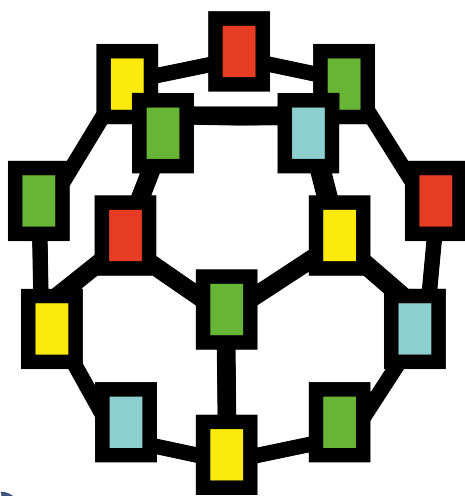




# Быстрый старт Полигон



Руководство пользователя

06.2024  
версия dev1.2

## Содержание

<b>Используемые термины и сокращения .....</b>	<b>3</b>
<b>Введение.....</b>	<b>4</b>
<b>1 Установка среды Полигон и первый запуск.....</b>	<b>5</b>
1.1 Установка Полигон на ПК с ОС Windows .....	5
1.2 Установка Полигон на ПК с ОС Linux .....	5
1.3 Первый запуск Полигон.....	6
<b>2 Общие сведения о среде Полигон.....</b>	<b>7</b>
<b>3 Библиотеки Полигон .....</b>	<b>10</b>
<b>4 Общие сведения о ПЛК210-PL.....</b>	<b>13</b>
<b>5 Работа в web-конфигураторе ПЛК210-PL .....</b>	<b>15</b>
<b>6 Первый проект.....</b>	<b>18</b>
6.1 Создание проекта .....	18
6.2 Свойства модуля для подключения к контроллеру.....	19
6.3 Общие сведения об отладчике Полигон.....	21
6.4 Редактирование проекта. Библиотека raOwenIO .....	21
6.5 Загрузка проекта на контроллер .....	25
6.6 Отладка проекта .....	27

## Используемые термины и сокращения

**Место работы** – набор программ, вызывающийся заданным способом.

**Модуль** – основной узел проекта в Полигон, в котором задаются настройки для подключения к контроллеру и др. параметры для создания пользовательского приложения.

**ОС** – операционная система.

**ПК** – персональный компьютер.

**ПЛК** – программируемый логический контроллер.

**ПО** – программное обеспечение.

**Представления** – тип окон программы Полигон, предназначенные для редактирования проекта (дерево, страница, редактор и т.д.).

**Программа** – относительно независимая алгоритмическая задача или группа однотипных задач.

**Сборка** – компиляция исходного кода из одного или нескольких файлов и последующее связывание этих файлов в исполняемый файл.

**Таймер (место работы)** – поток, выполняющийся в режиме реального времени с заданной периодичностью.

**Трансляция** – процесс перевода программы с одного языка на другой, состоит из компиляции и интерпретации.

**ФБ** – функциональный блок – элементарный алгоритм, реализованный как класс C++ (тип).

**Фон (место работы)** – поток, выполняющийся циклически.

**C++** – компилируемый язык программирования со строгой типизацией, поддерживающий парадигмы процедурного и объектно-ориентированного программирования.

**SQL (Structured Query Language)** – язык программирования для хранения и обработки информации в реляционной базе данных.

**SSH (Secure SHell)** – протокол прикладного уровня для удаленного управления операционной системой с шифрованием трафика.

## Введение

Настоящее руководство содержит базовую информацию о контроллерах ОВЕН ПЛК210 с исполнительной средой Полигон и предназначено для быстрого ознакомления с основными принципами работы в среде. Более подробное описание см. в документах [Руководство по программированию. Библиотека raCore](#) и [Работа с ОВЕН ПЛК. Библиотека raOwenIO](#).

Документ соответствует версии среды Полигон 2 – **1929**, версиям библиотек **raCore – 981**, **raOrcUA – 917**, **raOwenIO – 121** и выше.

## 1 Установка среды Полигон и первый запуск

### 1.1 Установка Полигон на ПК с ОС Windows

Скачать инсталлятор среды Полигон под ОС Windows можно по [ссылке](#).

Рекомендуемые системные требования:

- ОС: Windows 7/8/10/11 (32/64 Bit);
- Оперативная память: 4 Гб и выше;
- Память на диске: 2 Гб и выше.

Для установки среды следует:

1. Распаковать архив с установщиком и запустить *Polygon2Installer\_LinuxOwen3.exe*.
2. Следовать инструкциям установщика. Данный дистрибутив по умолчанию устанавливает саму среду Полигон и пакет сборки под [текущую заводскую прошивку ПЛК210](#).



#### ВНИМАНИЕ

Путь установки среды не должен содержать кириллицу и пробелы.

3. По завершению установки на рабочем столе появится ярлык программы Полигон.

Инсталлятор также предложит установить или обновить драйверы Guardant.

После установки среды рекомендуется обновить версии среды и библиотек до актуальных. Установка библиотек описана в [разделе 3](#).

При наличии обновлений среда сообщит о них при запуске. Во всплывающем окне **Показать обновления** следует нажать **ОК** и в появившемся окне **Обновления** нажать **Установить**. Впоследствии установить обновления можно через меню **Окна/О программе/Обновления**, нажав **Проверить** и **Установить**.

Более подробную инструкцию см. в документе [Руководство по программированию Библиотека raCore](#).

### 1.2 Установка Полигон на ПК с ОС Linux

Скачать скрипт установки среды Полигон под ОС Linux можно по [ссылке](#).

Рекомендуемые системные требования:

- ОС: Astra Linux Special Edition 1.7, Ubuntu (версия ядра Linux 5.10 и выше);
- Оперативная память: 4 Гб и выше;
- Память на диске: 2 Гб и выше.

Для установки среды следует:

1. Распаковать архив со скриптом установки.
2. Дать права на исполнение скрипта установки *Polygon2Installer\_LinuxOwen3.sh*.
3. Запустить скрипт установки.

- Следовать инструкциям установщика. Данный дистрибутив устанавливает саму среду Полигон и пакет сборки под [текущую заводскую прошивку ПЛК210](#).



#### ВНИМАНИЕ

Путь установки среды не должен содержать кириллицу и пробелы.

- На рабочем столе появится ярлык для запуска Полигон (только для ПК с ОС Astra Linux).

После установки среды рекомендуется обновить версии среды и библиотек до актуальных. Установка библиотек описана в [разделе 3](#).

При наличии обновлений среда сообщит о них при запуске. Во всплывающем окне **Показать обновления** следует нажать **ОК** и в появившемся окне **Обновления** нажать **Установить**. Впоследствии установить обновления можно через меню **Окна/О программе/Обновления**, нажав **Проверить** и **Установить**.

Более подробную инструкцию см. в документе [Руководство по программированию Библиотека raCore](#).

### 1.3 Первый запуск Полигон

При первом запуске среды откроется демонстрационный проект **mnu\_demo.pl2**.

При необходимости его можно запустить на виртуальном контроллере с помощью **Панели отладки**.

Для этого следует:

- Добавить **Панель отладки** через меню **Окна/Панели инструментов/Панель отладки**.
- Нажать на **Панели отладки** кнопку **Запустить на виртуальном контроллере**.
- В отдельном окне запуститься приложение виртуального контроллера.
- Среда попросит ввести пароль для доступа отладчиком среды. Пароль демонстрационного проекта – **123**.
- Среда подключится отладчиком среды к запущенному контроллеру.






Рисунок 1.2 – Запуск демо-проекта на виртуальном контроллере

## 2 Общие сведения о среде Полигон



Полигон – это среда графического программирования на языке функциональных блоков.

Открыть или создать проект (файл с расширением **.pl2**) можно в окне **Проекты**. Рекомендуется размещать каждый новый проект в отдельном каталоге.

Открытый проект можно отобразить в рабочих окнах на экране, для этого предназначены представления **Дерево**  и **Страница** . В представлении **Дерево** отражается иерархическая структура проекта.

Одно из рабочих окон является текущим (обозначается символом ) , в это окно отображаются страницы при двойном нажатии в **Дереве**.

Для того чтобы добавить на страницы проекта функциональные блоки необходимо открыть библиотеки в окне **Проекты** (файлы с расширением **.ll2**).

При редактировании проекта все изменения происходят в памяти, а в файл записываются при сохранении командой **Сохранить**  (**Ctrl + s**). Последние **10** действий можно отменить командой **Отменить**  (**Ctrl + z**). Автоматическое сохранение проекта по умолчанию производится каждые **5** минут (можно изменить/отключить в меню **Экран/Настройки**). При каждом сохранении в папке с проектом создается копия (бэкап) с таким же именем плюс суффикс с датой и временем сохранения.

