ООО «МНПП САТУРН»

Шлюз BACnet для сервера SCADA - системы «LanMon»

Описание, установка, настройка и использование

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

Версия документа:166Дата последних изменений:21.01.2025 16:53Количество страниц:32

Москва 2025

Оглавление

1. Введение	3
1.1 Назначение	3
1.2 Основные функции	3
1.2.1 Список поддерживаемых типов объектов BACnet	4
1.2.2 Формирование атрибута «Quality» каналов «LanMon»	5
1.2.3 Используемые технологии	5
1.3 Системные требования	6
2. Установка и запуск программы	6
2.1 Установка программы	6
2.2 Запуск программы	7
2.2.1 Отображаемая информация	8
2.2.2 Главное меню	8
2.2.3 Область уведомлений	9
2.2.4 Мониторинг	9
2.2.5 Завершение работы программы	10
3. Настройка программы	11
3.1 Настройка параметров BACnet	12
3.1.1 Обзор параметров BACnet	12
3.1.2 Временная диаграмма чтения устройств BACnet	15
3.2 Настройка подключения к серверу LanMon	17
3.3 Настройка списка объектов	19
3.3.1 Отображение списка опрашиваемых объектов	19
3.3.2 Добавление нового объекта	20
3.3.2.1 Ручное добавление нового объекта	21
3.3.2.2 Поиск и добавление новых объектов	22
3.3.3 Редактирование списка объектов	24
3.3.3.1 Удаление одного объекта	24
3.3.3.2 Удаление всех объектов (очистка таблицы)	24
3.3.3.3 Редактирование объекта	24
3.3.4 Экспорт/импорт списка объектов	25
3.3.5 Запись (применение) списка объектов	26
3.4 Настройка журналирования	26
3.5 Настройка безопасности	27
4. Мониторинг работы	28
4.1 Вкладка «Статус»	28
4.2 Вкладка «Устройства»	29
4.3 Вкладка «Журнал»	31
Приложение 1. История версий программы	32

1. Введение

1.1 Назначение

Шлюз BACnet для сервера SCADA – системы «LanMon» (далее шлюз, программа) предназначен для организации двухстороннего обмена данными между сетью устройств BACnet и сервером SCADA – системы «LanMon».

Программа не предназначена для решения задач настройки и диагностики функционирования устройств BACnet.

Средой выполнения программы является компьютер с архитектурой x64 функционирующий под управлением операционной системы семейства «Microsoft Windows». Более подробная информация о системных требованиях программы приведена ниже.

С точки зрения BACnet программа является коммуникационным шлюзом (Communication Gateway) и реализует подмножество функций, определённых профилями «L.1.1 BACnet Operator Workstation (B-OWS)» и «L.2 BACnet Building Controller (B-BC)» в соответствии с положениями стандарта [ISO16484-5].

С точки зрения сервера «LanMon» программа является клиентом с типом учётной записи «Опрос». Программа может функционировать как на одном компьютере с сервером «LanMon», так и на отдельном.

1.2 Основные функции

Программа предназначена для выполнения следующих функций:

- Широковещательный поиск устройств в сети BACnet.
- Чтение списка поддерживаемых сервисов устройств BACnet.
- Периодическое чтение значений свойств объектов устройств BACnet.
- Установка и поддержание подключения к серверу «LanMon».
- Формирование перечня каналов на сервере «LanMon» в соответствии с перечнем опрашиваемых объектов сети BACnet.
- Получение и анализ атрибута активности каналов «LanMon».
- Передача прочитанных значений свойств объектов BACnet в соответствующие каналы «LanMon» с формированием значения, метки времени и атрибута «Quality».
- Поддержка фильтрации изменений значений с использованием технологий сервера «LanMon» (передача только изменений, фильтр «Опрос»).
- Формирование команд записи значений свойства объекта устройства BACnet при получении команд от клиентов сервера «LanMon».
- Выполнение настройки через WEB интерфейс.
- Мониторинг функционирования.
- Функции безопасности и ограничения доступа к настройкам.
- Протоколирование работы.

Важно! Правильное функционирование программы не гарантируется при её одновременном запуске на одном компьютере с другими программами - клиентами BACnet. На одном компьютере может быть запущен только один экземпляр программы шлюза.

Необходимость опроса объектов устройств BACnet управляется установкой атрибута активности каналов «LanMon». Объекты, которые соответствуют не активным каналам, не

опрашиваются. Опрос объектов BACnet не производится при отсутствии подключения программы к серверу «LanMon».

Программа поддерживает следующие варианты канального/физического подключения устройств сети BACnet:

Вариант канального/физического подключения	Способ взаимодействия
BACnet/IP	Непосредственное взаимодействие с устройствами
BACnet MS/TP	Через внешний BACnet маршрутизатор
BACnet "Ethernet" ISO 8802-3	Через внешний BACnet маршрутизатор
BACnet "LonTalk" EIA/CEA-709.1	Через внешний BACnet маршрутизатор
BACnet "Point-To-Point" PTP	Не поддерживается
BACnet ARCNET LAN	Не поддерживается

1.2.1 Список поддерживаемых типов объектов BACnet

Список поддерживаемых типов объектов BACnet приведён в таблице 1. В таблице указаны тип объекта BACnet, тип создаваемого для него канала сервера LanMon и список свойств объекта, поддерживающих чтение и запись. Свойство «StatusFlags» доступно только для чтения.

