

BACnet MasterOPC Server

Протокол BACnet — это основной протокол систем управления жизнеобеспечения зданий, обеспечивающий сетевое взаимодействие между различными программируемыми контроллерами, шлюзами, локальными панелями, SCADA системами.

BACnet имеет широкие коммуникационные функции — функции поиска устройства, определения списка тегов и их параметров, возможность работы через различные физические уровни (Ethernet, Wi-Fi, RS-485, LonTalk) в режимах простого опроса или подписки. Серьезным преимуществом протокола является использование объектного подхода, т.е. опрашиваемый канал представляет собой объект с набором свойств, что позволяет легко получить его описание, единицы измерения, активность, достоверность измерения, что существенно упрощает обработку данных. Все это обеспечило широкое применение протокола BACnet в системах АСУЗ.

Чтобы обеспечить легкое подключение BACnet устройств к различным SCADA системам, наша компания разработала BACnet OPC сервер. За 4 года OPC сервер показал стабильную работу, и был успешно внедрен в нескольких сотнях проектов. Однако все чаще, перед разработчиками систем управления встают новые задачи и мы решили дополнить OPC сервер новыми функциями, а также полностью переработать утилиту импорта тегов. В статье будет сделан обзор новых функций.

Нововведения коснулись как драйвера опроса, так и утилиты импорта.

Помимо простых объектов (текущих аналоговых и дискретных значений) BACnet имеет перечень сложных, структурируемых объектов. В частности, в нем есть объект **Schedule** — объект предназначен для настройки расписаний в контроллерах (времени включения и выключения вентиляционных установок, параметров климат-контроля, систем безопасности и т.д.). Объект имеет два основных атрибута: **Weekly Schedule** — основное, недельное расписание и **Exception Schedule** — исключения из расписания (праздничные дни, дни инвентаризации и т.д.), оба эти атрибута теперь доступны в теге OPC на чтение и на запись:

The screenshot displays the 'Объекты' (Objects) window of the BACnet MasterOPC Server. On the left, a tree view shows the hierarchy: Server > BACNETIP > BACNetIP > Weekly Schedule. The main panel shows the configuration for the 'Weekly Schedule' object. The title bar indicates 'Устройство <<BACNetIP>> Тер <<Weekly Schedule>>'. The configuration is organized into sections: 'Общие настройки' (General settings), 'HDA', 'Дополнительные настройки' (Additional settings), and 'Свойства протокола' (Protocol properties). Each section contains a table of properties and their values.

Общие настройки	
Включен в работу	true
Комментарий	
Тип данных в сервере	string
Тип доступа	ReadWrite

HDA	
HDA доступ	false

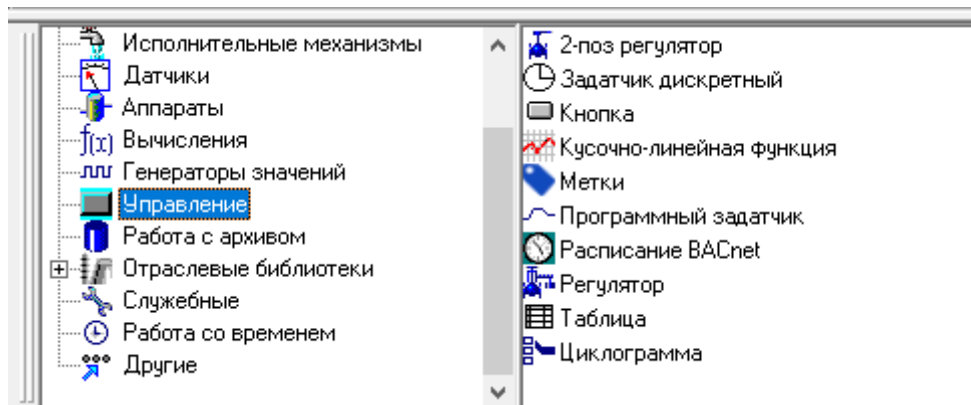
Дополнительные настройки	
Чтение сразу после записи	false

Свойства протокола	
Тип объекта	Schedule
Номер объекта	1
Тип свойства	WeeklySchedule

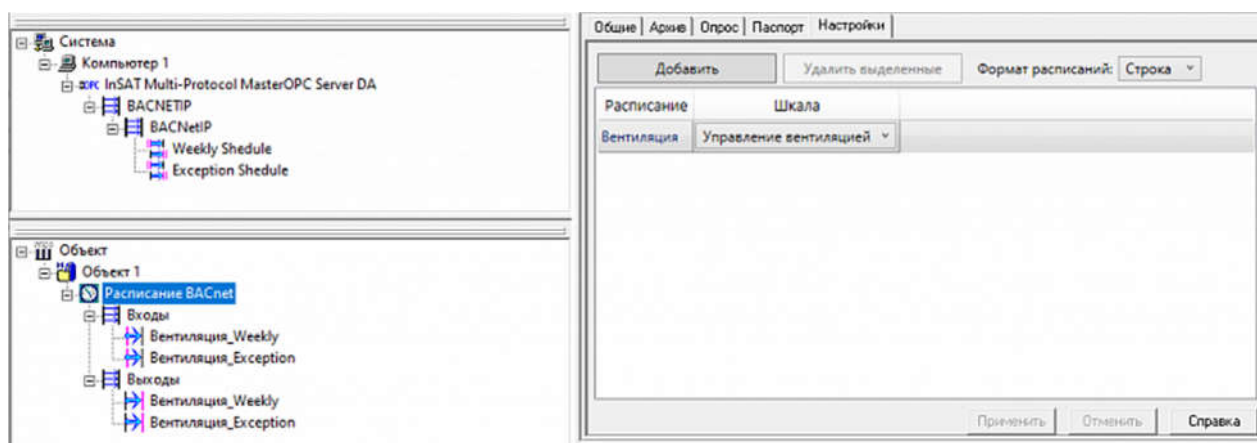
At the bottom of the window, there are two tabs: 'Свойства объекта' (Object properties) and 'Таблица тегов' (Tag table).