Окончательным этапом создания программы на языке функциональных блоков является трансляция, после которой создается исполняемый файл **.o**. Тестирование программы производится с помощью **Отладчика**.

Среда Полигон имеет оконный интерфейс. Расположение окон, ссылки на открытые проекты и библиотеки сохраняются в файле на диске и восстанавливаются при следующем запуске Полигона.

Основной узел с точки зрения создания программы для контроллера – **Модуль**. В свойствах модуля задаются параметры подключения к контроллеру и др. установки проекта. Проект может содержать несколько модулей. Внутренняя структура модуля жестко определена: **Модуль > Место работы > Программа > Страница > Функциональный блок**.

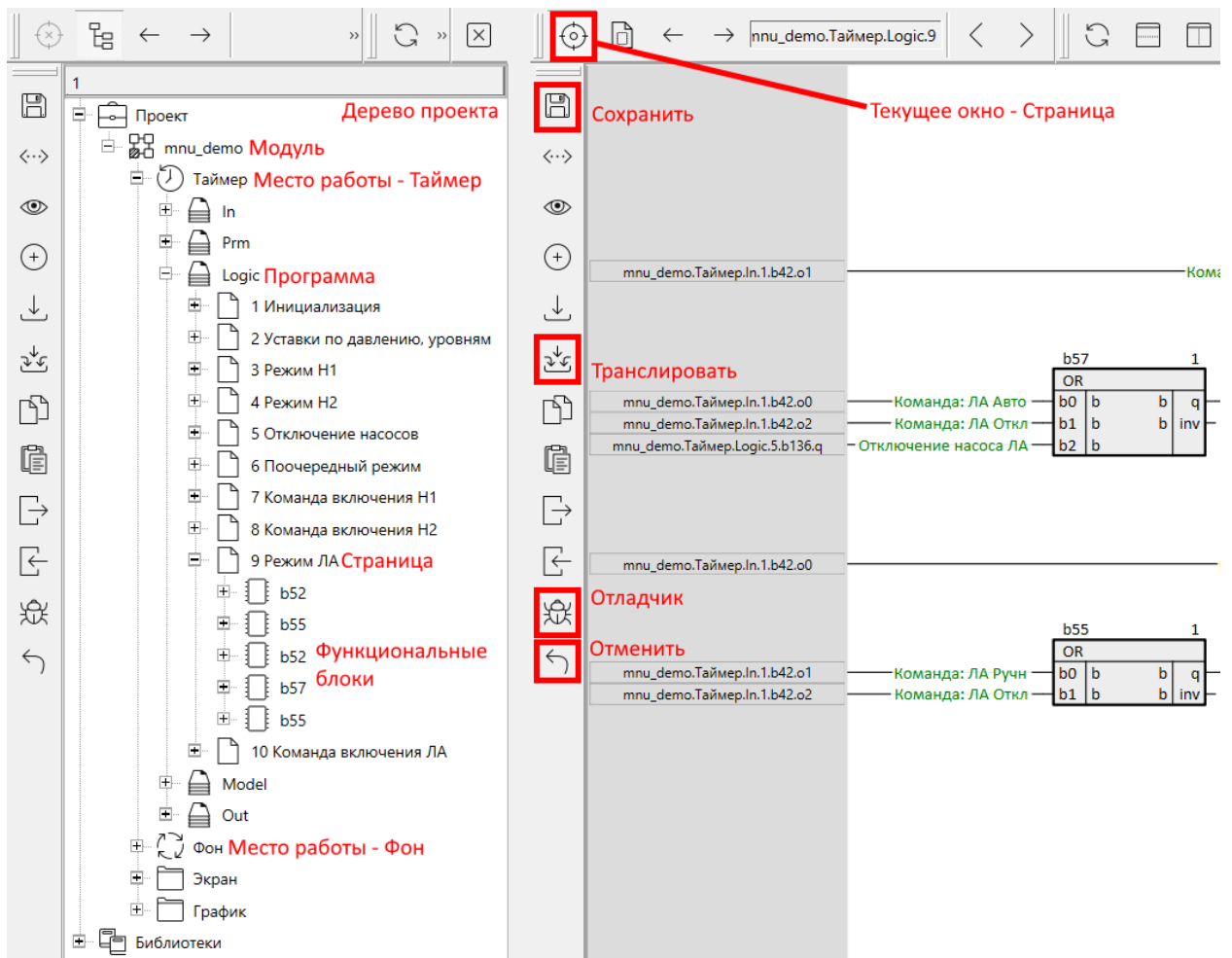


Рисунок 2.1 – Проект Полигон

**Место работы** характеризует способ выполнения находящихся в нем программ, т.е. поток, в котором программы будут выполняться.

ПО контроллера формируется таким образом, что выполнение каждого функционального блока возможно в одном из двух потоков: таймерном прерывании – место работы **Таймер** или в фоновом потоке – место работы **Фон**.

Часть алгоритма, помещенная в таймерном прерывании, всегда выполняется в режиме реального времени с заданной периодичностью (периодичность задается свойством места работы **Таймерный промежуток**).

Фоновый поток представляет собой бесконечный цикл, который выполняется с более низким приоритетом в оставшееся от таймерного потока время. В фон необходимо помещать блоки не критичные ко времени исполнения и не привязанные к внешним событиям.

**Программа** – это относительно независимая алгоритмическая задача или группа однотипных задач.

Для удобства просмотра программы разбиты на **Страницы**. Количество страниц определяется пользователем. Страница, в свою очередь, содержит **Функциональные блоки**, соединенные между собой связями.



Более подробно см. в справке среды (горячая клавиша **F1**) и в документе [Руководство по программированию. Библиотека raCore](#).

### 3 Библиотеки Полигон

В среде Полигон реализованы следующие стандартные библиотеки:

Таблица 3.1 – Библиотеки Полигон

Библиотека	Описание	Документация
<i>paCore</i>	Основная библиотека. Содержит базовые блоки (арифметические, логические, триггеры и т.п.), а также блоки работы с данными, системные блоки	<a href="#">Руководство по программированию. Библиотека paCore</a>
<i>paOwenIO</i>	Данная библиотека предназначена для конфигурирования ввода/вывода ПЛК ОВЕН, а также настройки системных функций ПЛК	<a href="#">Конфигурация ПЛК ОВЕН. paOwenIO</a>
<i>paOpcUA</i>	Данная библиотека предназначена для реализации обмена ПЛК с другими устройствами/ПО по протоколу <b>OPC UA</b>	<a href="#">Обмен с верхним уровнем. paOpcUa</a>
<i>paModbus</i>	Данная библиотека предназначена для реализации обмена ПЛК с другими устройствами/ПО по протоколам <b>Modbus RTU</b> и <b>Modbus TCP</b>	<a href="#">Реализация обмена по протоколу Modbus. paModbus</a>
<i>paControls</i>	Данная библиотека содержит основные блоки для организации управления процессами	<a href="#">Реализация управления. paControls</a>
<i>profiLogger</i> <i>profiLoggerLight</i>	Данные библиотеки содержат основные блоки для реализации архивирования	<a href="#">Архивация и сохранение уставок</a>
<i>paSync</i>	Данная библиотека предназначена для синхронизации проектов контроллеров, реализации горячего резервирования	<a href="#">Синхронизация проектов и реализация резервирования. Библиотека paSync</a>
<i>paIEC104</i>	Данная библиотека предназначена для реализации обмена ПЛК с другими устройствами/ПО по протоколам стандартов <b>МЭК 60870-5-101</b> и <b>МЭК 60870-5-104</b>	<a href="#">Обмен по протоколам МЭК 101/104. Библиотека paIEC104</a>
<i>paIEC850</i>	Данная библиотека предназначена для реализации обмена ПЛК с другими устройствами/ПО по протоколу стандартна <b>МЭК 61850</b>	<a href="#">Обмен по протоколу МЭК 61850. Библиотека paIEC850</a>

Рекомендуется хранить файлы библиотек в одной директории отдельно от папки *Polygon2*, чтобы в случае переустановки среды не загружать их повторно.

При установке среды загружаются библиотеки [базовой лицензии](#) в папку *\*\Polygon2\paLibsDemo* для ОС Windows или *\*/Polygon2/paLibs* для ОС Linux, при необходимости дополнительные библиотеки можно загрузить на [странице среды Полигон](#) или в [web-конфигураторе контроллера](#) во вкладке *ПЛК/Загрузки*.



#### ВНИМАНИЕ

Путь к файлам библиотек не должен содержать кириллицу и пробелы.

По умолчанию в среде добавлены библиотеки *paCore*, *paOpcUA* и *paControls*. Добавим библиотеку для работы с ОВЕН ПЛК – *paOwenIO*.

