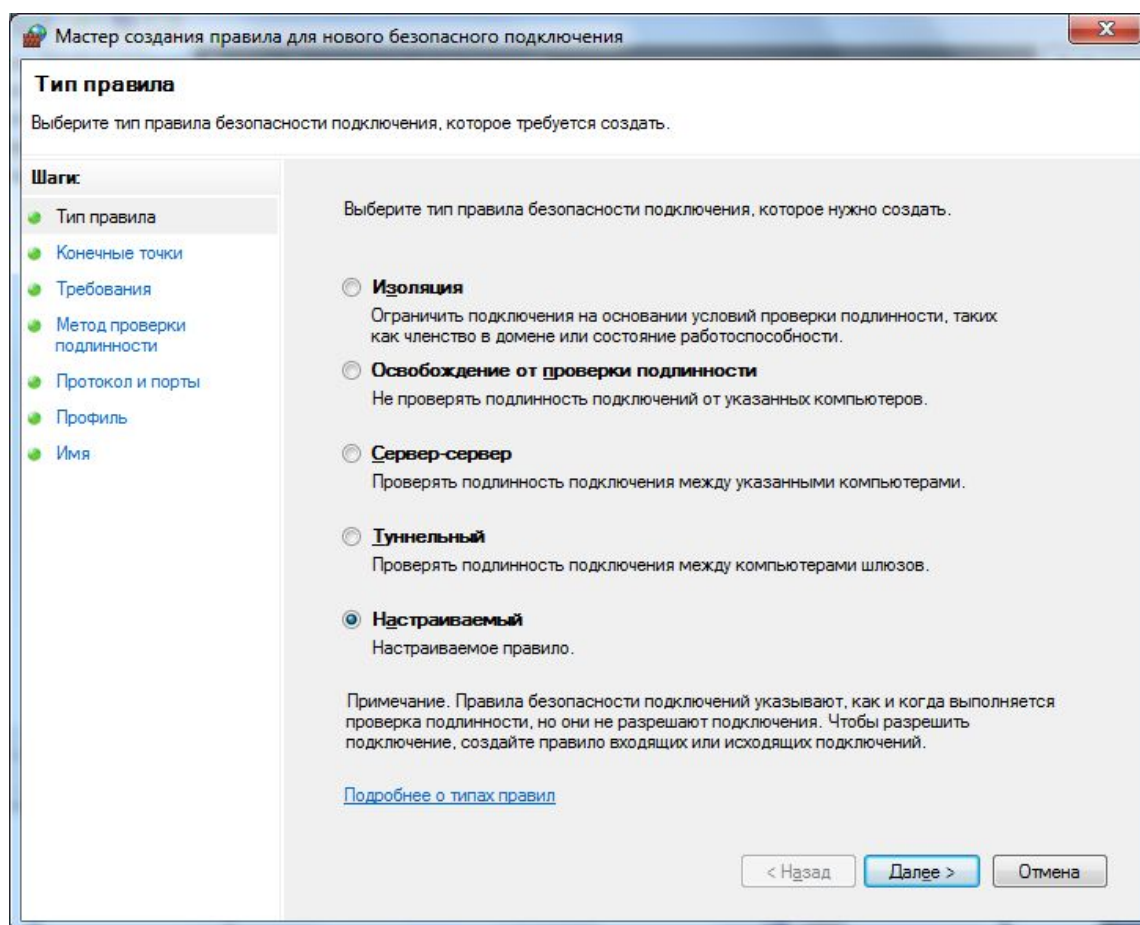


Рисунок 38 – Настройка IPSec в Windows7. Мастер создания - тип правила



4 Указать конечные точки соединения (рисунок 39)