Однако данные свойства имеют достаточно сложную структуру — необходимо передавать время начала каждого действия и значение передаваемого действия, и так для каждого дня недели, а у объекта исключений — еще и по диапазонам или отдельным дням. Для этого используется входная строка специального формата.

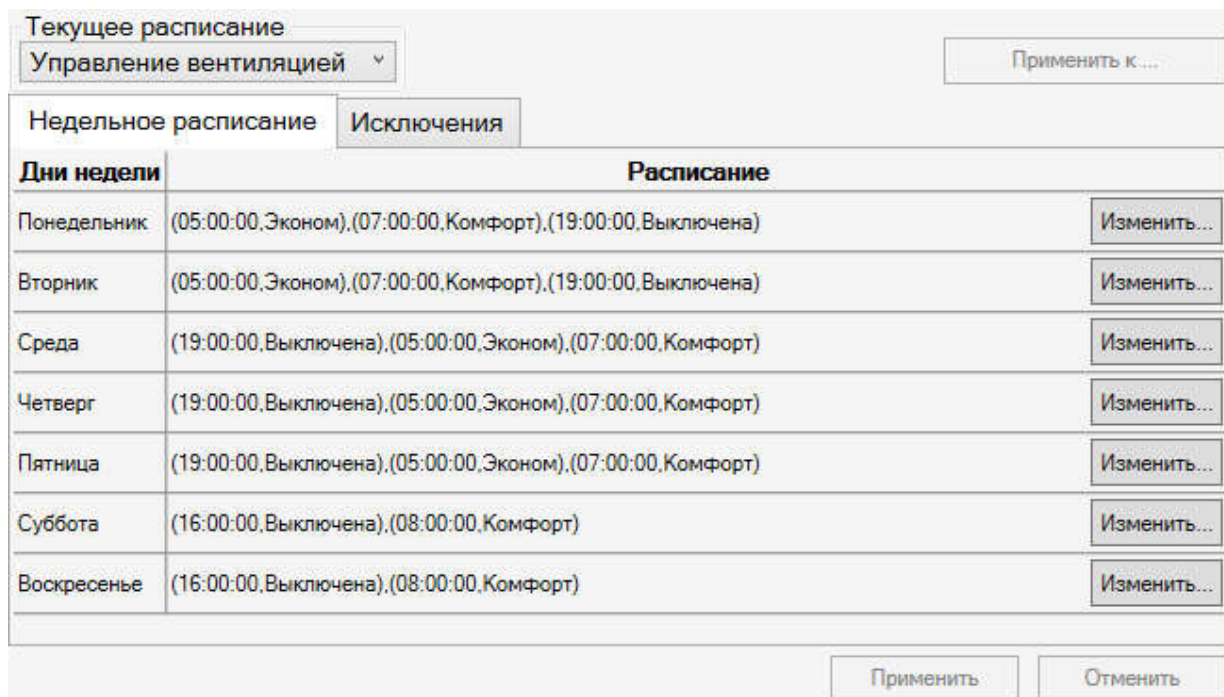
Чтобы просто и эффективно работать с таким типом объекта, мы сделали также соответствующий функционал и в MasterSCADA — добавили специальный **ВФБ «BACnet расписание»**. Он находится в разделе **Управление** палитры ФБ:



После добавления ФБ в дерево объектов, на вкладке Настройки можно создать расписание. При этом добавляются входы и выходы, которые связываются с соответствующими переменными в OPC сервере.



ВФБ добавляется на мнемосхему, и в режиме исполнения появляется возможность управления расписанием (как недельным, так и исключениями).