Для добавления библиотеки в проект следует:

1. Перейти в меню **Окна/Проекты**. В появившемся окне отобразится текущий проект и добавленные библиотеки.

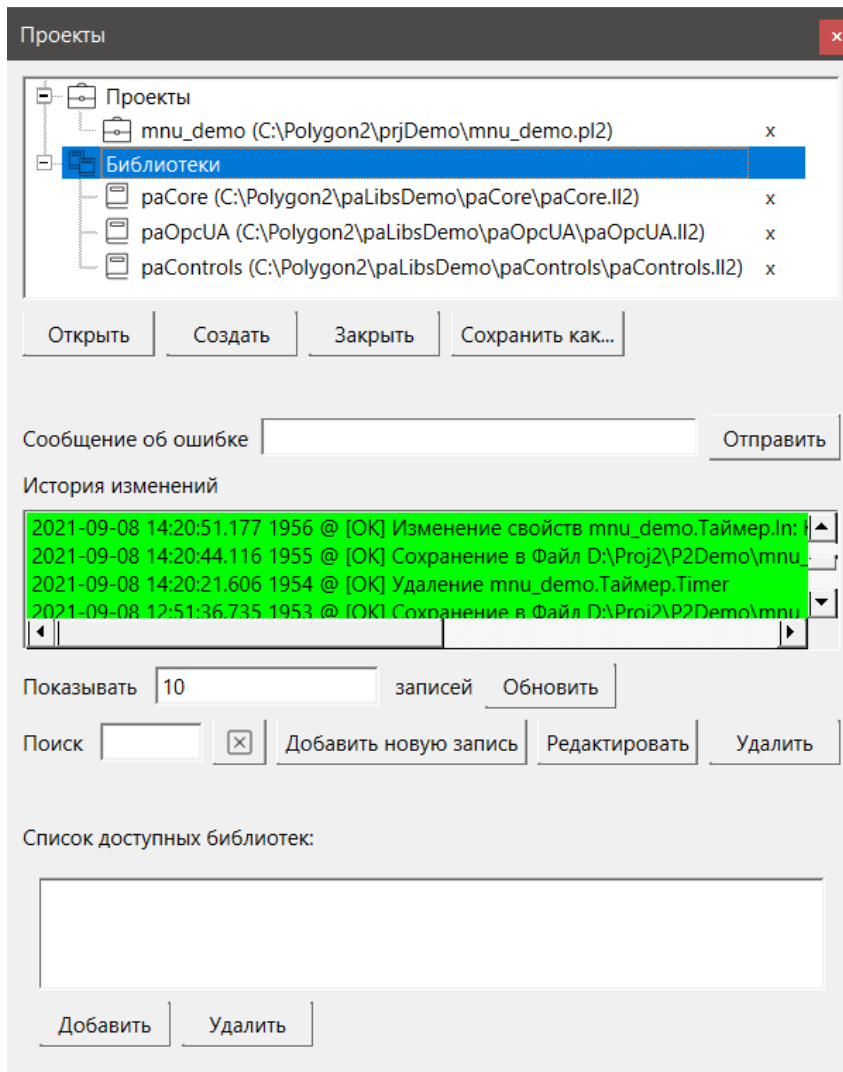


Рисунок 3.1 – Окно Проекты

2. Нажать кнопку **Открыть** и перейти в папку с файлами библиотеки (по умолчанию **\*\Polygon2\paLibsDemo** для ОС Windows или **\*/Polygon2/paLibs** для ОС Linux), которую необходимо добавить. Затем в выпадающем списке выбрать тип файла **Библиотека Полигон 2 (\*.II2)**.

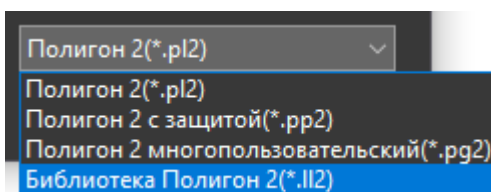
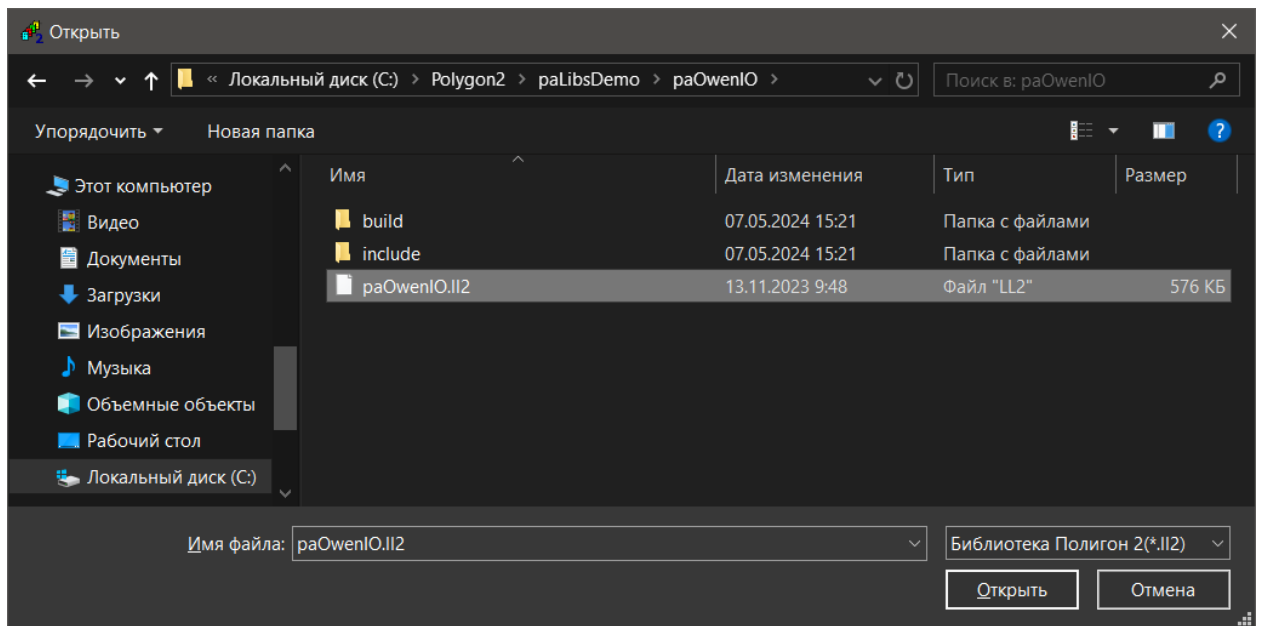


Рисунок 3.2 – Тип файла библиотеки

3. В окне появится файл библиотеки с расширением **.II2**. Следует выбрать его и нажать открыть.



**Рисунок 3.3 – Добавление библиотеки в проект**

Среда предложит открыть добавленную библиотеку в представлении **Дерево**, если это в данный момент не нужно, следует нажать **Нет**.

Добавленная библиотека отобразится в окне **Проекты**.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

После добавления библиотек в проект рекомендуется проверить и установить для них обновления через меню **Окна/О программе/Обновления**, нажав **Проверить** и **Установить**.

## 4 Общие сведения о ПЛК210-PL

В настоящее время компания ОВЕН выпускает следующие модификации контроллеров с исполнительной средой Полигон:

Таблица 4.1 – ПЛК ОВЕН с исполнительной средой Полигон

Модификация контроллера	Текущая прошивка и инструкция по обновлению
ПЛК210-11-PL-X <sup>1</sup>	<a href="#">3.6.0610.1024</a>
ПЛК210-12-PL-X	
ПЛК210-14-PL-X	

1 X – версия лицензии runtime.

Для ПЛК210-PL доступны следующие версии лицензий runtime:

Таблица 4.2 – Описание лицензий для контроллеров ОВЕН с исполнительной средой Полигон

Лицензия	Описание	Состав доступных библиотек <sup>1</sup>
BASE	Базовая лицензия	<i>paCore</i> <i>paOwenIO</i> <i>paOpcUA</i> <i>paControls</i> <i>paModbus</i> <i>profiLogger</i> <i>profiLoggerLight</i>
BASE104	Лицензия с поддержкой протоколов <b>МЭК 60870-5-101</b> и <b>МЭК 60870-5-104</b>	Библиотеки базовой лицензии + <i>paIEC104</i>
BASE850	Лицензия с поддержкой протокола <b>МЭК 61850</b>	Библиотеки базовой лицензии + <i>paIEC850</i>
BASE-R	Лицензия с поддержкой программного резервирования ПЛК	Библиотеки базовой лицензии + <i>paSync</i>
BASE104-R	Лицензия с поддержкой протоколов <b>МЭК 60870-5-101</b> и <b>МЭК 60870-5-104</b> и программного резервирования ПЛК	Библиотеки базовой лицензии + <i>paIEC104, paSync</i>
BASE850-R	Лицензия с поддержкой протокола <b>МЭК 61850</b> и программного резервирования ПЛК	Библиотеки базовой лицензии + <i>paIEC850, paSync</i>

1 См. описание стандартных библиотек Полигон в [разделе 3](#).