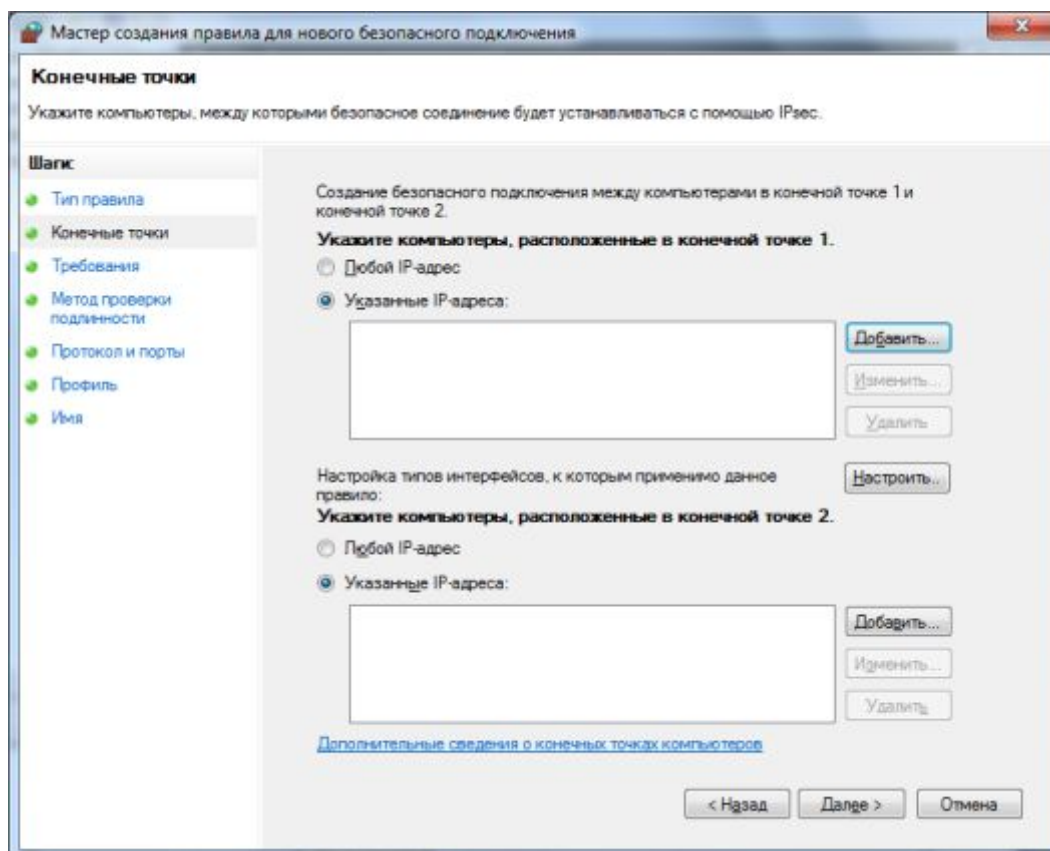


Рисунок 39 – Настройка IPsec в Windows7. Мастер создания - конечные точки

5 В качестве конечных точек могут быть указаны как список конкретных IP-адресов, так и подсети (рисунок 40)

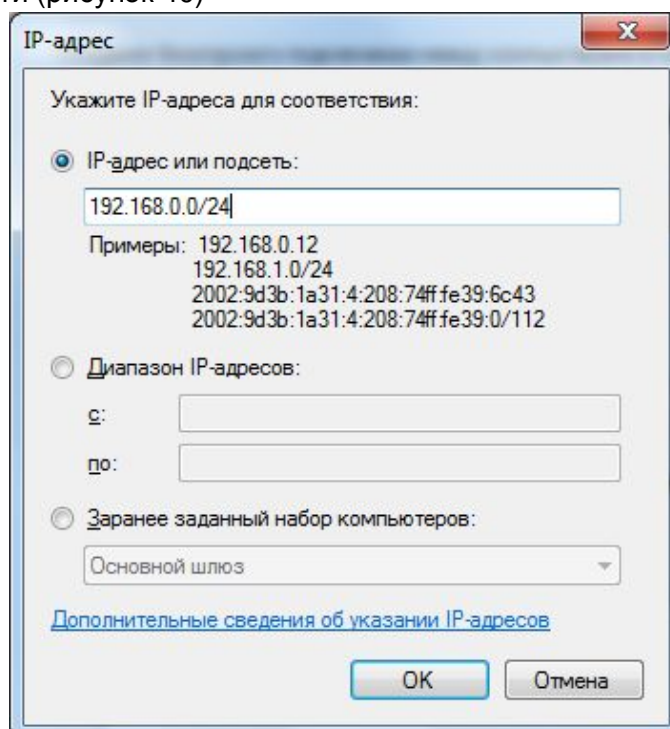


Рисунок 40 – Настройка IPsec в Windows7. Задание конечной точки

6 Нажать на кнопку **Далее>** (рисунок 41)