Тип объекта BACnet	Тип данных канала LanMon	Читаемое/записываемое свойство объекта	Поддержка сервиса «SubscribeCOV»
ANALOG_INPUT	Float8	PresentValue, StatusFlags	Да
ANALOG_OUTPUT	Float8	PresentValue, StatusFlags	Да
ANALOG_VALUE	Float8	PresentValue, StatusFlags	Да
BINARY_INPUT	UInt1	PresentValue, StatusFlags	Да
BINARY_OUTPUT	UInt1	PresentValue, StatusFlags	Да
BINARY_VALUE	UInt1	PresentValue, StatusFlags	Да
CALENDAR	Boolean	PresentValue	Нет
LOOP	Float8	PresentValue, StatusFlags	Да
MULTI_STATE_INPUT	UInt4	PresentValue, StatusFlags	Да
MULTI_STATE_OUTPUT	UInt4	PresentValue, StatusFlags	Да
MULTI_STATE_VALUE	UInt4	PresentValue, StatusFlags	Да
ACCUMULATOR	UInt4	PresentValue, StatusFlags	Нет
PULSE_CONVERTER	Float8	PresentValue, StatusFlags	Да
CHARACTERSTRING_VALUE	STRING	PresentValue, StatusFlags	Нет

Таблица 1: Список поддерживаемых типов объектов BACnet

INTEGER_VALUE	Int4	PresentValue	Нет
LARGE_ANALOG_VALUE	Float8	PresentValue	Нет
POSITIVE_INTEGER_VALUE	UInt4	PresentValue	Нет
LIGHTING_OUTPUT	Float8	PresentValue, StatusFlags	Нет
BINARY_LIGHTING_OUTPUT	UInt1	PresentValue, StatusFlags	Нет

1.2.2 Формирование атрибута «Quality» каналов «LanMon»

Значение атрибута «Quality» каналов «LanMon» формируется в соответствии с правилами, перечисленными в таблице 2.

Значение атрибута	Условия формирования
Ok (0)	Значение успешно прочитано, флаг «FAULT» свойства «StatusFlags» не активен (или объект не содержит свойство «StatusFlags»).
Неисправность датчика (3)	Значение успешно прочитано, флаг «FAULT» свойства «StatusFlags» находится в активном состоянии.
Неисправность контроллера (4)	Программа не получила ответ на запрос чтения значения свойства объекта. Программа получила ответ с кодом ошибки. Это может быть вызвано отсутствием у устройства объекта с указанным типом и идентификатором экземпляра или попыткой выполнения не поддерживаемого устройством сервиса «BACnet». Также этот код может быть сформирован при неполадках при функционировании сети BACnet: ошибках конфигурирования сети, невозможности доставки сообщений, сбоях маршрутизации и т.п.
Состояние не определено	Программа не может определить физический адрес устройства BACnet. Возможные причины: устройство выключено или физически не подключено к сети BACnet, ошибки настройки сети BACnet.

Таблица 2: Правила формирования атрибута "Quality"

1.2.3 Используемые технологии

Для чтения значений свойств объектов устройств используется один из следующих сервисов перечисленных в таблице 3. Выбор сервиса производится автоматически.

Таблица 3: Используемые сервисы BACnet

SubscribeCOV	Для чтения значений, при условии поддержки сервиса
	устройством и объектом, при установке признака
	необходимости использования сервиса в настройках
	программы.

ReadPropertyMultiple	Для чтения значений, при условии поддержки сервиса устройством.
ReadProperty	Для чтения значений в остальных случаях.
WriteProperty	Для записи значений.

1.3 Системные требования

Программа шлюза может функционировать на компьютерах со следующими операционными системами:

- Microsoft Windows 10 x64 или более новая
- Microsoft Windows Server 2016 x64 или более новая

Важно! Работа на 32-х битных версиях операционных систем не поддерживается. Работа на более ранних версиях операционных систем не гарантируется.

2. Установка и запуск программы

2.1 Установка программы

Для установки программы на компьютер необходимо запустить программу установщик «**Imbacgw-setup.exe**».

🛃 Установка — LM BACnet Gateway	_	-	\times
Выбор папки установки В какую папку вы хотите установить Шлюз BACnet для о	сервера La	nMon?	Ø
Программа установит Шлюз BACnet для сервера папку.	LanMon B	следующу	ю
Нажмите «Далее», чтобы продолжить. Если вы хотите в нажмите «Обзор».	ыбрать др	угую папк	у,
C:\Program Files\LmBACnetGateway		Обзор	
Требуется как минимум 89,6 Мб свободного дискового пр	юстранств	a.	
	Далее	0	гмена

Рисунок 1: Установка программы

В ходе установки необходимо отвечать на вопросы программы и нажимать кнопку «Далее». Рекомендуется соглашаться с вариантами установки, предлагаемыми программой установщиком.

2.2 Запуск программы

Запуск программы производится традиционным способом из меню «Пуск».

При необходимости программу можно добавить в меню автозапуска.

При первом запуске может быть выведено окно оповещения безопасности Windows о

鹶 Оповещение	Безопасности	1 Windows	\times
Бранд функц	мауэр Защ ции этого п	итника Windows заблокировал некоторые риложения	
Брандмауэр Защи Runtime во всех о	тника Windows бщественных и	заблокировал некоторые функции Node.js JavaScript частных сетях.	
	Имя:	Node.js JavaScript Runtime	
	Издатель:	Node.js	
	Путь:	C:\program files\mbacnetgateway\mbacgw.exe	
Разрешить Node.j	is JavaScript Rur	ntime связь в этих сетях:	
🗸 Частные се	ти, например, и	домашняя или рабочая сеть	
🗌 Обществен так как так	ные сети, напр сие сети зачаст	имер в аэропортах и кафе (не рекомендуется, ую защищены недостаточно или не защищены вовсе)	
Что может случит	гься, если разре	ешить взаимодействие с приложением через брандмауэр?	
		Разрешить доступ Отмена	

Рисунок 2: Оповещение безопасности Windows необходимости добавления исключения в брандмауэр.