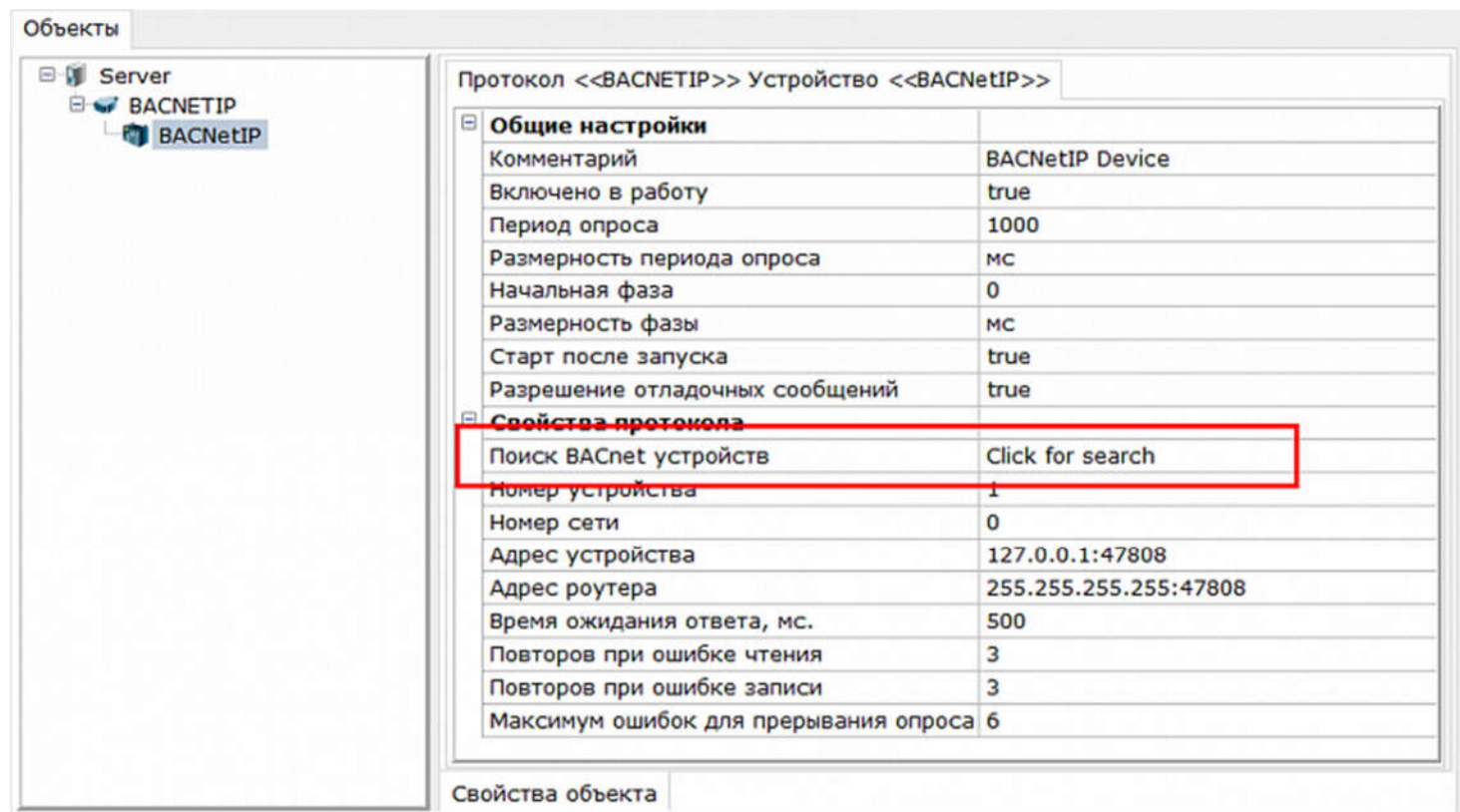


Новый функционал OPC сервера и SCADA системы уже был успешно внедрен на одном из объектов Министерства обороны.

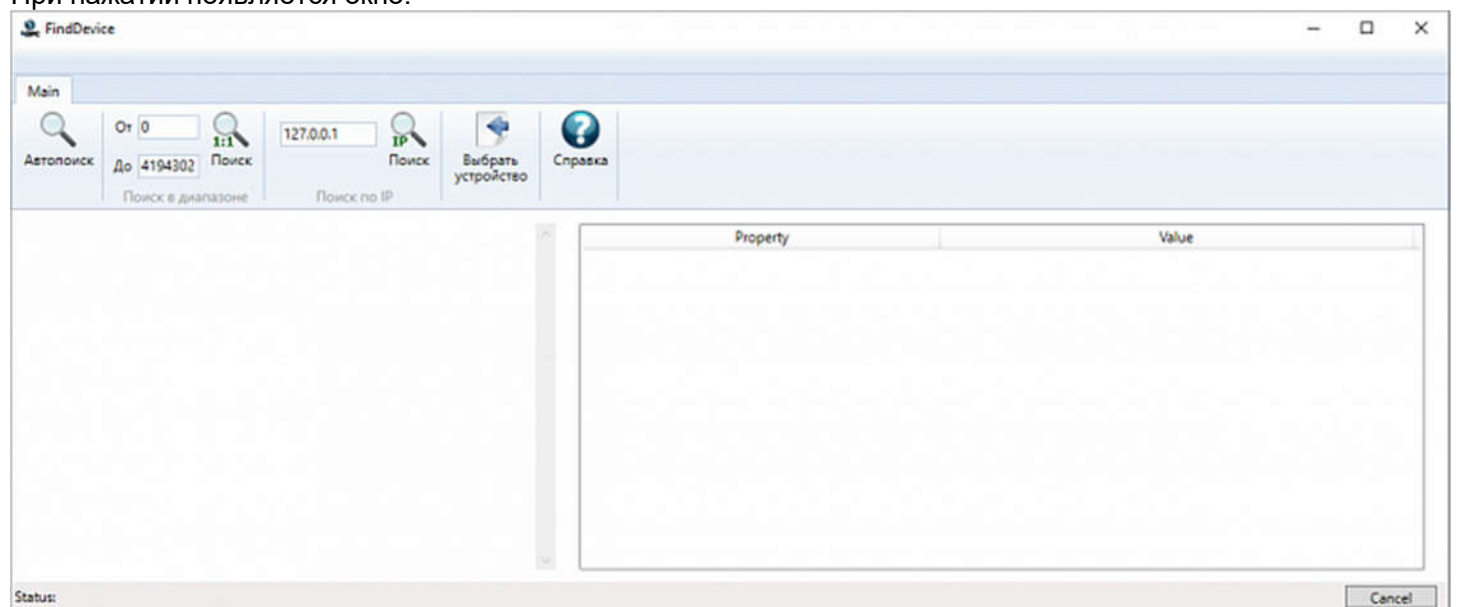
Но, пожалуй, главное обновление в OPC сервере – это новая утилита импорта, она была переписана полностью.