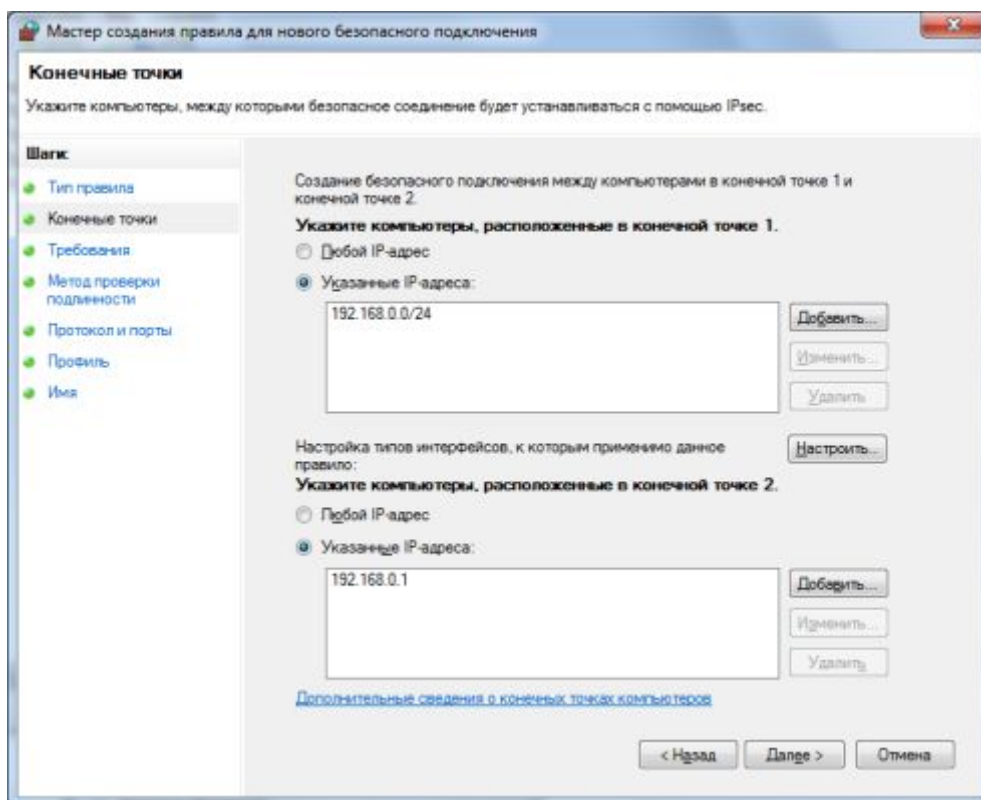


Рисунок 41 – Настройка IPsec в Windows7. Мастер создания - настроенные конечные точки

7 Выбрать **Требовать проверку подлинности для входящих и исходящих подключений**, нажать на кнопку **Далее>** (рисунок 42)

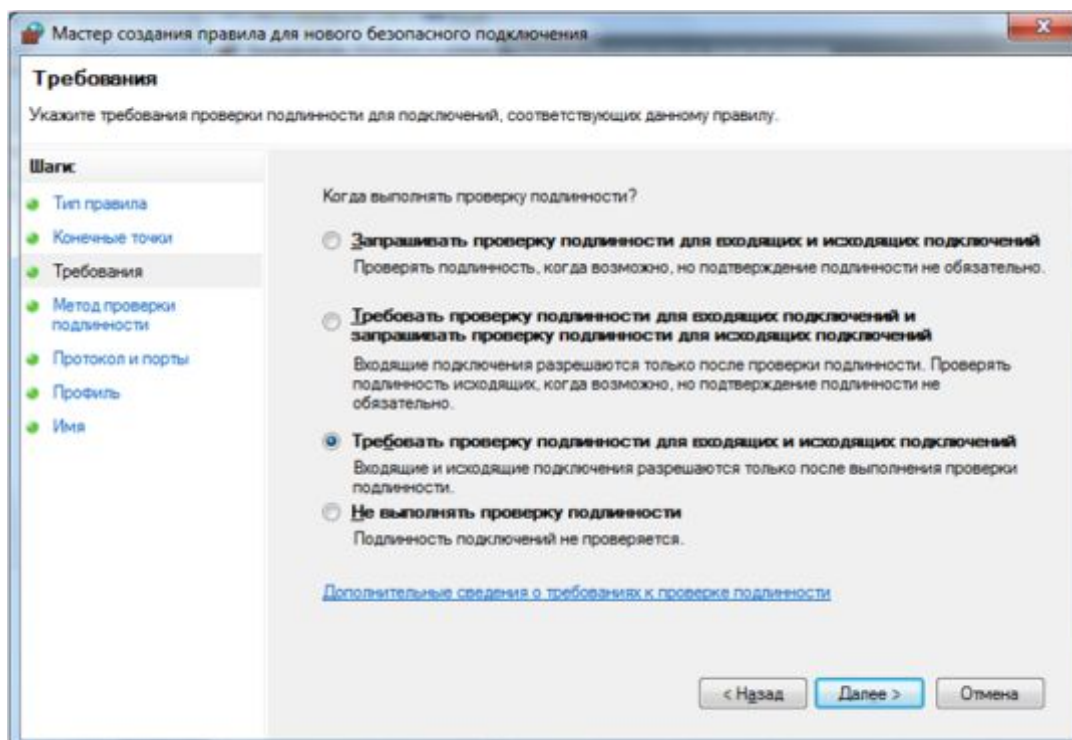


Рисунок 42 – Настройка IPsec в Windows7. Мастер создания - требования к проверке подлинности

- 8 Для указания метода проверки подлинности выбрать **Дополнительно** и нажать на кнопку **Настроить...** (рисунок 43)