Необходимо нажать кнопку «Разрешить доступ».

После запуска программы на экране компьютера будет отображено её основное окно.

💮 Шлюз BACnet для сервера LanMon (версия 2.0.2)					×
Файл Окно Справка					
	Мониторинг				
МНПП САТУРН	Статус Устройства	Журнал			
A Mountaining	Сервер Lanmon				
Пониторині	Соединение	Установлено			
🗱 Настройка 🛛 👻	Количество каналов	8			
Безопасность	BACnet				
GA PLINGS	Обнаружено устройств	5			
Быход	Получено "IAm"	6	0.0/c		
	Всего команд чтения	3685458	8.5/c		
	Ошибок при чтении	150	0.0/c		
	Всего команд записи	0	0.0/c		
	Ошибок при записи	0	0.0/c		
	Сброс статистики				

Рисунок 3: Основное окно программы

2.2.1 Отображаемая информация

На основном окне программы показаны:

- Наименование и номер версии программы в заголовке окна
- Главное меню в верхней части окна
- Вертикальное меню в левой части экрана для перехода к разделам настройки
- Страница мониторинга: сводка о функционировании программы

2.2.2 Главное меню

Главное меню включает в себя пункты «Файл», «Окно» и «Справка».

Пункт меню	Описание
Файл / Завершение работы	Завершение работы программы
Окно / Свернуть	Свернуть окно программы
Окно / Полный экран	Переключение между обычным и полноэкранным режимом работы
Справка / Документация	Скачать и открыть последнюю версию документации на программу
Справка / О программе	Вывод краткой информации о наименовании и версии программы

2.2.3 Область уведомлений

После запуска программы, кроме создания основного окна, программа добавляет в область уведомлений (системный трей) свой значок:



Щелчок левой кнопки мыши по значку приводит к разворачиванию главного окна, если оно до этого было свёрнуто. Щелчок правой кнопкой приводит к отображению контекстного меню, состоящего из двух пунктов:



Пункт меню	Описание
Открыть главное окно	Показать главное окно, если оно было предварительно свёрнуто или скрыто
Завершение работы	Завершение работы программы

2.2.4 Мониторинг

Страница мониторинга включает в себя три вкладки: Статус, Устройства и Журнал. На вкладке «Статус» отображены состояние подключения к серверу LanMon и значения счётчиков статистики чтения данных BACnet. Перечень параметров приведён в таблице 4.

Сервер Lanmon	
Соединение	Текущее состояние подключения к серверу: Установлено / Не установлено.
Количество каналов	Количество созданных каналов на сервере LanMon.
BACnet	
Обнаружено устройств	Количество обнаруженных устройств в сети BACnet
Получено «IAm»	Количество принятых сообщений сервиса «I-Am». Показаны общее количество и количество за последнюю секунду.
Всего команд чтения	Общее количество попыток чтения значений. Показаны общее количество и количество за последнюю секунду.
Ошибок при чтении	Количество попыток чтения значений завершившихся ошибкой. Показаны общее количество и количество за последнюю секунду.

Таблица 4: Сводка о функционировании программы

Всего команд записи	Общее количество попыток записи значений. Показаны общее количество и количество за последнюю секунду.
Ошибок при записи	Количество попыток записи значений завершившихся ошибкой. Показаны общее количество и количество за последнюю секунду.

Более подробная информация приведена в разделе 4 (Мониторинг работы).

2.2.5 Завершение работы программы

Для завершения работы программы необходимо выбрать в главном меню пункт «Файл / Завершение работы». Альтернативным способом является выбор в контекстном меню в области уведомлений пункта «Завершение работы».

Обратите внимание: закрытие основного окна программы не приводит к завершению её работы! В этом случае она продолжает работу в фоновом режиме.

3. Настройка программы

В левой части основного экрана программы расположено вертикальное меню через которое производится переход к различным разделам настройки. Пункт меню «Настройка» содержит встроенное подменю, для перехода к которому необходимо подвести к нему указатель мыши.



Первоначальную настройку программы рекомендуется выполнять в описанном ниже порядке.

3.1 Настройка параметров BACnet

3.1.1 Обзор параметров BACnet

Для настройки параметров протокола BACnet выберите в боковом меню пункт «Настройка / BACnet».

Настройка / BACnet	
Сетевой интерфейс	
Адрес интерфейса	192.168.1.86
Порт UDP	47808
Регистрация на устройстве ВЕ	ВMD как "Foreign Device"
Разрешить регистрацию	
Адрес устройства BBMD	192.168.1.231
Время жизни, с	601
Чтение / запись свойств	
Таймаут APDU, мс	6000
Интервал опроса, мс	1000
Приоритет при записи	16
Время жизни COV, с	240
Поиск	
Продолжительность, с	10
Количество повторов	3
Интервал между повторами, мс	100
Сохранить изменения	

Рисунок 4: Настройка параметров BACnet

В этом разделе могут быть настроены следующие параметры:

Параметр	Описание
Адрес интерфейса	Выбор адреса сетевого интерфейса компьютера, который будет использован для обмена с сетью устройств ВАСпеt. Выбор производится из выпадающего списка сетевых интерфейсов обнаруженных на компьютере, на котором запущена программа шлюза. По умолчанию программа использует локальный сетевой интерфейс «127.0.0.1», что обычно делает опрос устройств сети ВАСпеt невозможным. Важно! При первоначальной настройке в обязательном порядке необходимо выбрать используемый для подключения к сети ВАСпеt сетевой интерфейс вашего компьютера! Изменение выбранного сетевого интерфейса может также потребоваться при изменении IP-адреса вашего компьютера.
Порт UDP	Номер порта UDP, используемого в сети BACnet. Значение по умолчанию 47808.
Регистрация на устройст	ве BBMD как «Foreign Device»
Разрешить регистрацию	Выполнять регистрацию шлюза на устройстве BBMD. Устройство должно поддерживать регистрацию «Foreign Devices». При успешной регистрации передача широковещательных сообщений BACnet будет выполняться через указанное устройство BBMD. Это может быть использовано при необходимости организовать работу шлюза из другой IP-подсети или через VPN, блокирующий передачу широковещательных пакетов IP.
Адрес устройства BBMD	IP-адрес устройства BBMD.
Время жизни, с	Срок действия регистрации в секундах. Программа выполняет автоматические повторные регистрации при истечении указанного срока действия. Допустимый диапазон значений: 1065535. Значение по умолчанию 300.
Чтение / запись свойств	
Таймаут АРDU, мс	Максимальное время ожидания ответа на запрос программы при чтении и записи свойств устройств сети BACnet. При наличии в сети устройств, использующих протокол BACnet-MS/TP, не рекомендуется устанавливать значение таймаута меньшее чем 6000. Допустимый диапазон значений: 10010000. Значение по умолчанию 6000 мс. Более подробное описание параметра приведено ниже в разделе 3.1.2.
Интервал опроса, мс	Значение интервала между опросами одного объекта устройства BACnet в режиме периодического опроса (pulling) при использовании сервисов «ReadProperty» или «ReadPropertyMultiple». Уменьшение значение интервала опроса увеличивает нагрузку на сеть BACnet. При наличии в сети устройств, использующих протокол BACnet-MS/TP, не

	рекомендуется устанавливать значение параметра меньше чем 1000. Допустимый диапазон значений: 100120000. Значение по умолчанию 1000 мс. Более подробное описание параметра приведено ниже в разделе 3.1.2.
Приоритет при записи	Значение приоритета, используемого при записи значений свойства «PresentValue» при помощи вызовов «WriteProperty». Допустимый диапазон значений: 116. Значение 1 соответствует наибольшему приоритету, значение 16 — наименьшему приоритету. Более подробная информация о приоритетах записи может быть получена из описания протокола BACnet [ISO16484-5]. Значение параметра по умолчанию 16.
Время жизни COV, с	Значение времени жизни (lifetime) подписки на изменения значений, используемой при вызовах «SubscribeCOV». Большие значения уменьшают нагрузку на сеть BACnet, но увеличивают время обнаружения неисправности опрашиваемого устройства BACnet. Необходимость использования опроса по подписке может быть указана индивидуально для каждого опрашиваемого канала. Допустимый диапазон значений: 086400. Значение 0 глобально отключает опрос с использованием подписки. Значение по умолчанию 240 с.
Поиск	
Продолжительность, с	Продолжительность ожидания ответов «Iam» от устройств в ответ на запрос «WhoIs» в секундах. Используется при выполнении поиска устройств в сети BACnet. Допустимый диапазон значений: 120. Значение по умолчанию 6 секунд.
Количество повторов	Количество повторов передачи запроса «WhoIs» при выполнении поиска устройств. Допустимый диапазон значений: 110. Значение по умолчанию 3.
Интервал между повторами, мс	Интервал в миллисекундах между передачами запроса «WhoIs» при выполнении поиска устройств. Допустимый диапазон значений: 1005000. Значение по умолчанию 100 мс.

По окончании настройки параметров не забудьте нажать кнопку «Сохранить изменения»!

3.1.2 Временная диаграмма чтения устройств BACnet

Временная диаграмма чтения устройства ВАСпеt приведена на рисунке 5.



Рисунок 5: Временная диаграмма чтения

Программа шлюз посылает очередной запрос с номером N на чтение значение очередного свойства устройства сети BACnet. Далее программа ожидает ответ от устройства. Если время ожидания **T**_{APDU} не превышает значение настройки «Таймаут APDU», то принимается решение об исправности устройства и выполняется анализ принятого ответа. Следующий запрос (с номером N+1) к устройству программа посылает через время **T**_{интервал} после получения ответа. Значение **T**_{интервал} соответствует настройке «Интервал опроса».

Если ответ от устройства не получен в течение времени «Таймаут APDU», то принимается решение о неисправности устройства.

Временная диаграмма чтения устройства BACnet при отсутствии ответов на запросы приведена на рисунке 6.



Рисунок 6: Временная диаграмма чтения при отсутствии ответа

При отсутствии ответа в течение времени **Т**_{АРDUMAX} программа принимает решение о неисправности (недоступности) устройства BACnet.

В этом случае следующий запрос на чтение формируется через интервал **Т**_{интервал} (настройка «Интервал опроса») после истечения максимального времени ожидания **Т**_{АРDUMAX}.

3.2 Настройка подключения к серверу LanMon

Для настройки подключения программы к серверу «LanMon» выберите в боковом меню пункт «Настройка / Сервер LanMon».

Настройка / Сервер Lanmon				
Подключение к серверу				
Адрес сервера	127.0.0.1			
Порт ТСР	3000			
Интервал проверки соединения, мин	8			
Учётная запись				
Имя пользователя	bacnet			
Пароль	bacnet			
Создание каналов				
Префикс имён каналов	bacnet_			
Сохранить изменения				

Рисунок 7: Настройка подключения к серверу LanMon

В	ЭТОМ	разлеле	могут	быть	насті	поены	слелу	люши	ие пат	раметі	ъ.
	J 10101	разделе	moryr	ODIID	muci	JOCHDI	Следу	лощі	ac mu	Junicip	JDI.

