

**РУКОВОДСТВО ПО СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ
ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ
COODEdit**

Москва 24.12.2018

Оглавление

1. Введение	3
2. Возможности	4
2.1. Различия редакций приложения COODEdit	5
3. Минимальные требования	6
4. Установка	7
5. Словарь объектов CANopen	8
5.1. Структура словаря	8
5.2. Объект словаря	9
5.3. Минимально необходимая конфигурация профиля CANopen	11
6. Порядок работы	16
6.1. Вход	16
6.2. Редактирование профиля устройства	17
6.2.1. Редактирование атрибутов параметров	19
6.2.2. Загрузка данных из других файлов	24
6.2.3. Редактирование масштабирующих коэффициентов	26
6.2.4. Настройки профиля	27
6.2.5. Генерация файлов EDS (electronic data sheet)	29
6.3. Работа с текстами и перечислениями	30
6.3.1. Редактирование текстов	31
6.3.2. Редактирование перечислений	33
6.3.3. Сохранение и добавление текстов и перечислений	34
6.3.4. Синхронизация с базой данных	35
6.3.5. Создание файла текстов для пульта управления	38
6.3.6. Создание новой базы текстов по текущему профилю	39
6.4. Настройки программы	41

1. Введение

Редактор словарей CANopen, далее COODEdit (CanOpen Object Dictionary Editor) – программный продукт, позволяющий осуществлять редактирование словарей объектов для CANopen-совместимых устройств с драйвером реализации ООО «НПФ ВЕКТОР».

Настоящий документ содержит описание работы программы COODEdit v.7.1.9 и основные принципы ее использования.