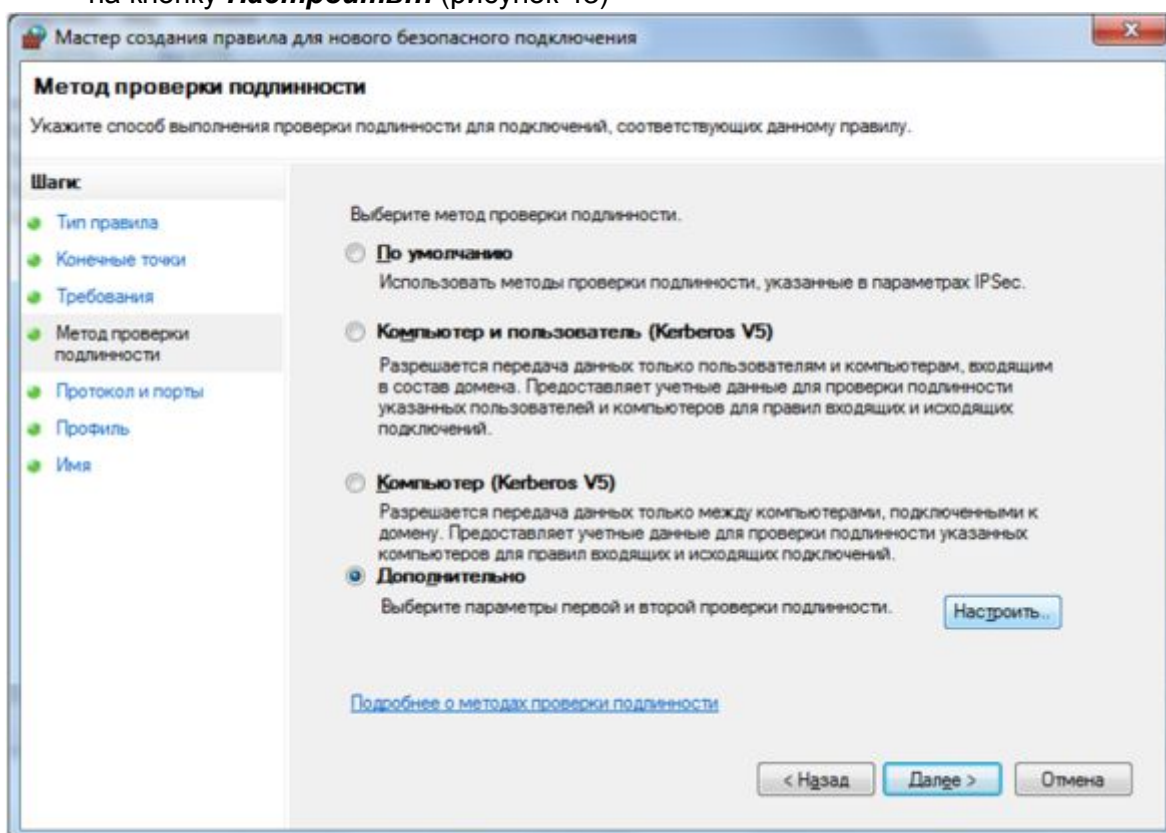


Рисунок 43 – Настройка IPsec в Windows7. Метод проверки подлинности

- 9 В панели **Первая проверка подлинности** (слева) нажать на кнопку **Добавить...** (рисунок 44)

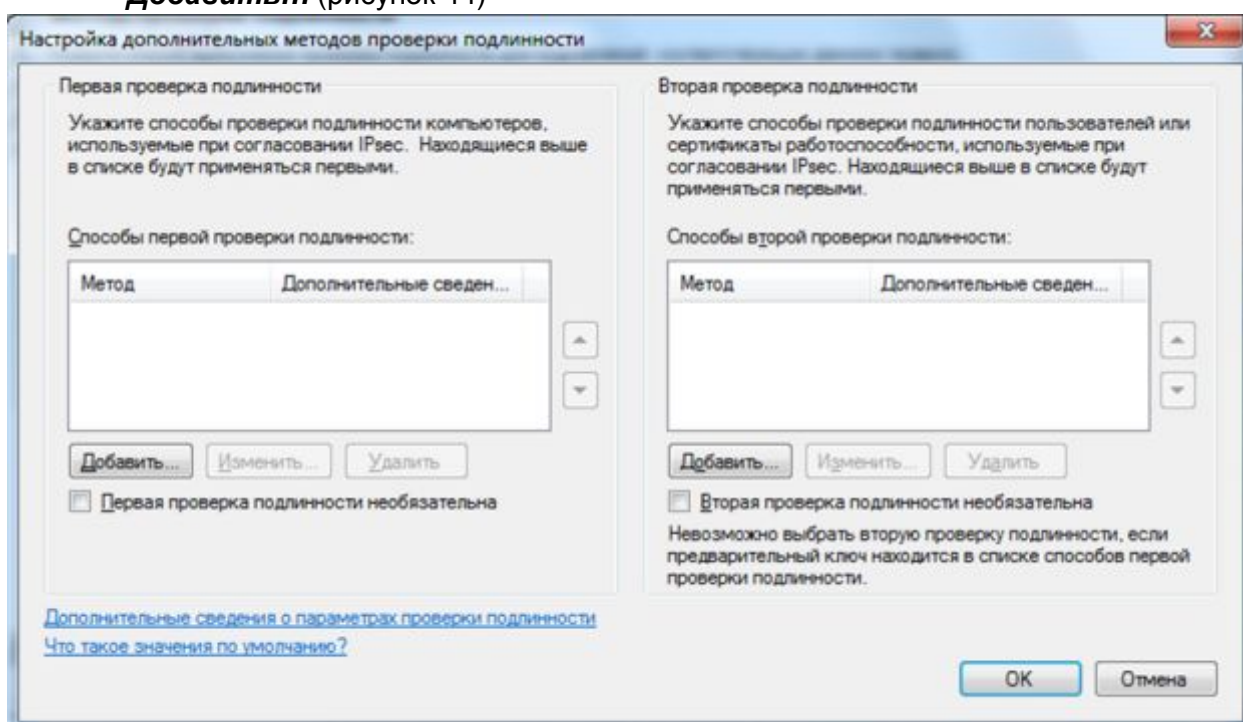


Рисунок 44 – Настройка IPsec в Windows7. Настройка методов проверки подлинности



- 10 Выбрать признак **Предварительный ключ (не рекомендуется)**, указать ключевое слово и нажать на кнопку **OK** (рисунок 45)