Параметр	Описание
Адрес сервера	Указание адреса узла, на котором установлен сервер LanMon. Для указания адреса может быть использован IP-адрес или имя узла. По умолчанию предполагается, что сервер установлен на одном компьютере с программой шлюза, и используется IP адрес «127.0.0.1».
Порт ТСР	Указание номера ТСР – порта, используемого для подключения к серверу. Значение по умолчанию: 3000.
Интервал проверки соединения, мин	Значение интервала времени между выполнением проверок соединения с сервером в минутах. Указанное значение не должно превышать значения параметра «Время простоя» настройки сервера LanMon. Допустимый диапазон значений параметра: 120. По умолчанию используется значение 8 минут.

Имя пользователя	Имя пользователя (логин) учётной записи, используемый для подключения к серверу LanMon. Сервер LanMon должен иметь учётную запись типа «Опрос» с указанным именем.
Пароль	Пароль учётной записи, используемый для подключения к серверу LanMon. Должен соответствовать паролю, указанному в настройках учётной записи на сервере.
Префикс имён каналов	Текстовый префикс, который будет добавлен по умолчанию к информационным каналам, создаваемым программой.

По окончании настройки параметров не забудьте нажать кнопку «**Сохранить изменения**»!

3.3 Настройка списка объектов

Для работы программы необходимо установить список опрашиваемых устройств и их объектов сети BACnet.

Для настройки списка выберите в боковом меню пункт «Настройка / Список объектов».

3.3.1 Отображение списка опрашиваемых объектов

Настройк	Настройка / Список объектов							
+ Поисн	+ Поиск Удалить всё Применить							
Устройство	Объект	Канал Lanmon		Описание	Ед.изм			
11033	ANALOG_INPUT:21	bacnet_11033_AnalogInput.21 bacnet_11033_AnalogInput.21.alarm	RW	SIN	аршин	×		
11033	ANALOG_INPUT:22	bacnet_11033_AnalogInput.22	RO SC	COS	литр	×		
11033	ANALOG_OUTPUT:1	bacnet_11033_AnalogOutput.1	RW			×		
11033	ANALOG_VALUE:1	bacnet_11033_AnalogValue.1	RW	Knob		×		
11033	BINARY_OUTPUT:3	bacnet_11033_BinaryOutput.3	RW			×		
421007	ANALOG_VALUE:1	bacnet_421007_AnalogValue.1	RW			×		
421007	BINARY_OUTPUT:1	bacnet_421007_BinaryOutput.1	RW	Это выход ВМТ-DO4.1		×		
421160	BINARY_INPUT:1	bacnet_421160_BinaryInput.1	RO	Это вход BMT-DI10.1		×		
1303001	ANALOG_INPUT:1	bacnet_1303001_AnalogInput.1 bacnet_1303001_AnalogInput.1.alarm	RO	Это температура		×		
1303001	ANALOG_INPUT:2	bacnet_1303001_AnalogInput.2	RO	Это что-то ещё		×		
1303001	ANALOG_OUTPUT:1	bacnet_1303001_AnalogOutput.1	RW	Выход АО1 САТ	В	×		
Сохранить і	Сохранить в файл Прочитать из файла							

Рисунок 8: Настройка списка объектов

Текущий список опрашиваемых объектов отображается в виде таблицы. Каждая строка таблицы описывает один объект какого-либо устройства сети BACnet. Объекты в таблице отсортированы в порядке увеличения идентификаторов устройства, типов и номеров экземпляров объектов.

Таблица включает в себя следующие колонки:

Устройство	Числовой идентификатор устройства сети BACnet (DeviceID)
Объект	Текстовый идентификатор типа и номер экземпляра (Instance) объекта BACnet. Идентификатор типа и номер экземпляра разделены символом «:».
Канал Lanmon	Имя канала, создаваемого шлюзом на сервере Lanmon. В некоторых случаях программа создаёт несколько каналов для одного объекта BACnet. В этом случае имена каналов занимают несколько строк. Имена вспомогательных каналов выделены серым цветом.
	Свойства объекта показаны в виде набора пиктограмм: канал только для чтения канал для чтения и записи поддержка сервиса «SubscribeCOV»
Описание	Текстовое описание канала. При создании канала на сервере значение строки описания будет помещено в атрибут канала «Описание» (id=101).
Единицы измерения	Текстовое описание единиц измерения величины представленной в канале. При создании канала на сервере значение строки будет помещено в атрибут канала «Единицы» (id=100).

3.3.2 Добавление нового объекта

Программа предусматривает два способа добавления новых объектов в список:

- Добавление путём ручного заполнения свойств объекта
- Добавление путём выбора необходимых объектов из списка найденных в сети BACnet

3.3.2.1 Ручное добавление нового объекта

Ручное добавление является единственно возможным при формировании списка объектов, когда физическое подключение к сети BACnet невозможно.

Для добавления нового объекта нажмите экранную кнопку 💽. После нажатия кнопки на экране будет показано следующее окно:

B Объект BACnet		×
ld устройства	04194302	
Тип объекта	ANALOG_INPUT	~
Экземпляр объекта	04194302	
Использовать SubscribeCOV		
Канал Lanmon		
Имя канала	bacnet_AnalogInput.	
Описание		
Единицы измерения		
Разрешить запись значений		
Создать канал для IN_ALARM		
	Ок Отме	на

Рисунок 9: Добавление нового объекта

В окне необходимо заполнить следующие поля:

Id устройства	Числовой идентификатор устройства сети BACnet (deviceID). Идентификатор представляет собой целое число в диапазоне от 0 до 4194302. Числовой идентификатор однозначно идентифицирует устройство и является уникальным в рамках сети BACnet.
Тип объекта	Тип объекта выбирается из выпадающего списка поддерживаемых типов объектов. Полный список приведен в таблице 1.
Экземпляр объекта	Числовой идентификатор экземпляра объекта выбранного типа (instance). Идентификатор представляет собой целое число в диапазоне от 0 до 4194302. Комбинация типа объекта и числового идентификатора уникально в рамках одного устройства BACnet.
Использовать SubscribeCOV	Признак необходимости чтения значения свойств объекта при помощи сервиса «SubscribeCOV». Установка признака не гарантирует, что для чтения будет использован указанный сервис. Реальная возможность использования определяется его поддержкой устройством BACnet, выбранным типом объекта и (для MS/TP) ролью устройства (Master или Slave). При не установленном признаке или невозможности использования «SubscribeCOV» для чтения данных будет использован сервис «ReadProperty» или «ReadPropertyMultiple» (в зависимости от возможностей устройства).
Имя канала	Имя создаваемого канала Lanmon. Если оставить поле не заполненным, то программа предложит шаблонное имя созданное на основе префикса имени канала, идентификатора устройства, типа и

	номера экземпляра объекта. Значение префикса имени канала устанавливается в разделе «Настройка / Сервер LanMon» (см. рисунок 7). При необходимости вы можете ввести своё имя канала. В имени канала можно использовать следующие символы: «аz, AZ, 09», символ подчёркивания «_», символ точка «.». Важно! Имя канала должно быть уникальным в рамках одного сервера Lanmon! При невыполнении этого требования поведение системы является неопределённым.
Описание	Произвольное текстовое описание канала. При создании канала на сервере значение строки описания будет помещено в атрибут канала «Описание» (id=101). Для текстового описания допустимо использовать любые символы, имеющиеся в наборе символов СР1251.
Единицы измерения	Произвольное текстовое описание единиц измерения величины значения канала. При создании канала на сервере значение строки будет помещено в атрибут канала «Единицы» (id=100). Для обозначения единиц измерения допустимо использовать любые символы, имеющиеся в наборе символов СР1251.
Разрешить запись значений	При установке признака на сервере будет создан канал с признаком «Разрешение записи». Обратите внимание: не все типы и экземпляры типов объектов устройств ВАСпеt поддерживают запись значения его свойства. Попытка записи значения в объект, которой это не поддерживает, приведёт к ошибке. Для получения подробной информации о поддержке записи обратитесь к документации на устройство BACnet.
Создать канал для IN_ALARM	При установке этого признака дополнительно к основному каналу будет создан дополнительный канал с типом «Boolean» и именем, с текстовым суффиксом «.alarm». Эта возможность поддерживается только для объектов у которых имеется свойство «StatusFlags» (см. таблицу 1). Формируемое значение канала соответствует значению флагу «IN_ALARM» свойства «StatusFlags».

По окончании заполнения полей окна необходимо нажать экранную кнопку «Ok». При отсутствии ошибок новый объект будет добавлен в таблицу объектов.

Для отказа от добавления необходимо нажать экранную кнопку «Отмена» или «Esc» на клавиатуре.

3.3.2.2 Поиск и добавление новых объектов

Этот способ добавления является наиболее быстрым и удобным, но требует наличия физического подключения компьютера со шлюзом к сети устройств BACnet.

Для начала процедуры добавления нажмите экранную кнопку Поиск...

Поиск выполняется в течение времени, указанном в параметре «Поиск / Продолжительность», описанном в разделе 3.1.1.

После нажатия будет выполнен глобальный поиск устройств в сети BACnet и по его окончанию на экране будет окно, показанное на рисунке 10.

Q Результаты поиска			×
► IQ3 [11033]			^
BMT-RTR 00 [421000]			
BMT-DO4_07 [421007]			
DEVICE:421007			
Watchdog Time (Analog_Value:1)			
✓ Открыть клапан (Binary_Output:1)			
Закрыть клапан (Binary_Output:2)			
BINARY_OUTPUT:3			
BINARY_OUTPUT:4			
MP_AI10AO4DI6_1 [1303001]			
DEVICE:1303001			
ANALOG_INPUT:1			
ANALOG_INPUT:2			
ANALOG_INPUT:3			
ANALOG_INPUT:4			
ANALOG_INPUT:5			
ANALOG_INPUT:6			
ANALOG_INPUT:7			
			~
Перечитать	Добавить	Очистить и добавить	Отмена

Рисунок 10: Поиск и добавление новых объектов

В окне отображены результаты поиска устройств в виде древовидного списка. На первом уровне списка показаны имена и числовые идентификаторы найденных устройств сети BACnet. При клике на имя устройства будет раскрыт второй уровень списка, в котором содержится перечень найденных объектов выбранного устройства.

По умолчанию для каждого объекта показаны его тип и числовой номер экземпляра. При выборе мышью типа объекта будет дополнительно выполнено чтение имени объекта.

Поддерживаемые типы объектов выделены жирным шрифтом, не поддерживаемые типы отображены серым цветом.

Любой из объектов с поддерживаемым типом может быть выбран для добавления в список путём установки галочки перед его именем. Если в списке какой-либо уже присутствует, то галочка будет установлена автоматически.

Для добавления выбранных объектов необходимо нажать экранную кнопку «Добавить». При этом все выбранные объекты будут добавлены в список. Если некоторые объекты уже присутствовали в списке, то они не изменятся. Никакие из уже имеющихся в списке объектов удалены не будут.

Если вы хотите очистить существующий список объектов перед добавлением выбранных, то необходимо нажать экранную кнопку «Очистить и добавить».

Будьте внимательны: в результате этой операции все объекты не выбранные в окне поиска будут удалены из списка!