Утилита импорта в старой версии имела ряд существенных недостатков. Во-первых, при запуске она производила поиск всех доступных устройств и начинала считывание с них всех тегов. При большом количестве устройств в сети, это могло занимать много времени. Во-вторых, на этапе выбора тегов для импорта не было возможности посмотреть значения свойств объекта – единиц измерения, текущего значения, комментария. Все это усложняло идентификацию параметра. В-третьих, утилита хорошо находила «чистые» Bacnet IP устройства, но если BACnet устройство представляло собой шлюз, за которым были другие BACnet устройства (например шлюз BACnet – LonWorks), то утилита не находила такие устройства или находила только одно из них. Мы тщательно проанализировали все проблемы, и в новой версии утилиты сделали все чтобы их устранить.

Теперь импорт тегов разделен на два отдельных этапа - сначала вызывается поиск устройств, а затем (когда устройство найдено и выбрано) можно запускать импорт тегов. Для запуска поиска устройств, на уровень устройства добавлена новая настройка:

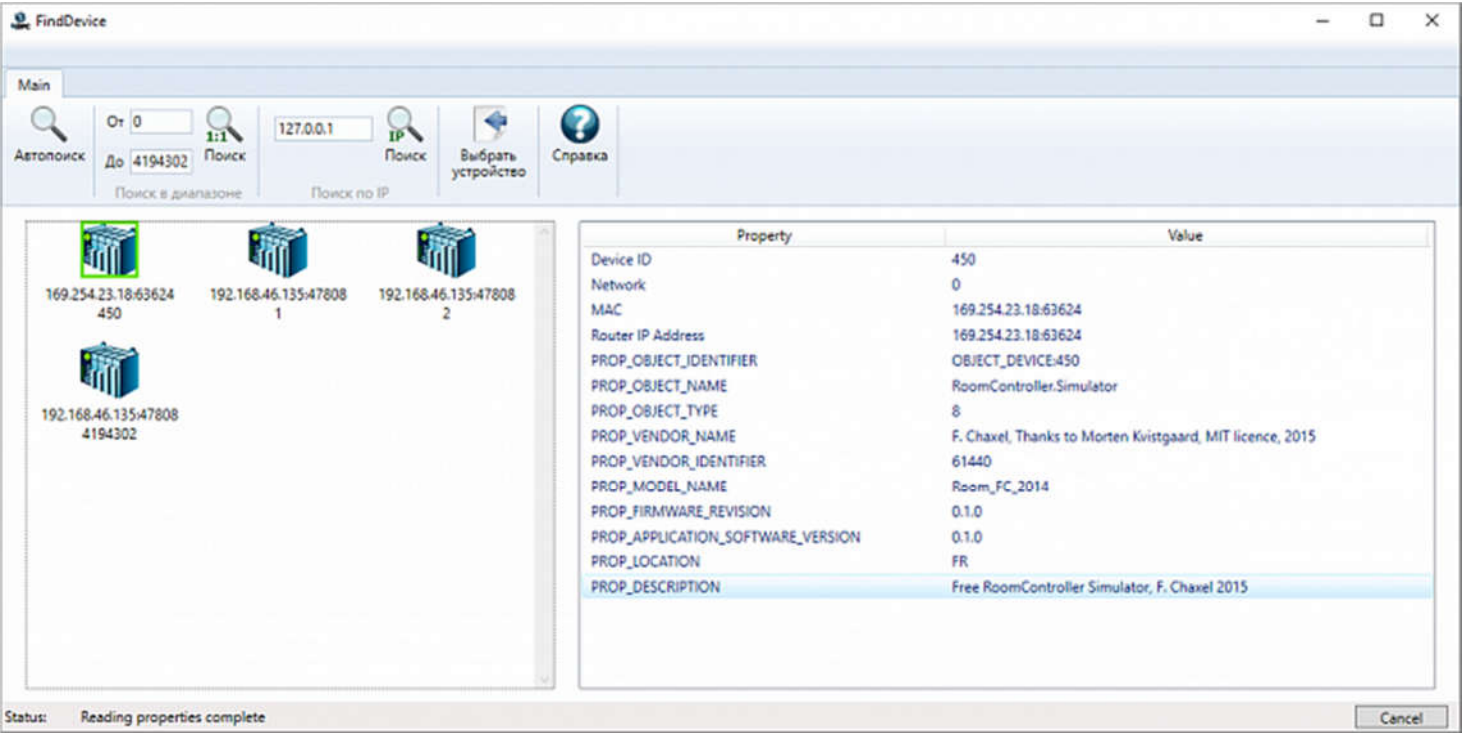


При нажатии появляется окно.