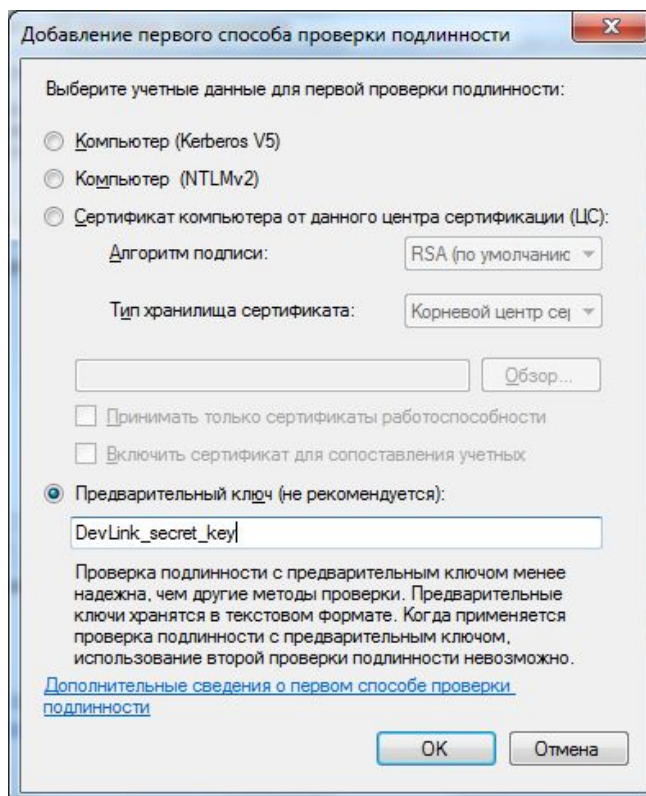


Рисунок 45 – Настройка IPSec в Windows7. Указание способа проверки подлинности

- 11 После задания способа первой проверки подлинности нажать на кнопку **OK** (рисунок 46)

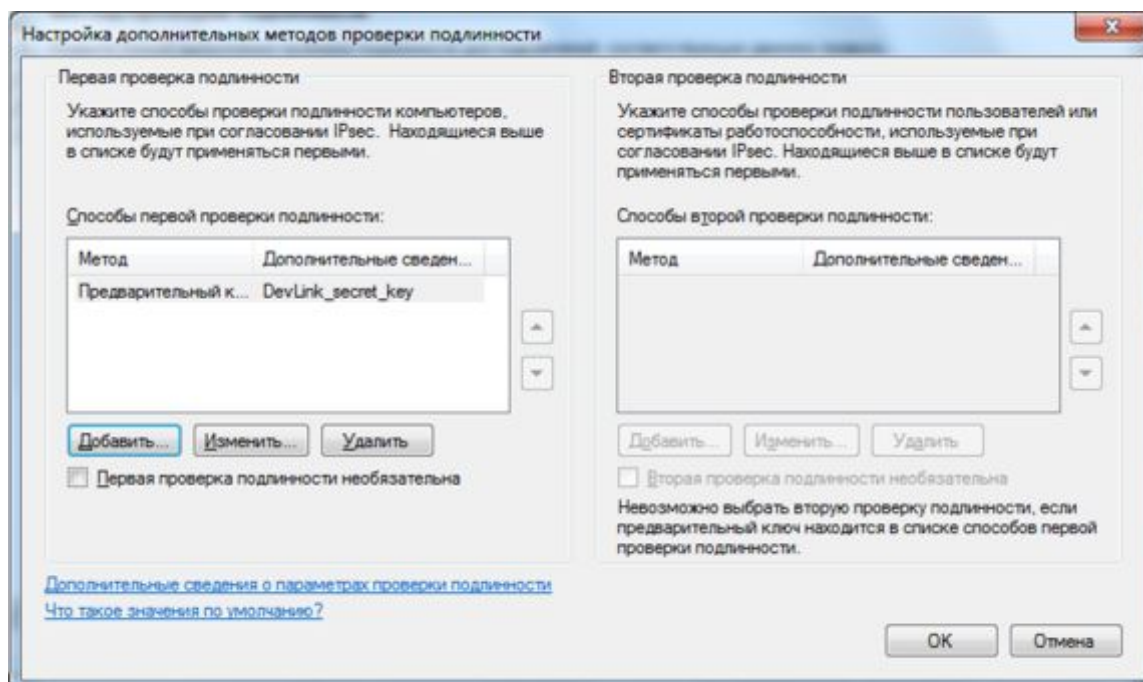


Рисунок 46 – Настройка IPSec в Windows7. Настроенный метод проверки подлинности

12 Нажать на кнопку **Далее>** (рисунок 47)