### ПРИМЕЧАНИЕ

Полная модификация **ПЛК210-PL** с указанием типа лицензии выгравирована на корпусе контроллера слева.

Вместе со средой в папку **Polygon2** устанавливаются библиотеки базовой лицензии (каталоги **\*\Polygon2\paLibsDemo** для ОС Windows или **\*/Polygon2/paLibs** для ОС Linux). Дополнительные библиотеки можно загрузить на [странице среды Полигон](#) или в [web-конфигураторе ПЛК210](#) в разделе **ПЛК/Загрузки**.

Состав библиотек, доступных пользователю для полноценной работы в соответствии с типом лицензии runtime можно посмотреть в web-конфигураторе контроллера во вкладке **Состояние/Обзор**.

ПЛК	
Ядро ПЛК	Полигон
Лицензии	profiLoggerLight, paCore, profiLogger, paIEC850, paIEC104, paSync, paOwenIO, paOpсUA, paControls, paModbus

**Рисунок 4.1 – Состав доступных библиотек в web-конфигураторе**

При необходимости можно приобрести опции для работы с блоками библиотек *paSync*, *paIEC104*, *paIEC850* отдельно.

Подробнее см. в документе [Руководство по программированию. Библиотека paCore](#).



**ВНИМАНИЕ**

Если в пользовательском проекте используются блоки из библиотек без соответствующих лицензий, проект прекратит свою работу по истечении **1** часа. При подключении отладчиком на модуле будет указан **Демо-режим** и время до окончания выполнения программы.

## 5 Работа в web-конфигураторе ПЛК210-PL

Настройка контроллеров ПЛК210-PL производится в web-интерфейсе конфигурации.

Для подключения к web-интерфейсу конфигурации ПЛК210-PL следует:

1. Ввести IP-адрес в web-браузере ПК в зависимости от интерфейса подключения:
  - по интерфейсу **USB Device**, IP-адрес – **172.16.0.1**;
  - по интерфейсу **Ethernet** (порты 1...3), IP-адрес по умолчанию – **192.168.0.10**.
2. В окне аутентификации ввести имя пользователя и пароль. Значения по умолчанию: имя пользователя – **root**, пароль – **owen**.

При первом подключении к web-интерфейсу конфигурации откроется окно **Мастера настройки**.

Подробнее см. в [Руководстве по эксплуатации](#).

В окне **Состояние/Обзор** отображается модель ПЛК, заводской номер, текущая версия прошивки, а также состав библиотек, доступных пользователю для работы в среде Полигон в соответствии с [версией лицензии runtime](#).

The screenshot shows the OWEN web interface for PLC210-PL. The top left has the OWEN logo and a 'Состояние' dropdown menu. The top right shows 'Автообновление включено'. The main content area is titled 'Состояние' and shows system details for host 'plc210rk\_12\_polygon'. A red box highlights the 'Состояние' section, which includes:

Состояние	
Система	
Имя хоста	plc210rk_12_polygon
Модель	OWEN PLC210RK-12
Серийный номер	136487231032520037
Архитектура	ARMv8 Processor rev 0
Версия прошивки	plc210rk 3.6.0401.1330
Версия ядра	4.19.206-rt87-rt-g030be1266c-tano4.1.18.17.1.owen83.117
Дата и время	2024-05-07 04:50:11 +0000
Время работы	10д 1ч 57м 48с
Средняя загрузка	0.34, 0.30, 0.26
Причина перезагрузки	Программный сброс
Напряжение батареи часов	3068 мВ (good)
Износ внутреннего накопителя	0.0 %
Температура	42.3 °C
Канал питания 1	Подключено
Канал питания 2	Не подключено
Состояние USB	Не подключено
Состояние ионисторов	Заряжены
Обновление прошивки	Последняя прошивка

Below this, another red box highlights the 'ПЛК' section:

ПЛК	
Ядро ПЛК	Полигон
Лицензии	profiLoggerLight, paCore, profiLogger, paIEC850, paIEC104, paSync, paOwenIO, paOpcUA, paControls, paModbus

Рисунок 5.1 – Вкладка Состояние/Обзор

Раздел **ПЛК** содержит вкладки для работы с проектом Полигон.

Во вкладке **Информация** отображается основная информация о запущенном приложении Полигон.



#### ВНИМАНИЕ

Для обновления информации во вкладке **ПЛК/Информация** в проекте должен быть добавлен блок **OwenHWInfo** из библиотеки **paOwenIO**.



Состояние ▶	Имя хоста: p1c210rk_12_polygon
Система ▶	<b>Информации о приложении</b>
ПЛК ▼	<b>Информация</b>
<b>Информация</b>	
Приложение	Версия <b>14</b>
Загрузки	Пользователь <b>...</b>
Службы ▶	Имя проекта <b>quick_start</b>
Сеть ▶	Время компиляции <b>07.05.2024 14:04:08</b>
Статистика ▶	Время запуска <b>07.05.2024 05:04:51</b>
	Действующие лицензии <b>paCore(979), paOpcUA(915), paOwenIO(118)</b>
	Ограниченные по времени лицензии

Рисунок 5.2 – Вкладка ПЛК/Информация

Во вкладке **Приложение** можно запустить/остановить необходимое приложение Полигон из тех, что загружены на контроллер.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

При загрузке приложения в контроллер перезаписывается только файл с таким же именем. Таким образом, в контроллер может быть загружено несколько пользовательских приложений.

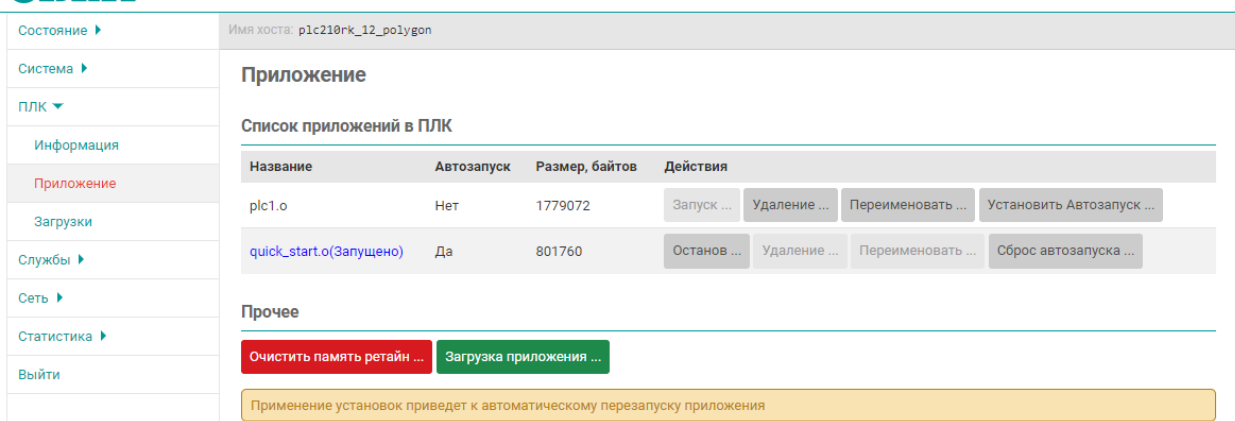
Также в данной вкладке можно переименовывать приложения, загружать/удалять приложения, устанавливать приложение в **Автозапуск**. При установке **Автозапуска** проект будет запускаться автоматически при включении/перезагрузке ПЛК. **Автозапуск** может быть установлен только для одного приложения.