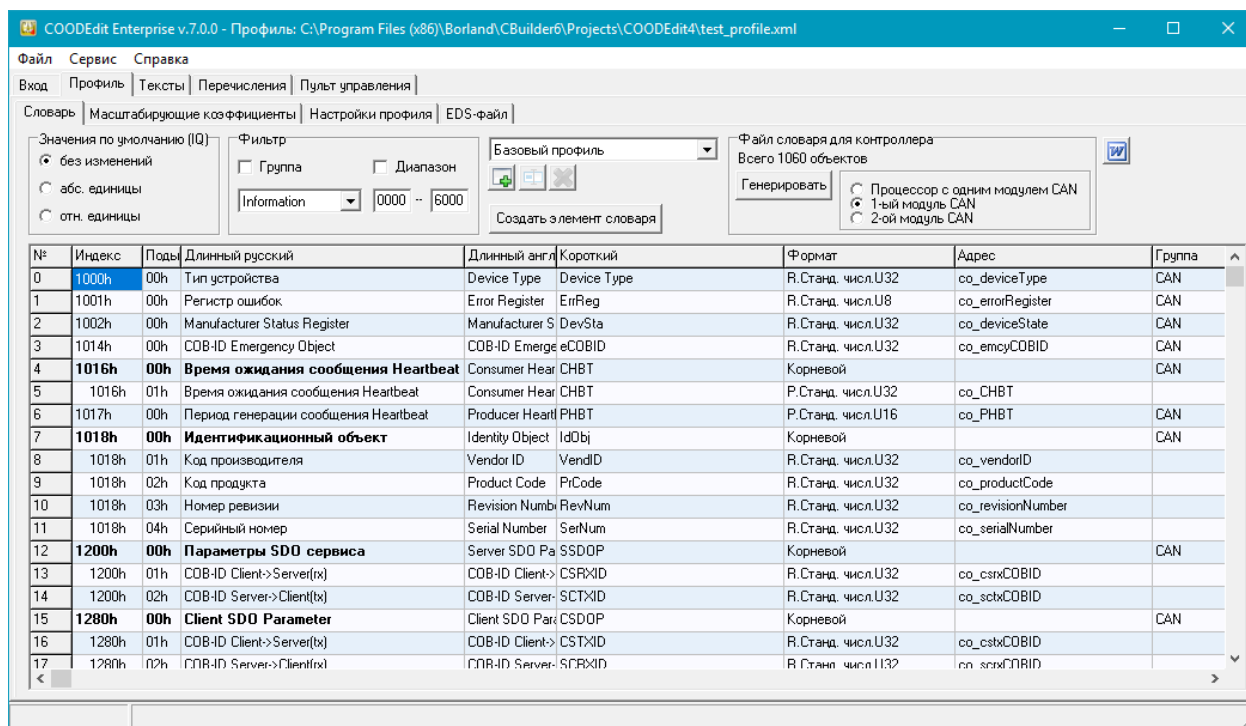


Рис. 1.1 Общий вид главного окна программы COODEdit при редактировании профиля устройства

2. Возможности

Основные функциональные возможности программы COODEdit:

1. Отображение списка параметров (словаря объектов) устройства в удобном табличном виде. Группировка параметров по индексам, возможность фильтрации параметров при выводе на экран по группе и по диапазону индексов.
2. Редактирование списка параметров устройства: добавление, удаление, копирование объектов.
3. Редактирование атрибутов параметров (индекса и подындкса, названия, формата, адреса переменной в памяти контроллера, граничных значений, значений по умолчанию и др.).
4. Редактирование и сохранение профилей CANopen-совместимых устройств в виде XML-файлов в собственном формате.
5. Создание внутри профиля нескольких конфигураций («подпрофилей»).
6. Экспорт списка параметров устройства в формате документа Microsoft® Word® для вставки его в техническую документацию.
7. Копирование объектов между профилями разных устройств.
8. Редактирование перечня масштабирующих коэффициентов для масштабируемых параметров.
9. Переключение отображения значений по умолчанию для масштабируемых параметров.
10. Импорт значений по умолчанию из «слепок состояния» (файла параметров), сохраненного с работающего устройства при помощи программы UniCON.
11. Добавление и редактирование текстов (названий) параметров.
12. Добавление и редактирование перечислений (перечисление – список текстовых значений, которые может принимать переменная соответствующего формата).
13. Привязка перечислений к текстам (если для переменной выбран текст с привязанным перечислением, и текстовый формат отображения, то ее числовые значения будут заменяться соответствующими элементами перечисления).
14. Создание файла текстов для пульта оперативного управления.
15. Синхронизация локальной базы текстов/перечислений (файл на жёстком диске) с MySQL-базой данных на удалённом сервере для корректного их отображения и обмена текстами/перечислениями между сотрудниками (доступно только в редакции «COODEdit Enterprise»).
16. Генерация файла словаря в виде файла на языке Си для встраивания его в ПО микроконтроллера с предварительной проверкой профиля устройства на наличие ошибок (в редакции «COODEdit Demo» данная функция работает через сервер ООО «НПФ ВЕКТОР» при наличии действующей подписки).
17. Генерация файлов electronic data sheet (.eds) для стыковки с системами управления верхнего уровня сторонних производителей, использующих протокол CANopen.

2.1. Различия редакций приложения COODEdit

Функция	Редакция COODEdit		
	Demo	Basic	Enterprise
Генерация файла со словарём объектов на языке Си для встраивания в ПО устройства.	есть*	есть	есть
Установка «ключа производителя» для уникальной идентификации файла текстов, используемого приложением UniCON.	нет	есть	есть
Синхронизация текстов\перечислений между пользователями через сервер базы данных MySQL.	нет	нет	есть
Генерация файла текстов/перечислений для пульта оперативного управления.	нет	нет	есть

* Примечание: по подписке, через сервер ООО «НПФ ВЕКТОР»

3. Минимальные требования

1. Любой персональный компьютер с операционной системой Microsoft® Windows® XP / 7 / 8 / 8.1 / 10.
2. Для реализации всех возможностей редакции «COOEdit Enterprise» (синхронизация базы текстов/перечислений с удалённым сервером) требуется наличие сервера с установленной базой данных MySQL версии не ниже 5.5.