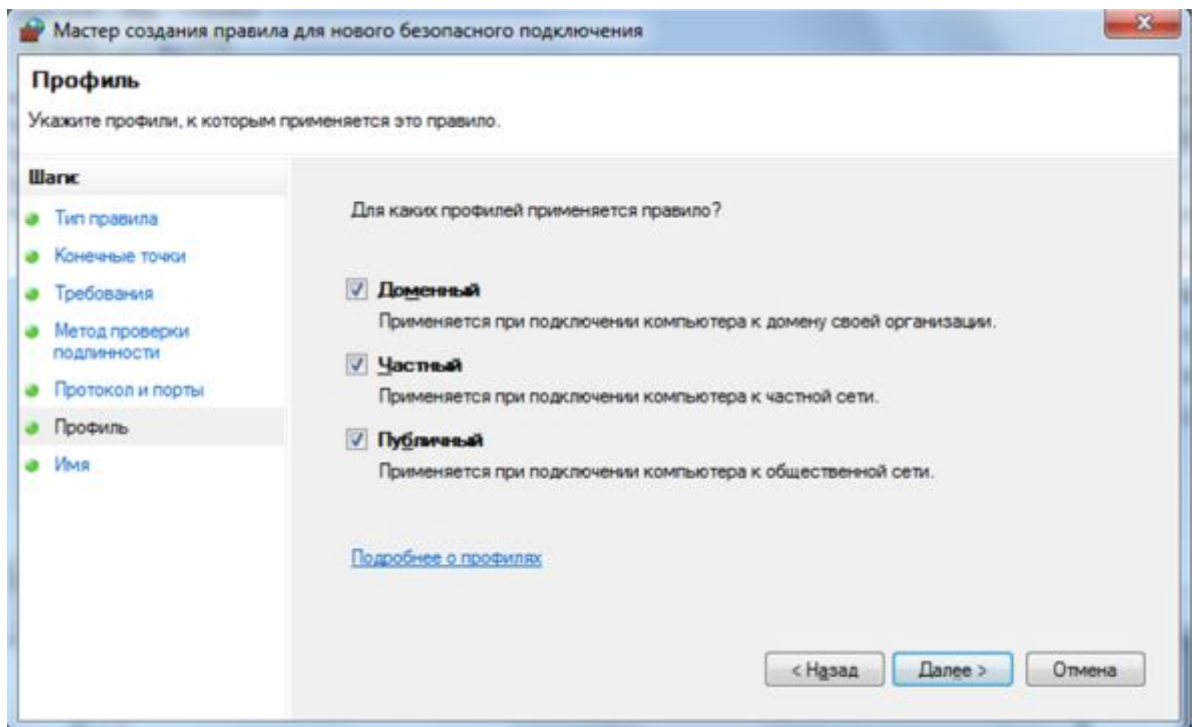


Рисунок 47 – Настройка IPsec в Windows7. Мастер создания - Выбор профилей

13 Задать **Имя** правила. Нажать на кнопку **Готово** (рисунок 48)