#### ВНИМАНИЕ

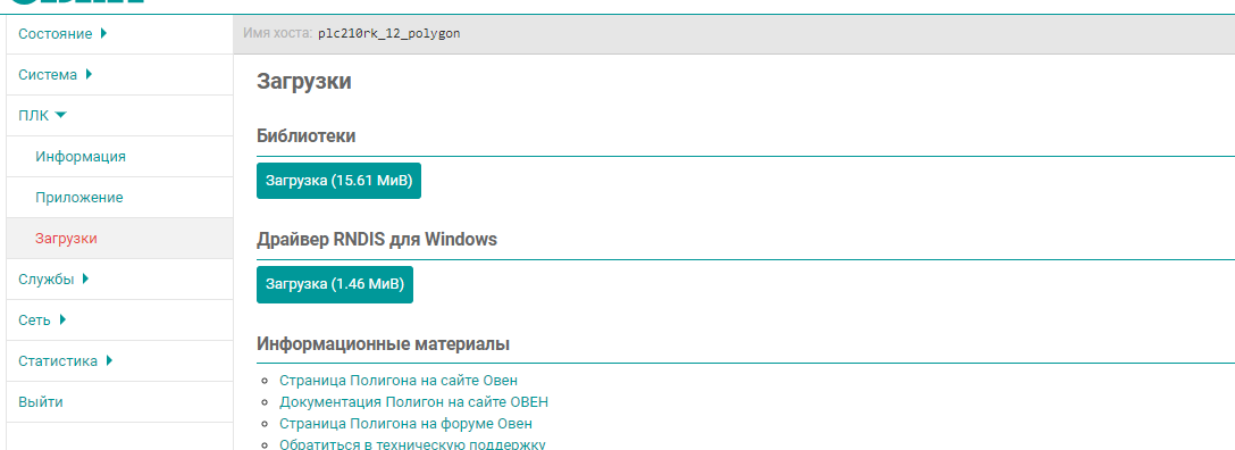
Для автоматического запуска приложения при перезагрузке контроллера следует установить для него **Автозапуск** (кнопка **Установить Автозапуск...**). Для корректного останова приложения из web-конфигуратора следует снять для него **Автозапуск**.





**Рисунок 5.3 – Вкладка ПЛК/Приложение**

Вкладка **ПЛК/Загрузки** содержит пакет [библиотек Полигон](#), драйвер RNDIS (для ПК с ОС Windows ниже 10) и ссылки на полезные материалы.



**Рисунок 5.4 – Вкладка ПЛК/Загрузки**

Подробно работа в web-конфигураторе ПЛК210 описана в документе [Краткое описание основных функций Web-интерфейса управления контроллеров](#).

## 6 Первый проект

### 6.1 Создание проекта

Создадим новый проект в Полигон.

Для этого следует:

1. Открыть меню **Проект** и выбрать **Создать...**

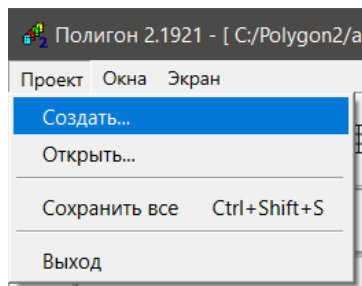


Рисунок 6.1 – Создание нового проекта

2. Выбрать папку для сохранения проекта. Рекомендуется каждый проект размещать в отдельной папке, так как туда будут складываться бэкапы и дополнительные файлы проекта.



#### ВНИМАНИЕ

Путь к проекту Полигон не должен содержать кириллицу и пробелы.

3. Ввести имя проекта и нажать **Создать**.
4. Среда предложит выбрать шаблон создаваемого **Модуля** проекта – пустой или с отладчиком среды. Следует всегда выбирать **Шаблон модуля с отладчиком для контроллера**, чтобы впоследствии не приходилось настраивать подключение отладчика вручную.

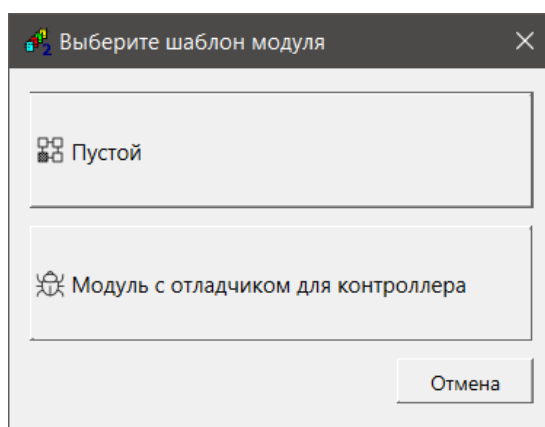


Рисунок 6.2 – Выбор шаблона модуля

5. Задать пароль для доступа **Отладчика** к запущенному проекту. При необходимости его [можно поменять](#).

- Среда предложит открыть проект в представлении **Дерево**. Следует выбрать положение дерева относительно других окон в проекте.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для открытия проекта в представлении **Дерево** следует выполнить: меню **Окна/Новое окно** – выбрать положение дерева относительно открытых окон (обычно размещается слева), выбрать тип окна **Дерево**. В верхней части нового окна следует нажать на знак **Дерево** и выбрать в выпадающем списке новый проект.

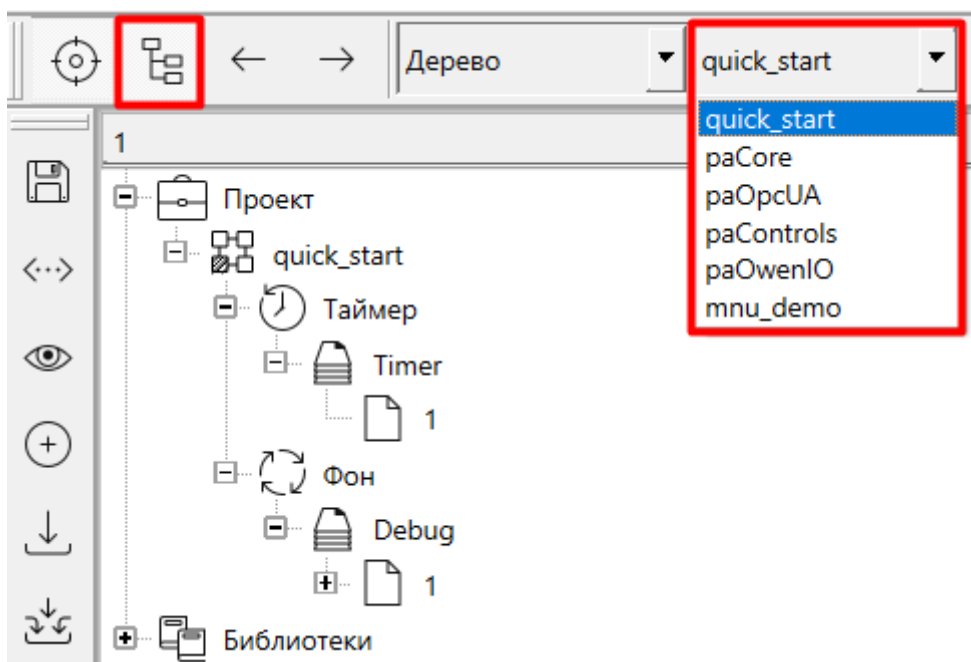


Рисунок 6.3 – Дерево нового проекта

Аналогично можно создать новый проект через окно **Проекты – Создать**.

## 6.2 Свойства модуля для подключения к контроллеру

Для загрузки проекта в контроллер и подключения к нему отладчиком следует задать свойства **Модуля** (см. описание узлов дерева проекта в [разделе 2](#)).

Для этого следует:

- Щелкнуть ПКМ на модуле и выбрать **Свойства** (или нажать на иконку **Свойства** на панели инструментов слева от дерева).
- Задать свойство **IP адрес** в зависимости от интерфейса подключения к контроллеру:
  - по интерфейсу **USB Device**, IP-адрес по умолчанию – **172.16.0.1**;
  - по интерфейсу **Ethernet**.
- Задать свойство **ОС – Linux Овен прошивка 3.x**.
- Задать свойство **Тип процессорной платы – Овен ПЛК210**.
- Программа в контроллер загружается по протоколу **SSH**, поэтому следует добавить еще три свойства из нижнего выпадающего списка.

6. Для этого следует выбрать свойство из списка и нажать **Добавить**, задать значение свойства и нажать **Сохранить**, чтобы изменение применилось.
7. Добавить и задать свойство **Подключаться через – SSH**.
8. Добавить и задать свойство **SSH: логин – root**.
9. Добавить и задать свойство **SSH: пароль – по умолчанию owen**.