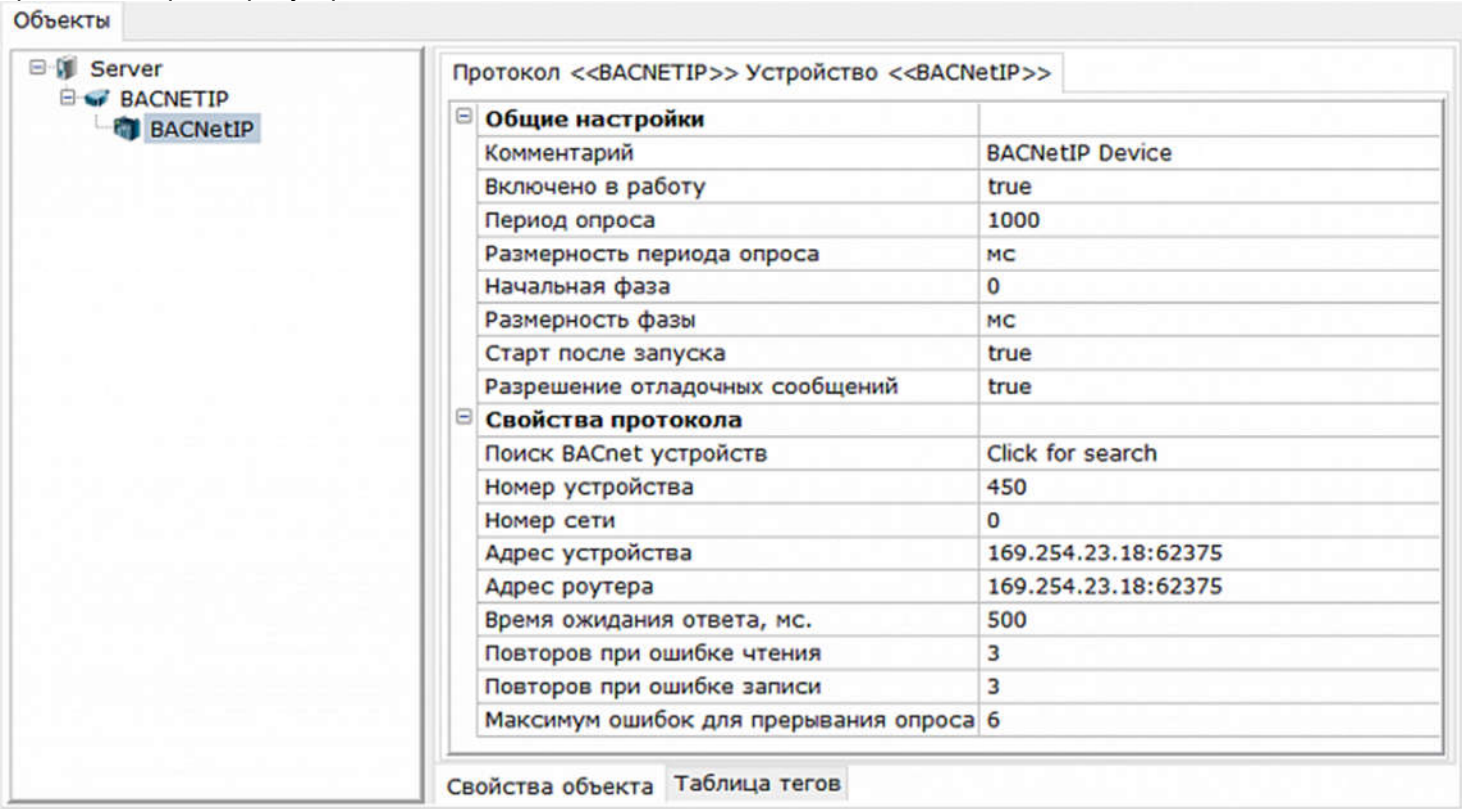


Поиск устройств, как и в старой версии утилиты, поддерживает три режима поиска – **автопоиск** (всех устройств, во всех сетях), **поиск по диапазону** (устройства с определенным BACnet адресом) и **поиск по**

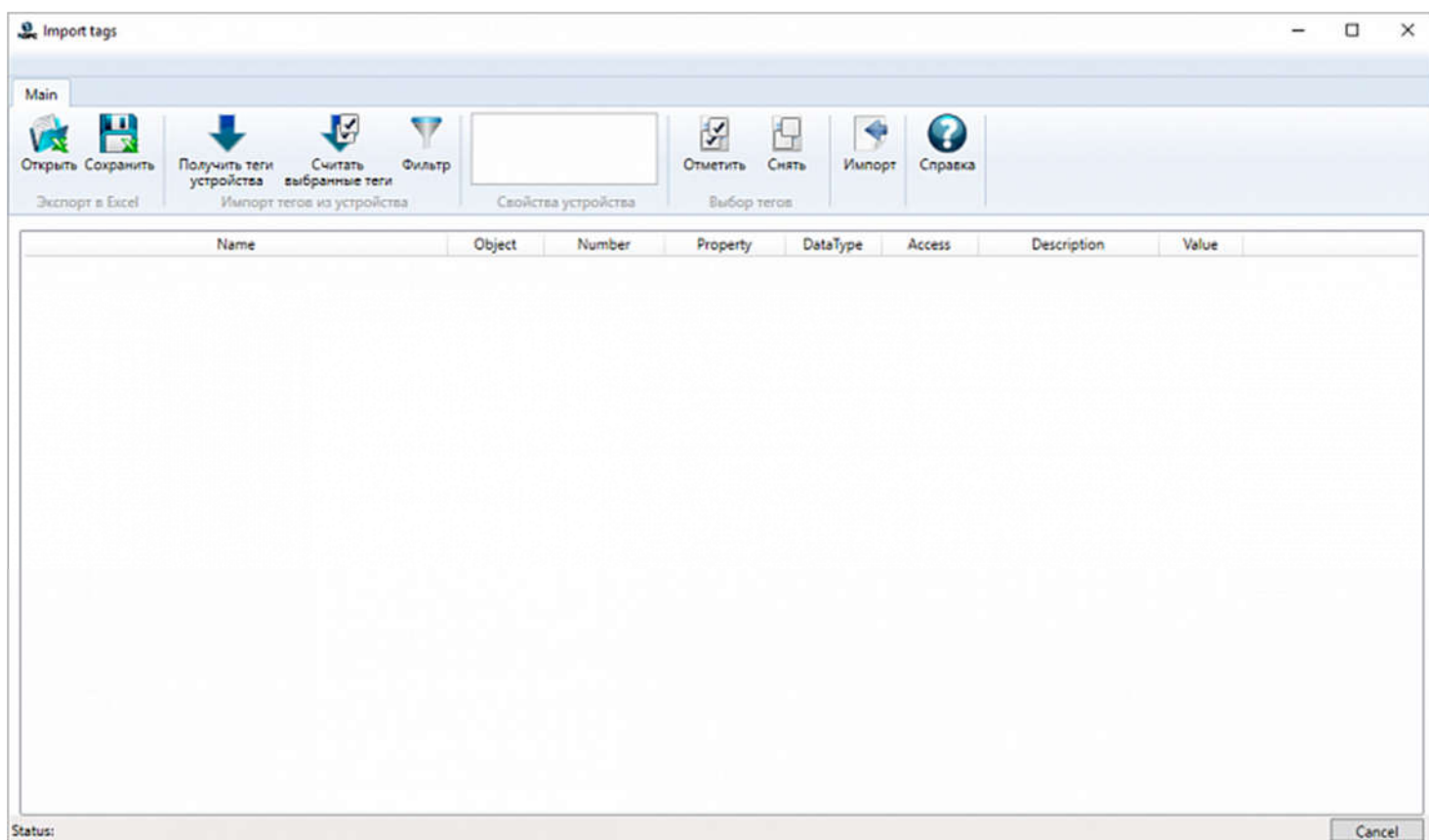
IP. При этом автопоиск и поиск по IP имеют разные механизмы обращения к сетям, что позволяет эффективнее находить устройства – если устройство не нашлось автопоиском (например, широковещательный запрос не проходит по сети), то адресный запрос по IP может решить проблему. Найденные устройства выводятся в панель устройств. Для удобства идентификации устройство имеет комментарий в виде IP и адреса. При щелчке на устройство происходит считывание дополнительных параметров – модель контроллера, комментарий, производитель контроллера, расположение, что также упрощает идентификацию контроллера.