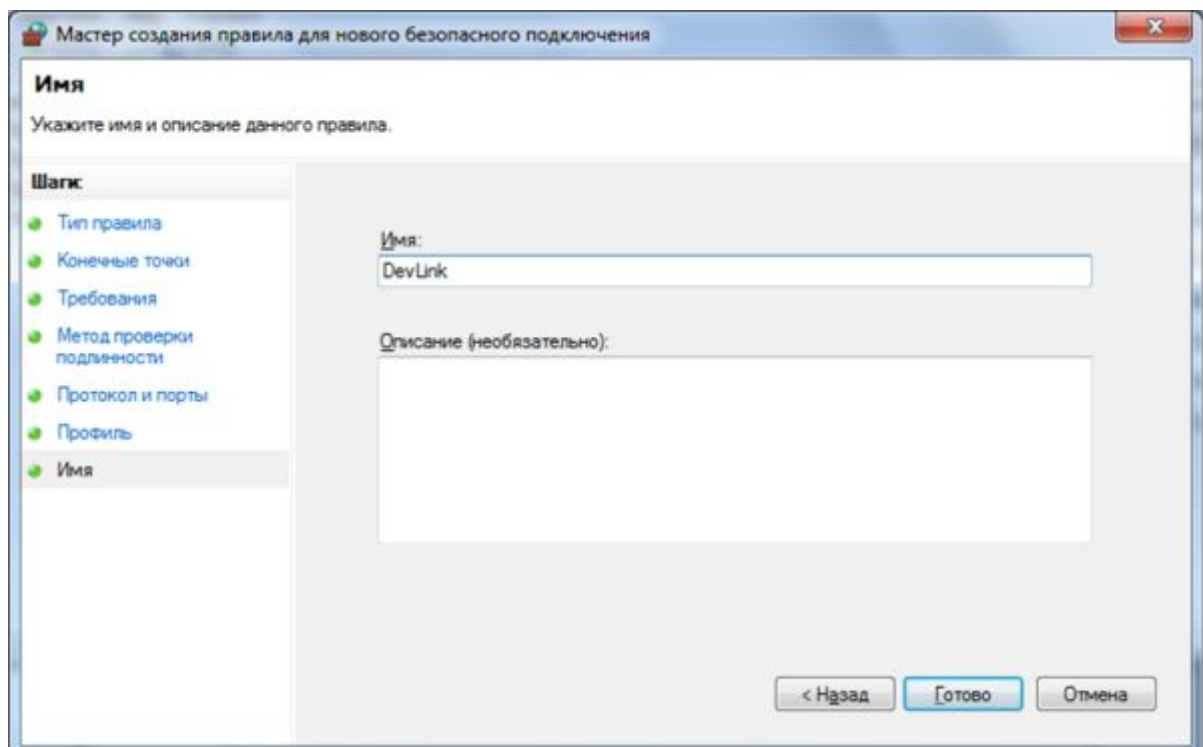


Рисунок 48 – Настройка IPsec в Windows7. Мастер создания - Задание имени правила безопасности

- 14 Включить созданное правило, выбрав в меню **Действие** *Включить правило* (рисунок 49)

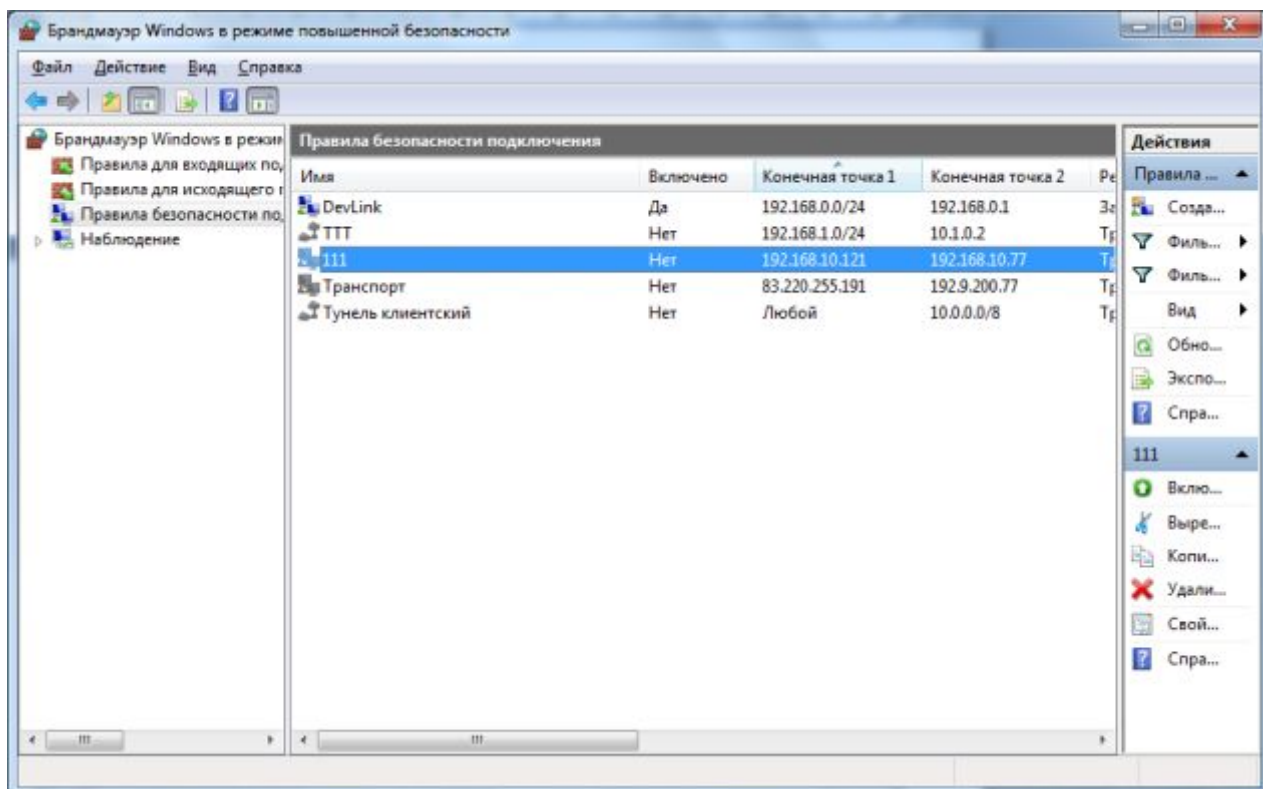


Рисунок 49 – Настройка IPSec в Windows7. Активация правила безопасности подключения

## 6 СПИСОК СЕРВЕРНЫХ IP-ПОРТОВ УСТРОЙСТВ DEVLINK

Устройство **DevLink** может слушать сетевые порты, которые настраиваются пользователем явно и не имеют значений по умолчанию. Это утверждение относится к следующим сервисам:

- TCP-порты сервера IP->RS (входит в состав базового ПО **DevLink-M60**)
- TCP-порты драйвера-шлюза (устанавливается опционально на **DevLink-D600**).

Кроме этого, существует ряд сервисов, имеющих фиксированные значения сетевых портов (таблица 6.1).