При нажатии экранной кнопки «Перечитать» будет выполнен повторный глобальный поиск устройств в сети BACnet, при этом показанные в окне результаты поиска будут обновлены. Для отказа от добавления необходимо нажать экранную кнопку «Отмена» или кнопку «Esc» на клавиатуре.

3.3.3 Редактирование списка объектов

3.3.3.1 Удаление одного объекта

Для удаления одного объекта необходимо кликнуть по экранной кнопке 📩 в строке таблицы объектов. В окне подтверждения необходимо выбрать утвердительный ответ «Да»:



Рисунок 11: Удаление объекта

3.3.3.2 Удаление всех объектов (очистка таблицы)

Для удаления всех объектов (очистки таблицы) необходимо нажать экранную кнопку:

Удалить всё

В окне подтверждения необходимо выбрать утвердительный ответ «Да». Если вы удалили все объекты по ошибке и ещё не нажимали экранную кнопку «Применить», то восстановить удалённые объекты можно перезагрузив страницу в браузере.

3.3.3.3 Редактирование объекта

Параметры объектов в таблице могут быть изменены, для этого необходимо выбрать необходимую строку и дважды кликнуть по ней мышью.

🚯 Объект BACnet	×
ld устройства	11033
Тип объекта	ANALOG_INPUT ~
Экземпляр объекта	22
Использовать SubscribeCOV	
Канал Lanmon	
Имя канала	bacnet_11033_AnalogInput.22
Описание	COS
Единицы измерения	литр
Разрешить запись значений	
Создать канал для IN_ALARM	
	Ок Отмена

Рисунок 12: Редактирование объекта

Редактирование выполняется аналогично описанному выше в разделе 3.3.2.1 за исключением того, что идентификатор устройства, тип и номер экземпляра объекта изменить нельзя.

3.3.4 Экспорт/импорт списка объектов

Для сохранения списка каналов в файл (например для переноса на другой компьютер) необходимо нажать экранную кнопку «Сохранить в файл»:

Сохранить в файл

В появившемся окне необходимо ввести имя файла, в котором будет сохранён список объектов. Сохранение выполняется в текстовом формате JSON с использованием внутреннего формата данных. По умолчанию используется имя файла «bnobjects.chl».

Для восстановления списка каналов из файла необходимо нажать экранную кнопку «Прочитать из файла»:

Прочитать из файла

В появившемся окне браузера необходимо выбрать необходимый файл.

Важно! при восстановлении из файла элементы текущей таблицы объектов будут утеряны.

3.3.5 Запись (применение) списка объектов

По окончании редактирования таблицы со списком объектов (добавление, изменение, удаление, чтение из файла) необходимо не забыть нажать экранную кнопку «Применить»:

Применить

При отсутствии изменений в списке объектов кнопка неактивна. После нажатия кнопки новый список объектов будет сохранён в программе и изменения вступят в силу.

3.4 Настройка журналирования

В ходе своей работы программа протоколирует свою работу.

Анализ протоколов позволяет выявлять возможные проблемы при работе оборудования и программного обеспечения. Протоколы работы сохраняются в файлах журналов. Просмотр текущего журнала возможен на вкладке «Журнал» страницы мониторинга.

Существуют несколько уровней сообщений, помещаемых в журнал. Уровни отличаются степенью подробности сообщений. Программа поддерживает следующие уровни:

Уровень	Описание
Очень подробно	Все сообщения включая подробные отладочные сообщения (очень большой объём)
Сообщения, предупреждения и ошибки	Информационные сообщения, предупреждения и ошибки
Предупреждения и ошибки	Только предупреждения и ошибки
Только ошибки	Только сообщения об ошибках

Для настройки параметров журналирования работы программы выберите в боковом меню пункт «Настройка / Журналирование».



Сохранить изменения

Рисунок 13: Настройка параметров журналирования

При обычной работе программы рекомендуется устанавливать уровень «Information».

По окончании настройки параметров не забудьте нажать кнопку «Сохранить изменения»!

3.5 Настройка безопасности

Для предотвращения случаев случайного или преднамеренного несанкционированного изменения настроек программа предусматривает возможность установки пароля. Для настройки параметров безопасности выберите в боковом меню пункт «Безопасность».

Безопасность		
Пароль оператора		
Новый пароль	•••	
Повторно новый пароль	•••	
Сохранить изменения		

Рисунок 14: Параметры безопасности

Установите строку пароля в поле «Новый пароль», повторите его значение в поле «Повторно новый пароль». Для восстановления входа в настройки без пароля оставьте поля пустыми. По окончании нажмите экранную кнопку «**Сохранить изменения**».

Если пароль установлен, то при входе в интерфейс настройки будет выведено следующее сообщение:

🏖 Шлюз BACnet для сервера LanMon		
Пароль	Введите пароль	
	Вход	

Рисунок 15: Окно ввода пароля

Дальнейшая работа возможна только после ввода правильного значения установленного пароля. После первичной установки программы шлюза пароль не установлен.

4. Мониторинг работы

Страница мониторинга является страницей «по умолчанию» при открытии окна программы. Если вы находитесь в другом разделе настройки, то для возврата к станице мониторинга необходимо выбрать в боковом меню пункт «Мониторинг».

Страница мониторинга содержит три вкладки: «Статус», «Устройства» и «Журнал».

Мониторинг		
Статус Устройства 4 Жу	рнал	
Сервер Lanmon		
Соединение	Установлено	
Количество каналов	9	
BACnet		
Обнаружено устройств	5	
Получено "IAm"	11	0.0/c
Всего команд чтения	3799909	12.0 /c
Ошибок при чтении	156	0.0/c
Всего команд записи	0	0.0/c
Ошибок при записи	0	0.0/c
Сброс статистики		

Рисунок 16: Страница мониторинга / статус

4.1 Вкладка «Статус»

Информация на вкладке «Статус» повторяет сводку о функционировании программы описание которой приведено в таблице 4 (раздел 2.2.4). Для сброса накопленных значений счётчиков статистики необходимо нажать кнопку «Сброс статистики».