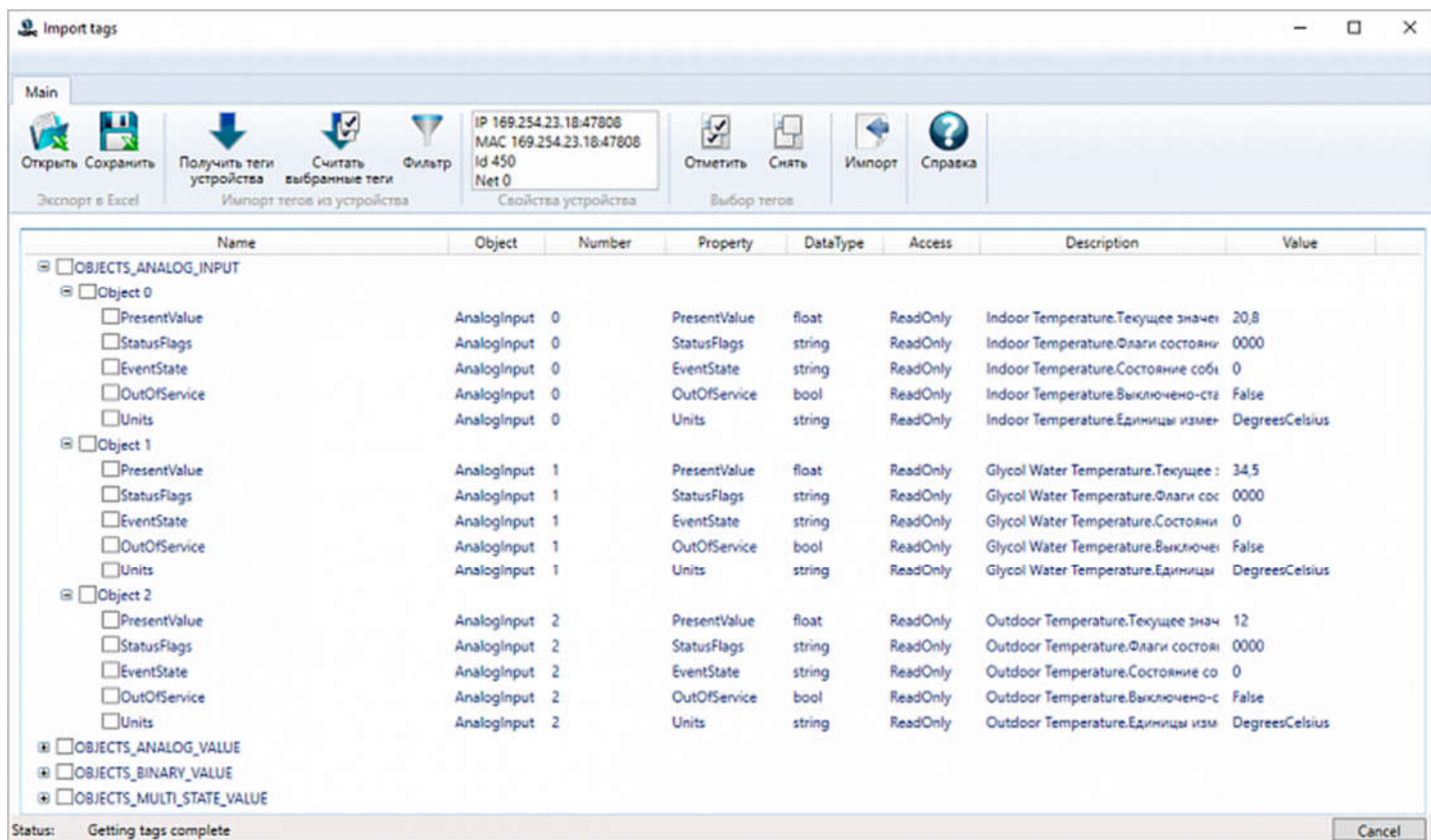
Выбрав нужный контроллер, нужно нажать на кнопку **Выбрать устройство**. Утилита поиска закроется, и пропишет параметры устройства в OPC:



Теперь, когда устройство определено, можно приступить к импорту тегов. Для этого нужно вызвать пункт **контекстное меню устройства - Добавить – Теги протокола (импорт)**. Запустится утилита импорта. Теперь она имеет совершенно иной интерфейс:



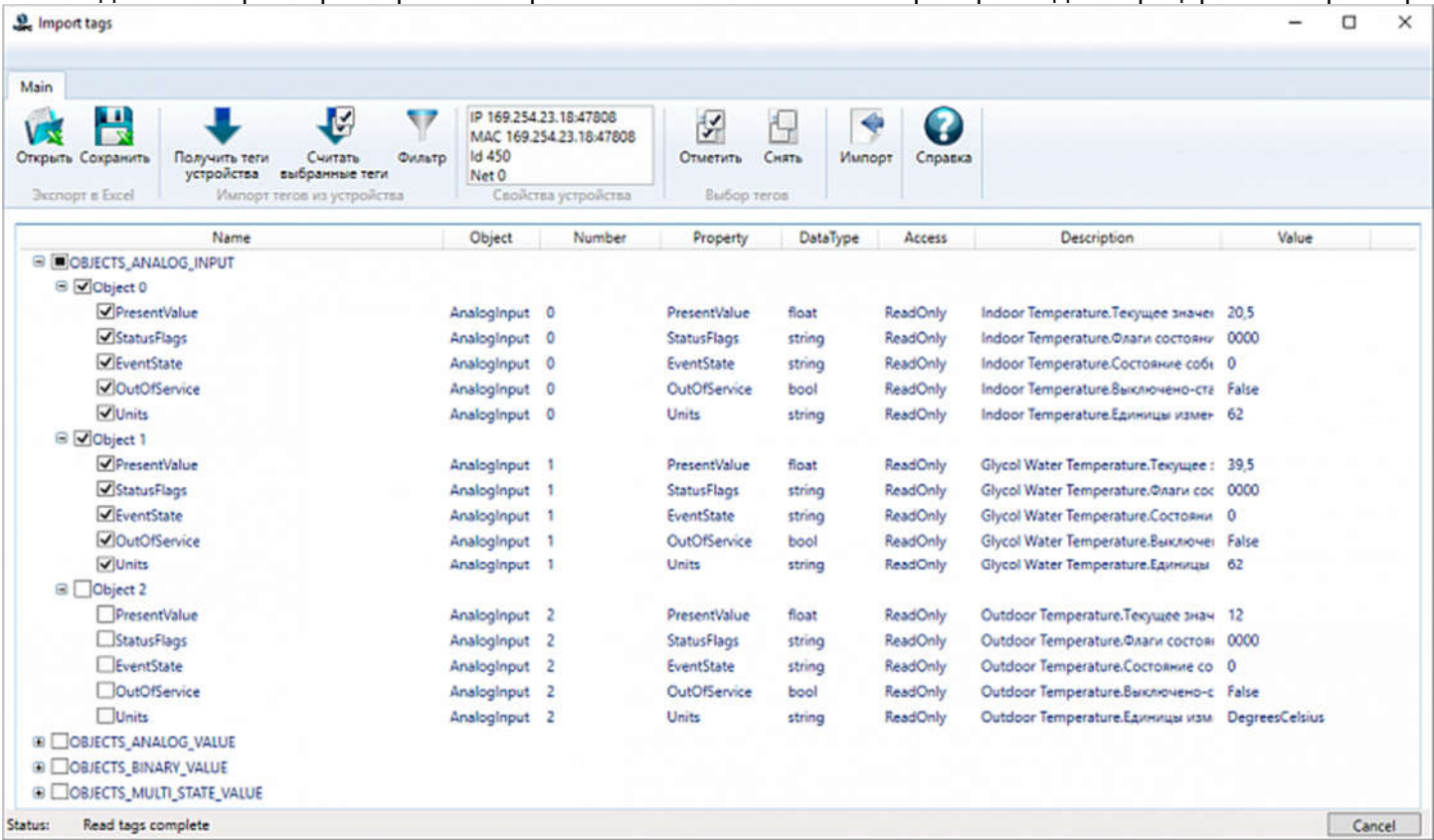
Главное нововведение – теперь теги представлены в виде древовидной таблицы. Данный способ отображения – наиболее информативный для сложных иерархических данных. С одной стороны, сохраняется удобство навигации по дереву, с другой – значения параметров сразу же видны в таблице. Чтобы считать теги из устройства, нужно нажать на кнопку «Получить теги устройства». Утилита выполнит подключение к устройству (исходя из настроек, заданных в ОРС), и считывает все поддерживаемые теги. Статус считывания выводится в специальную панель в нижней части окна.



Помимо считывания состава тегов, сразу же происходит и считывание поддерживаемых свойств. При этом свойство **Description**, не добавляется отдельным тегом (как было ранее), а присваивается всем свойствам объекта как комментарий, и потом будет также импортировано в OPC – это позволяет быстро идентифицировать объект, как на этапе импорта, так и в OPC сервере и в SCADA системе. Кроме того, считываются все текущие значения свойств объектов, и выводится в таблицу отдельным столбцов, что также существенно упрощает идентификацию объекта.

Выделение тегов производится традиционно с использованием мыши – щелчок по элементу дерева, включает/снимает флаг, а если объект имеет вложенные переменные – включая и вложенные. Также в панели меню есть кнопки Отметить и Снять, которые позволяют включать/снимать флаги у всех выделенных тегов в таблице, что существенно ускоряет выбор нужных тегов.