Таблица 6.1

Протокол	Порт	Описание
TCP	22	Для всех устройств DevLink. Доступен при активности сервиса «Сервер SSH» (Рисунок 50). Обеспечивает доступ SSH-клиентов. В частности WinSCP, putty.
TCP UDP	123	Для всех устройств DevLink. Доступен при активности сервиса «Служба NTP» (см. Рисунок 50). Обеспечивает функционирование сервиса синхронизации времени по протоколу NTP.
UDP	500	Для всех устройств DevLink. Доступен при активности сервиса «Сервис шифрования данных» (Рисунок 50). Обеспечивает функционирование сервиса шифрования данных.
TCP UDP	10000	Для всех устройств DevLink. Доступен при активности сервиса «Web-конфигуратор DevLink» (Рисунок 50). Обеспечивает функционирование Web-интерфейса настройки DevLink.
TCP	1024	Для DevLink-D600. Доступен при активности сервиса «Модуль связи с СИ» (Рисунок 50). Обеспечивает доступ к DevLink со стороны Станции Инжиниринга.
TCP	2404	Для DevLink-D600. Доступен при активности сервиса «Модуль ТМ-канала» (Рисунок 50). Обеспечивает возможность опроса устройства DevLink по протоколу ТМ-канал OPC-сервером CPBK или SCADA КРУГ-2000. Опционально для DevLink-P200. Доступен при активности сервиса «Драйвер МЭК-104». Обеспечивает возможность сбора/передачи данных по протоколу МЭК-104.
TCP	3490	Для DevLink-D600. Доступен при активности сервиса «Модуль удалённой отладки»

## СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Протокол	Порт	Описание
		(Рисунок 50). Обеспечивает доступ к DevLink со стороны ИСП КРУГОЛ.
TCP	502	Опционально для DevLink-P200, DevLink-D600. Доступен при активности сервиса «Драйвер MODBUS TCP Сервер». Обеспечивает возможность сбора/передачи данных по протоколу MODBUS TCP.
TCP	80	Для DevLink-P200. Доступен при активности сервиса «Web-интерфейс конвертера протоколов». Обеспечивает функционал Web-интерфейса настройки конвертера протоколов.

### Автозапуск

#### СИСТЕМНЫЕ СЕРВИСЫ

Номер	Описание	Старт в режиме программирования	Старт в режиме работы
01	Сервер SSH	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
02	Служба NTP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	Web-конфигуратор DevLink	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
04	Сервис шифрования данных	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	node-red	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06	Модуль связи с СИ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Модуль связи с ИСП в режиме программирования	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Модуль учета сетевого трафика	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Модуль управления GPRS-соединением и SMS-оповещением	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Модуль клиентских соединений	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Сервис обновлений DevLink	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Модуль трансляции пакетов	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

#### СЕРВИСЫ СРВК

номер	Описание	Старт в режиме работы
07	Базовое ПО СРВК	<input checked="" type="checkbox"/>
08	Модуль удаленной отладки	<input checked="" type="checkbox"/>
09	Модуль ведения трендов	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Модуль ТМ-канала	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Модуль диагностики Сервера единого времени	<input type="checkbox"/>
12	Модуль сопряжения СРВК с Модулем удаленных соединений	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Модуль поддержки цифровых датчиков OneWire	<input type="checkbox"/>

#### ДРАЙВЕРЫ

номер	Описание	Старт в режиме работы
19	Драйвер электросчетчика Меркурий-230	<input checked="" type="checkbox"/>

Применить

Перезапуск контроллера

Режим "Основная работа"

Рисунок 50 – Web-конфигуратор DevLink. Автозапуск.

---

## 7 РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМ С ДОСТУПОМ К DEVLINK

Существует ряд известных проблем с удалённым доступом к устройству **DevLink**, возникающих по вине провайдера Интернет. Решить эти проблемы можно правильной настройкой устройства **DevLink**.

### 7.1 Проблема ожидания провайдером клиентской активности.

Бывают ситуации, когда оборудование на стороне провайдера жёстко заточено под пользователей домашнего интернета, которые, по определению, являются «клиентами», то есть проявляют сетевую активность сами.

Так как **DevLink** является «сервером» и не проявляет сетевой активности, устройства становятся недоступными из глобальной сети. Данная проблема решается использованием схем сетевого взаимодействия, описанных в разделе 2.4 «Динамическое выделение IP-адресов». Взаимодействие с устройством **DevLink** настраивается так же, как при использовании динамического выделения IP-адресов.

### 7.2 Проблема блокирования провайдером GPRS-соединения при отсутствии активности.

Данная проблема связана с тем, что часто провайдер при отсутствии активности GPRS-соединения, отключает его, ничего не сообщая клиенту (устройству **DevLink**). Устройство продолжает считать соединение активным и не производит его переинициализацию.

Проблема решается заданием **LCP-диагностики** (Рисунок 8). Если же провайдер не поддерживает LCP, то необходимо настроить программную диагностику (Рисунок 9), которая не только переинициализирует соединение при отсутствии связи с сервером, но и симулирует активность на канале GPRS, что избавит его от отключения провайдером.