Таким образом, свойства модуля должны выглядеть следующим образом:

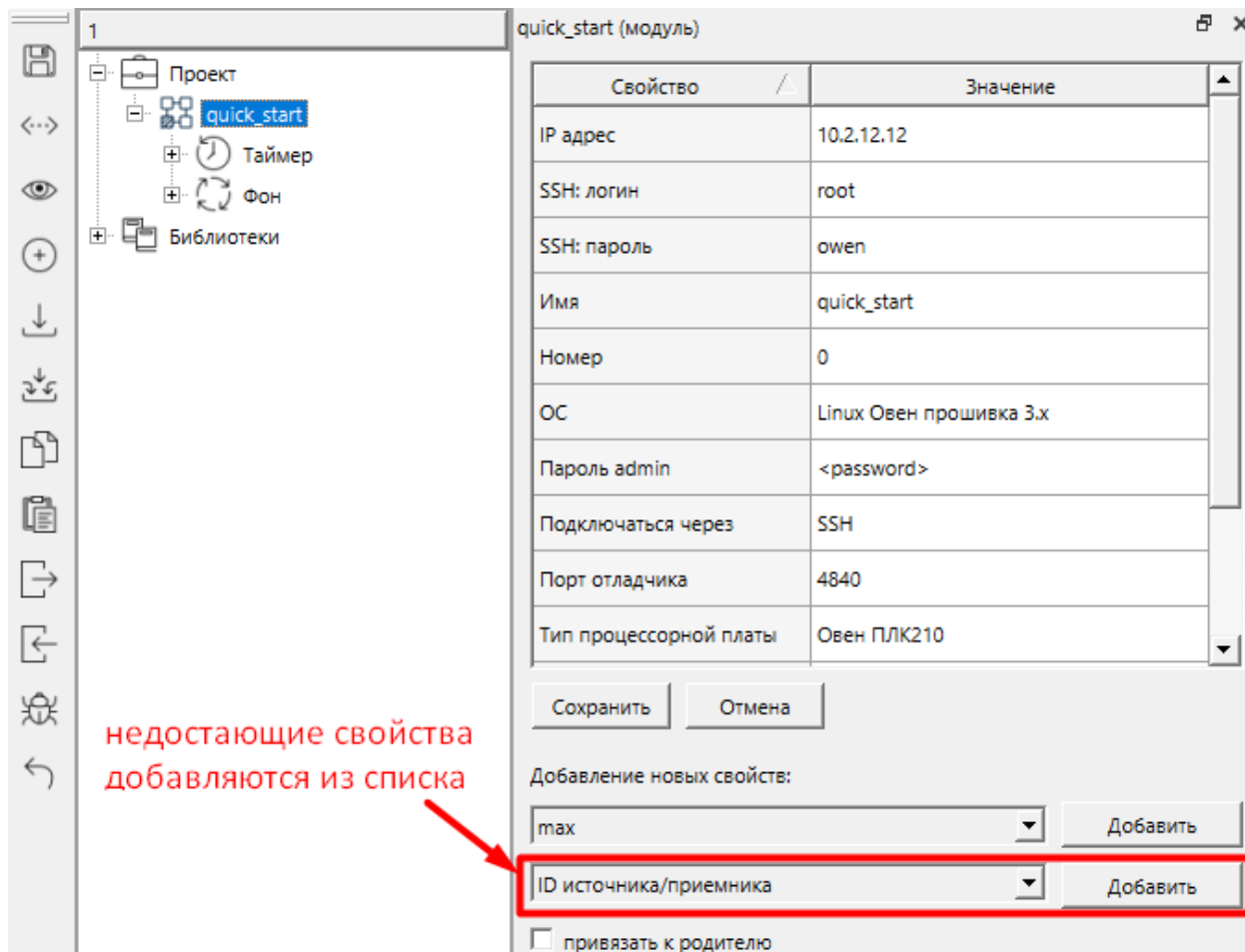


Рисунок 6.4 – Свойства модуля для подключения к ПЛК

Еще два важных свойства модуля, используемых при трансляции: **Автозапуск** и **Watchdog**.

При установке **Автозапуска** проект будет запускаться автоматически при включении/перезагрузке ПЛК.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Автозапуск** устанавливается автоматически при запуске программы для постоянной работы через **Панель отладки**. Его также можно установить для любого загруженного приложения в контроллер в [web-конфигураторе ПЛК](#) во вкладке **ПЛК/Приложения**.

Свойство **Watchdog** отвечает за включение сторожевого таймера.



#### ВНИМАНИЕ

Во время отладки проекта свойство **Watchdog** рекомендуется выключить и включить при вводе контроллера в эксплуатацию.

### 6.3 Общие сведения об отладчике Полигон

**Отладчик** среды Полигон подключается к запущенному проекту ПЛК, как клиент протокола **OPC UA**. Поэтому в среде обязательно должны быть добавлены библиотека **раOpcUA** и блок **OpcUAServer** – OPC UA-сервер.

При выборе шаблона модуля с отладчиком OPC UA-сервер добавляется в проект автоматически на страницу программы **Debug** в месте работы **Фон**.

Для открытия страницы следует выполнить: меню **Окна/Новое окно**, выбрать положение окна относительно открытых окон, выбрать тип окна – **Страница**, нажать знак «мишени» в верхнем левом углу окна, чтобы сделать его текущим и двойным щелчком мыши отобразить в новое окно страницу проекта в программе **Debug**.

На открытой странице отобразится один блок **OpcUAServer**. Во входы блока **ip** и **prt** прописаны SQL-запросы к свойствам модуля **IP адрес** и **Порт отладчика** (по умолчанию **4840**).



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Масштаб открытой страницы можно менять при помощи колеса мыши при нажатом **Ctrl**. Для перемещения по странице можно использовать ползунки справа – перемещение вверх-вниз и снизу – влево-вправо. Также можно использовать колесо мыши – перемещение вверх-вниз и **Shift** + колесо мыши – влево-вправо.

Запрос IP адреса:

```
"<sql>SELECT value FROM blocks_prop WHERE indx=:module AND type="prop_ip"</sql>"
```

Запрос номера порта:

```
<sql>SELECT value FROM blocks_prop WHERE indx=:module AND type="prop_debug_port"</sql>
```

```
"<sql>SELECT value FROM blocks_prop WHERE indx=:module AND type="prop_ip"</sql>"
<sql>SELECT value FROM blocks_prop WHERE indx=:module AND type="prop_debug_port"</sql>
```

OpcUAServer					
	b19	5			
"[SQL]"	ip	str	i32	st	0 - running, 1 - failed (см. OPCUA Part5 12.6)
порт [SQL]	prt	i16	uch	cn	активных соединений
выбор сетевой платы / или /sock2 "/"	sdr	str	uch	cnDbg	соединений с отладчиком
0 - running, 1 - failed (см. OPCUA Part5 12.6)	st	i32	uch	cnPA	соединений с клиентом PA
255 - ведущий, 199 - ведомый (см. OPCUA Part5 6.6.2.4.2)	sl	uch	uch	cnOth	соединений с другими клиентами
макс. кол-во соединений 255	max	uch			

Рисунок 6.5 – OPC UA-сервер для подключения отладчика

Отметим еще одно важное свойство модуля – **Пароль admin**. Он задается при создании проекта и запрашивается при подключении к проекту контроллера отладчиком. Его можно поменять в окне **Свойства** модуля. Пароль вступит в силу после трансляции проекта.

### 6.4 Редактирование проекта. Библиотека раOwenIO

Подключим дискретный выход контроллера **DO 1** к дискретному входу **FDI 1**. При замыкании **DO 1** будет появляться сигнал на входе **FDI 1**.

Создадим небольшую программу в среде Полигон, в которой мы сможем замыкать выход контроллера и считывать значение с подключенного к нему входа.

1. Для работы с входами/выходами контроллеров ОВЕН, а также за получение системной информации о контроллере, отвечает библиотека **paOwenIO**. Добавим ее в проект. Добавление библиотеки в проект описано в [разделе 3](#).
2. Создадим новую программу в месте работы **Фон**. Для этого следует нажать ПКМ на **Фон**, выбрать **Создать**, в открывшемся окне ввести имя новой программы, например, *Info*.



#### ВНИМАНИЕ

Имя программы должно состоять только из символов латинского алфавита и нижнего подчеркивания «\_».

3. Внутри созданной программы создадим страницу: ПКМ – **Создать** – **Страница**.
4. Отообразим созданную программу в окне типа **Страница**.
5. Для того чтобы открыть новое окно следует перейти в меню **Окна** и выбрать **Новое окно**. Затем выбрать расположение нового окна относительно открытых окон. В выпадающем списке выбрать тип нового окна – **Страница**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Добавлять новые окна также можно с помощью панели представления – меню **Окна/Панели инструментов/Представления**. В этом случае тип нового окна выбирается сразу на этой панели.

6. Сделаем окно текущим, нажав на знак «мишени».



#### ПРИМЕЧАНИЕ

При работе со страницами удобно настроить переключение окна по нажатию на любое место страницы. Это можно сделать в **меню Экран/Настройки – Переключение текущего окна по нажатию в любое место страницы**.

7. Добавим на страницу блок **OwenHWInfo** из библиотеки **paOwenIO**. Данный блок предоставляет в программу пользователя основную аппаратную информацию о контроллере и формирует тултип с информацией о проекте в web-конфигураторе контроллера во вкладке **ПЛК/Информация**.
8. Для того чтобы добавить блок на страницу следует нажать на свободном месте ПКМ и выбрать **Создать**. Откроется окно создания функционального блока.
9. Слева в окне отображается список библиотек, добавленных в проект. Выберем библиотеку **paOwenIO**. Посередине отобразятся разделы с блоками библиотеки. Найдем в разделе **Общие ПЛК2XX** блок **OwenHWInfo**. При его выделении справа в окне отобразится справка блока.