У отмеченных тегов можно повторно опросить текущие значения свойств – для этого предназначена кнопка **Считать выбранные теги**. Например, возникли сомнения в принадлежности того или иного объекта у нужного параметра (не всегда производитель делает понятные комментарии), можно выполнить несколько чтений данного параметра и сравнить с реальными показаниями на приборе и идентифицировать параметр.



Реализован в утилите и механизм фильтрации – как по VASnet объектам, так и по его свойствам. Для этого нужно нажать на кнопку **Фильтр**. Например, нужно оставить в дереве только объекты **AnalogInput** и свойства **PresentValue** – указываем данные параметры в таблице фильтра:

FilterWindow

Выбор	Имя объекта
☒	AnalogInput
☐	AnalogOutput
☐	AnalogValue
☐	BinaryInput
☐	BinaryOutput
☐	BinaryValue
☐	File
☐	Loop
☐	MultiStateInput
☐	MultiStateOutput
☐	NotificationClass
☐	MultiStateValue
☐	Schedule
☐	Averaging
☐	Trendlog
☐	LifeSafetyPoint
☐	LifeSafetyZone
☐	Accumulator
☐	PulseConverter
☐	DateValue
☐	DatetimeValue

Все

Ни одного

Отметить

Снять

Выбор	Имя объекта
☐	OperationExpected
☐	OutOfService
☐	OutputUnits
☐	PacketReorderTime
☐	Polarity
☐	PositiveAccessRules
☒	PresentValue
☐	Priority
☐	PriorityArray
☐	PriorityForWriting
☐	ProcessIdentifierFilter
☐	ProgramChange
☐	ProgramState
☐	ProtocolObjectTypesSupported
☐	ProtocolRevision
☐	ProtocolServicesSupported
☐	ProtocolVersion
☐	ReadOnly
☐	ReasonForDisable
☐	RecipientList
☐	RecordCount

Все

Ни одного

Отметить

Снять

OK

Cancel

И жмем применить:

Import tags

Открыть

Сохранить

Получить теги устройства

Считать выбранные теги

Фильтр

IP 169.254.23.18:47808

MAC 169.254.23.18:47808

Id 450

Net 0

Отметить

Снять

Импорт

Справка

Экспорт в Excel

Импорт тегов из устройства

Свойства устройства

Выбор тегов

Name	Object	Number	Property	Data Type	Access	Description	Value
OBJECTS_ANALOG_INPUT							
Object 0							
PresentValue	AnalogInput	0	PresentValue	float	ReadOnly	Indoor Temperature.Текущее значение	20,5
Object 1							
PresentValue	AnalogInput	1	PresentValue	float	ReadOnly	Glycol Water Temperature.Текущее	39,5
Object 2							

Status: Read tags complete

Cancel

Дерево будет отфильтровано. При этом установленные флаги не сбрасываются – т.е. можно отметить нужные вам объекты включая все его свойства, а потом уже оставить только те свойства, которые нужны. После считывания теги складываются группы, согласно названию объектов (OBJECTS_ANALOG_INPUT, OBJECTS_DISCRETE_INPUT и т.д.), а каждый BACnet объект – согласно его

имени. Аналогичная структура будет и при импорте в OPC. В ряде случаев такая иерархия и названия могут не подходить для задачи. В этом случае можно поступить двумя способами.

Первый – импортировать теги, а далее средствами самого OPC сервера, используя **контекстное меню – Вырезать несколько**, перенести теги по нужным группам, тем самым сделав нужную иерархию.

Второй – модифицировать теги используя Excel и импортировать уже готовую структуру. Для этого в утилите импорта в разделе Файл Excel находятся две кнопки – **Сохранить** и **Открыть**. Отметьте нужные вам теги в таблице, нажмите **Сохранить**, и укажите путь сохранения файла. Затем вы можете отредактировать этот файл используя весь функционал Excel – исправить имена объектов, изменить иерархию, исправить комментарии и т.д. Сохраните файл и затем в утилите импорта нажмите кнопку **Открыть** и выберите файл – будет загружена обновленная структура тегов. При этом возможность считываний текущих значений тегов в утилите не теряется.

После того как отмечены нужные объекты и свойства, нажмите на кнопку **Импорт тегов** – утилита импорта закроется, и теги будут добавлены в OPC.

Импорт завершен, и сервер можно запускать режим исполнения:

Объекты

Server

BACNETIP

OBJECTS_ANALOG_INPUT

Object 0

Object 1

Object 2

OBJECTS_ANALOG_VALUE

Object 0

Object 1

Object 2

Object 3

OBJECTS_BINARY_VALUE

Object 0

PresentValue

EventState

OutOfService

Object 1

PresentValue

EventState

OutOfService

OBJECTS_MULTI_STATE_VALUE

Object 0

Object 1

Device - BACNetIP : BACNetIP Device

Теги

Идентификатор	Регион	Адрес в реги...	Значение	Качество	Время
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	PresentValue	20.500000	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	StatusFlags	1024	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	EventState	0	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	OutOfService	false	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	Units	62	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	PresentValue	37.599998	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	StatusFlags	1024	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	EventState	0	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	OutOfService	false	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	Units	62	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	PresentValue	12	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	StatusFlags	1024	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	EventState	0	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	OutOfService	false	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	Units	62	GOOD	2020-07-3...
BACNETIP.BACNetIP.OBJEC...	AnalogI...	PresentValue	71	GOOD	2020-07-3...

Системные сообщения

Трассировка ввода-вывода

Сообщения протоколов и скриптов

№	Значение	Качество	Время записи	Режим вывода: Запущен
---	----------	----------	--------------	-----------------------

Допускается вызвать утилиту импорта вновь – можно добавлять новые теги, а также менять свойства уже добавленных (если не менялось имя) - например, скорректировать комментарий тега, или исправить номер объекта.