4.2 Вкладка «Устройства»

На вкладке «Устройства» в табличном виде показана информация об обнаруженных физических адресах устройств сети BACnet.

При наличии устройств, для которых физический адрес определить не удалось, их количество отображается в виде уведомления красного цвета в верхнем правом углу наименования вкладки.

Монитори	Мониторинг					
Статус	Устройства ¹	Журна	ал			
Устройство	IP адрес	Сеть	MAC	Max APDU	Сегментация	Производитель
123	Неизвестен					
1303001	192.168.1.28		[192,168,1,28]	1476	Нет	MNPP Saturn Ltd.
421000	192.168.1.231		[192,168,1,231]	1476	Нет	METZ CONNECT GmbH
421160	192.168.1.231	2	[160]	480	Нет	METZ CONNECT GmbH
421007	192.168.1.231	2	[7]	480	Нет	METZ CONNECT GmbH
11033	192.168.1.100		[192,168,1,100]	1476	Полная	Novar Corp./Trend Control Systems Ltd.
Повторный	поиск					

Рисунок 17: Страница мониторинга / Устройства

Таблица обнаруженных устройств содержит следующие колонки:

Устройство	Числовой идентификатор устройства BACnet.
ІР адрес	IP адрес устройства или шлюза BACnet, через который получен ответ устройства. Если от устройства не получен ответ на запрос поиска «WhoIs», то отображается значение «Неизвестен», при этом вся строка выделена красным.
Сеть	Номер сети BACnet, в которой расположено устройство. Если устройство расположено в одной сети BACnet с программой, то поле остаётся пустым.
MAC	MAC – адрес устройства. Для устройств BACnet/IP MAC адрес совпадает с его IP адресом. Для устройств, использующих другой канальный/физический уровень, отображается значения адреса присущее его технологии подключения.
Max APDU	Максимальный поддерживаемый устройством размер пакета APDU.
Сегментация	Статус поддержки устройством сегментирования пакетов BACnet: Нет — поддержка отсутствует; Приём — только поддержка приёма сегментированных пакетов; Передача — только поддержка передачи сегментированных пакетов; Полная — поддержка приёма и передачи сегментированных пакетов.
Производитель	Текстовое наименование производителя устройства в соответствии с документом «Assigned Vendor Ids» комитета ASHRAE SSPC 135.

Присутствие в таблице устройств с неизвестным адресом сигнализирует о невозможности их опроса. Это может быть вызвано неисправностью устройств, ошибками настройки сети BACnet или коммуникационными проблемами.

При наличии устройств с неизвестными адресами программа шлюза выполняет их повторный автоматический поиск с целью определения адресов с периодом раз в 300 секунд.

Повторный поиск

Нажатие кнопки «Повторный поиск» позволяет выполнить процедуру определения адресов немедленно. Это может быть необходимо в случае, когда IP-адреса некоторых устройств сети BACnet были изменены.

4.3 Вкладка «Журнал»

На вкладке «Журнал» в табличной форме показан электронный журнал работы программы.

Монитор	ринг			
Статус	Устройства	а Журна	ал	
Время		Уровень	Сообщение	Очистить
2025-01-03	17:02:26	info	user successfully authorized	
2025-01-03	17:02:24	warn	unknown address for device 123	
2025-01-03	17:02:23	info	I am 421007 from 192.168.1.231 net 2 adr 7	
2025-01-03	17:02:23	info	I am 11033 from 192.168.1.100	
2025-01-03	17:02:23	info	LM: server connected: id=8 version=4.38	
2025-01-03	17:02:23	info	I am 421160 from 192.168.1.231 net 2 adr 160	
2025-01-03	17:02:23	info	I am 421000 from 192.168.1.231	
2025-01-03	17:02:23	info	I am 1303001 from 192.168.1.28	
2025-01-03	17:02:23	info	start device discovery with deviceId from 123 to 13	03001
2025-01-03	17:02:23	info	BACnet client started on 192.168.1.86:47808	
2025-01-03	17:02:23	info	LM client started	
2025-01-03	17:02:23	info	objects list read successfully	
2025-01-03	17:02:23	info	configuration read successfully	
2025-01-03	17:02:23	info	lmbacgw started, version: 2.0.2	
2025-01-03	17:02:23	info		

Открыть папку с журналами

Рисунок 18: Страница мониторинга / Журнал

Таблица журнала состоит из трёх колонок:

Время	Время возникновения события
Уровень	Уровень важности события
Сообщение	Текстовое сообщение

Установка уровня важности протоколируемых событий описана в разделе 3.4.

В таблице показаны только 500 последних событий журнала. Для того, что-бы открыть папку файлами журналов нажмите кнопку «Открыть папку с журналами».

Для очистки таблицы сообщений нажмите кнопку «Очистить» в её верхнем правом углу.

Приложение 1. История версий программы.

Дата	Версия	Описание
17.12.2024	1.0.0	Первая опубликованная версия
28.12.2024	1.0.2	Добавлен ряд параметров настройки
06.01.2025	2.0.2	Значительные изменения, переход на фреймворк «ElectronJS».
13.01.2025	2.0.3	Поддержка регистрации на BBMD.
20.01.2025	2.0.4	Снято ограничение на количество одновременно опрашиваемых устройств (InvokeId).
21.01.2025	2.0.5	Исправлена обработка ошибок при использовании «readPropertyMultiple»