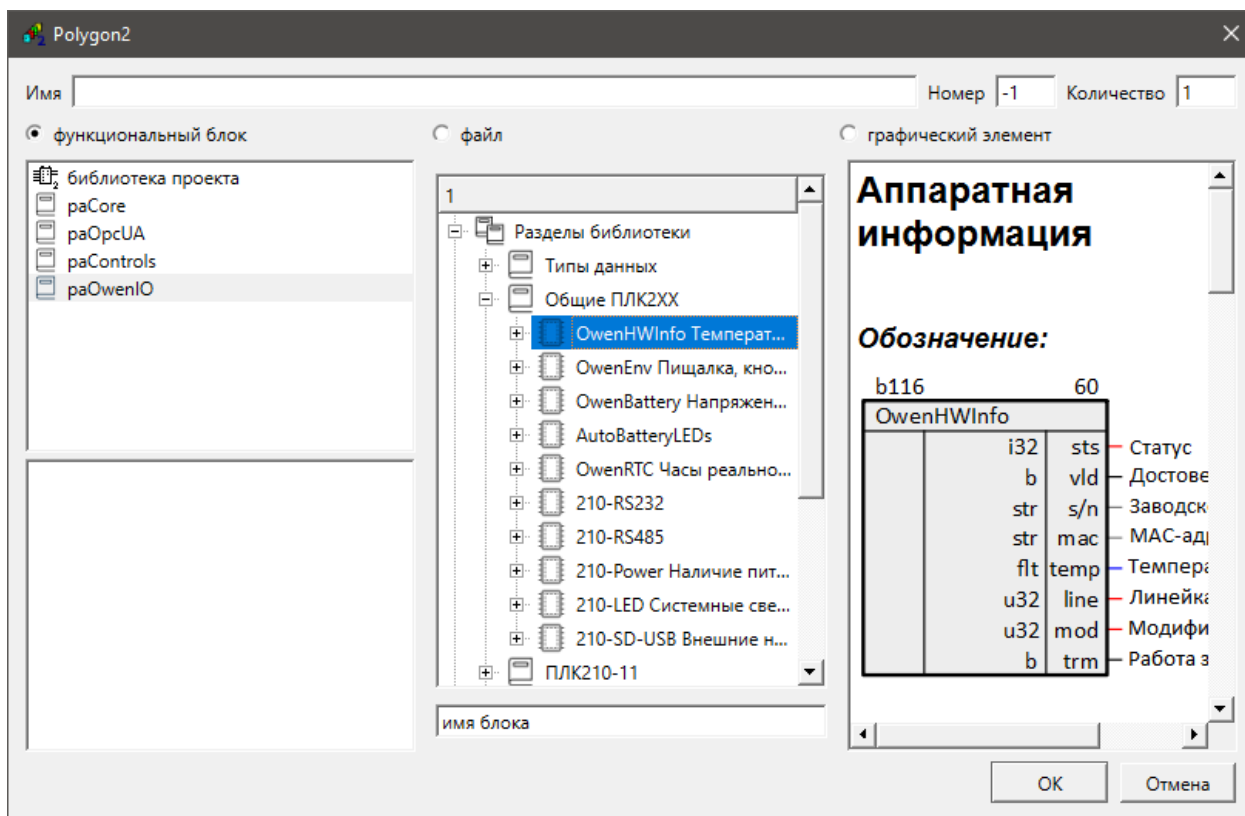


Рисунок 6.6 – Создание блока

10. Наждем **OK** – блок появится на странице.

Из графического представления блока можно почерпнуть следующую информацию:

Имя блока	Порядок выполнения	Комментарии
b29	5	
OwenHWInfo		
i32	sts	статус: 1 - ОК; < 0 - ошибка
b	vld	достоверность
str	s/n	Заводской №
str	mac	MAC-адрес
flt	temp	Температура °C
u32	line	Линейка
u32	mod	Модификация
b	trm	Работа программы завершается

Тип данных      Имя выхода

Рисунок 6.7 – Информация о блоке

Поля **Имя блока**, **Порядок выполнения** и **Комментарии** можно менять на странице при нажатии двойным щелчком мыши.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

При проведении связей среда Полигон следит за соответствием типов данных и при необходимости автоматически подставляет соответствующий блок преобразования типов данных. Основные типы данных описаны в библиотеке **paCore**, подробнее см. в справке среды и в документе [Руководство по программированию. Библиотека paCore](#).

Перейдем к настройке дискретных входов и выходов контроллера.

11. Отообразим в текущее окно страницу в месте работы **Таймер** программы **Timer**.
12. Добавим на страницу блоки для работы с дискретными входами **FDI** и дискретными выходами **DO** контроллера. Блоки для работы с входами/выходами контроллера разделены по разделам библиотеки в соответствии с модификацией контроллера.

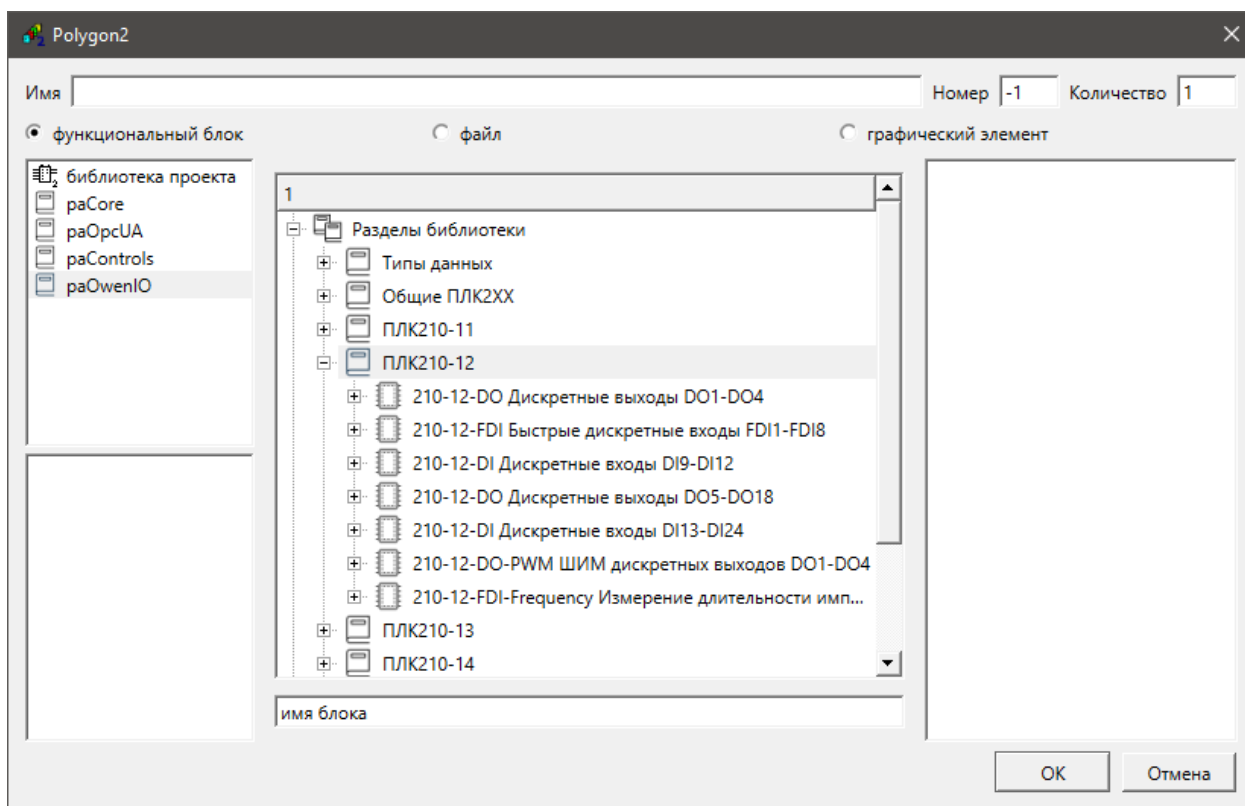


Рисунок 6.8 – Создание ФБ

13. Добавим на страницу блоки **210-X-DO** и **210-X-FDI**, где **X** – номер модификации контроллера (**11**, **12** и т.д.).
14. По умолчанию блоки добавляются с одним входом/выходом. Для того чтобы добавить у блока еще входы или выходы следует нажать на него ПКМ и выбрать **Создать**. В появившемся окне ввести необходимое количество добавляемых входов или выходов и нажать **ОК**. Например, у ПЛК210-12 **8 FDI**, следовательно, блоку **210-X-FDI** следует добавить еще **7 выходов**. Лишние входы/выходы у блока можно удалить, выполнив ПКМ – **Удалить**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Входы и выходы блоков, которых может быть переменное количество, называются **циклическими**. Циклические входы и/или выходы имеют большинство блоков в библиотеках Полигон.

15. Важное свойство блоков – порядок выполнения на странице. Выставить порядок выполнения можно вручную – двойным щелчком по текущему порядку выполнения блока. Удобно использовать автоматическое проставление порядков. Для этого следует нажать ПКМ на свободном месте страницы и выбрать **Порядки**.
16. Выбрать способ простановки порядков выполнения: **одинаковый порядок**, **порядок по возрастанию** (по расположению блоков слева-направо и сверху-вниз) и **порядок по потоку данных**.



Блоки в проекте Полигон обмениваются с друг другом данными посредством связей. Проведем связь между выходом блока **210-FDI** – **do0**, на который выводится сигнал с входа **FDI 1**, и входом блока **210-DO** – **do1**, который определяет состояние реле **DO 2**.

Для того чтобы провести связь следует навести мышью на нужный вход или выход, захватить, потянуть на интересующий выход или вход и отпустить.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Связи между блоками, находящимися на разных страницах, проводятся аналогичным образом. Для этого следует открыть в отдельных окнах страницы с блоками, которые необходимо соединить.



Рисунок 6.9 – Проведение связи

Таким образом, при замыкании выхода **DO 1 (do0** в проекте) появится сигнал на входе **FDI 1 (di0** в проекте), так как мы их соединили на ПЛК, и, соответственно, замкнется выход **DO 2 (do1** в проекте), так как к нему проведена связь в проекте от **FDI 1**.

## 6.5 Загрузка проекта на контроллер

Для контроллеров ПЛК210 с исполнительной средой Полигон есть три способа загрузки проекта в контроллер:

1. Через **Панель Отладки**.
2. Через системное окно **Контроллер**.
3. Через [web-конфигуратор ПЛК](#) – вкладка **ПЛК/Приложение**.

Рассмотрим первый способ. Второй и третий способы подробно рассмотрены в документе [Руководство по программированию. Библиотека raCore](#).

Для загрузки проекта через **Панель отладки** следует:

1. Открыть панель через меню **Окна/Панели инструментов/Панель отладки**.
2. Нажать на кнопку **Перезапустить во временной сессии**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

При запуске программы во временной сессии она перестанет выполняться при закрытии среды. Чтобы запустить проект для постоянной работы следует нажать на панели отладки кнопку **Перезапустить для постоянной работы** – для данного проекта установится **Автозапуск**, контроллер будет перезагружен, программа запустится, и среда подключится к нему отладчиком.



Рисунок 6.10 – Панель отладки. Запуск во временной сессии

3. Программа транслируется – сообщение об успешной трансляции можно будет увидеть в окне **Прогресс**, которое откроется снизу. В папке с проектом появится папка **build\_имя модуля\_LinuxOwen3**, в которую собрался проект, и из которой можно выгрузить исполняемый файл **имя модуля.о**.

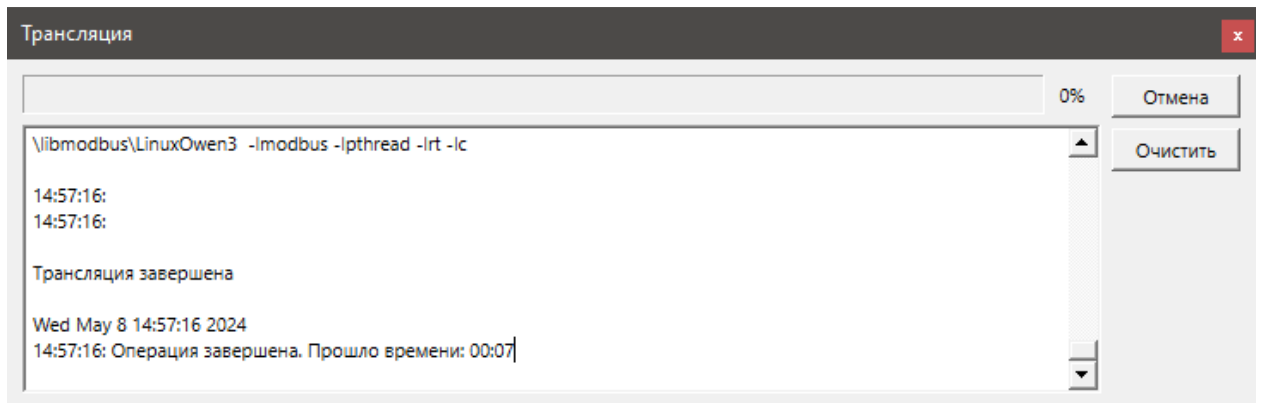


Рисунок 6.11 – Трансляция проекта

4. В появившемся окне требуется ввести пароль для доступа отладчика, заданный при создании проекта.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Пароль для доступа отладчика можно поменять в свойствах модуля – свойство **Пароль admin**. Для применения изменений следует заново транслировать проект и загрузить его на контроллер.

5. Среда подключается к контроллеру, загружает проект, запускает его и подключается отладчиком среды.
6. Модуль подсветиться синим. На выходах блока **OwenHWInfo** отобразятся синие значение – результаты работы блока.

b29		5	
OwenHWInfo	1мкс		
i32	sts	1	статус: 1 - ОК; < 0 - ошибка
b	vld	1	достоверность
str	s/n	136487231032520037	Заводской №
str	mac	6611136b9c1e	MAC-адрес
flt	temp	44.375	Температура °C
u32	line	210	Линейка
u32	mod	12	Модификация
b	trm	0	Работа программы завершается

Рисунок 6.12 – Работа OwenHWInfo

## 6.6 Отладка проекта

Во время отладки проекта Полигон можно подменять значения входов и выходов блоков, выводить сигналы проекта на **График** и др.

Подробно возможности отладки рассмотрены в документе [Руководство по программированию. Библиотека raCore](#).

Зададим **1** на входе **do0** блока **210-DO**. Для того чтобы подменить значение входа или выхода во время отладки следует дважды щелкнуть на текущем значении и ввести новое. Подмененные значения подсвечиваются красным.

Также для подмены входа/выхода можно выделить его, нажать ПКМ и в контекстном меню выбрать **Установить значение**. В новом окне следует задать значение и нажать **ОК**.

Пронаблюдаем корректную работу запущенной программы.

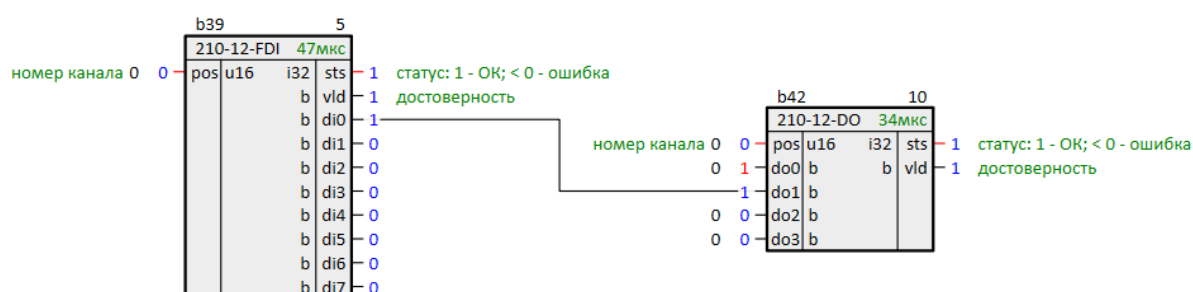


Рисунок 6.13 – Работа программы

В [web-конфигураторе контроллера](#) во вкладке **ПЛК/Информация** отображаются сведения о запущенной программе.

**ОВЕН**

Состояние ▶ | Имя хоста: plc210rk\_12\_polygon

Система ▶ | **Информации о приложении**

ПЛК ▼ | **Информация**

Информация

Версия 14

Пользователь [...](#)

Имя проекта quick\_start

Время компиляции 07.05.2024 14:04:08

Время запуска 07.05.2024 05:04:51

Действующие лицензии [raCore\(979\)](#), [raOrcUA\(915\)](#), [raOwenIO\(118\)](#)

Ограниченные по времени лицензии

Рисунок 6.14 – Информация о приложении в web-конфигураторе

Остановить программу можно также через **Панель отладки** кнопкой **Остановить**.



Рисунок 6.15 – Панель отладки. Останов программы



Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5  
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: (495) 728-41-45  
тех. поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru  
отдел продаж: sales@owen.ru  
Веб-сайт ООО "ПромАвтоматика-Софт": www.pa.ru  
рег.:1-RU-dev-1.2