4. Установка

Для установки программы COODEdit выполните следующие действия:

1. Скопируйте с CD-диска папку COODEdit с файлами программы в рабочую директорию компьютера.
2. Запустите программу «COODEdit» из рабочей папки.
3. Для реализации всех возможностей редакции «COODEdit Enterprise» (синхронизация базы текстов/перечислений с удалённым сервером), на сервер потребуется установить базу данных MySQL версии не ниже 5.5 и задать реквизиты доступа к ней на вкладке «Вход» при запуске приложения. При первом обращении к серверу необходимая БД и таблицы будут созданы автоматически.

5. Словарь объектов CANopen

5.1. Структура словаря

Словарь объектов CANopen описывает параметры устройства – узла сети, обеспечивая доступ к переменным в ОЗУ устройства. Согласно стандарту CANopen адресное пространство (индексы) разделено на несколько диапазонов:

Адрес (индекс)	Объекты
0001h – 001Fh	Стандартные типы данных
0020h – 003Fh	Комплексные типы данных
0040h – 005Fh	Комплексные типы данных производителя
0060h – 007Fh	Типы специфичные для профиля оборудования (простые)
0080h – 009Fh	Типы специфичные для профиля оборудования (комплексные)
00A0h – 0FFFh	Зарезервировано
1000h – 1FFFh	Область коммуникационного профиля
2000h – 5FFFh	Область профиля производителя
6000h – 9FFFh	Область профиля стандартных устройств (стандартизованных)
A000h – BFFFh	Стандартизованная интерфейсная область
C000h – FFFFh	Зарезервировано

Подмножество протокола CANopen, реализованное ООО «НПФ ВЕКТОР», использует только диапазоны 1000 – 1FFF («Область коммуникационного профиля») и 2000 – 5FFF («Область профиля производителя»).

В коммуникационном профиле описываются сетевые настройки. Этот профиль стандартный и по большей части соответствует спецификации DS-301 v.4.02:

Адрес	Описание
1000h – 11FFh	Общие коммуникационные параметры
1200h – 13FFh	Конфигурация SDO
1400h – 15FFh	Конфигурация RPDO
1600h – 17FFh	Распределение RPDO
1800h – 19FFh	Конфигурация TPDO
1A00h – 1BFFh	Распределение TPDO

Профиль производителя включает:

Адрес	Описание
2000h – 207Fh	Дополнительные параметры связи, отсутствующие в стандартном коммуникационном профиле
2080h – 20FFh	Командный фрейм для функций драйвера CANopen
2100h – 211Fh	Масштабирующие коэффициенты
2400h – 2FFFh	Служебные параметры
3000h – 5FFFh	Параметры и переменные пользовательского проекта

Поддерживаются следующие форматы (типы) параметров:

U16	Беззнаковое слово. Может интерпретироваться как дробное беззнаковое слово с фиксированной точкой (IQ-формат)*.
U32	Беззнаковое двойное слово. Может интерпретироваться как дробное двойное беззнаковое слово с фиксированной точкой (IQ-формат)*.
I16	Знаковое слово. Может интерпретироваться как дробное знаковое слово с фиксированной точкой (IQ-формат)*.
I32	Знаковое двойное слово. Может интерпретироваться как дробное двойное знаковое слово с фиксированной точкой (IQ-формат)*.
Битовое поле	Последовательность битов длиной от 1 (boolean) до 8 бит.
Float32	Вещественное число.

* Примечание: интерпретация целочисленных значений как дробных с фиксированной точкой (IQ-формат) является расширением стандарта CANopen в реализации ООО «НПФ ВЕКТОР».

Словарь объектов, которым оперирует приложение COODEdit, хранится в формате XML-файла на диске персонального компьютера. На стороне устройства словарь хранится в виде соответствующих таблиц-массивов в постоянной памяти контроллера, с которыми работает программный драйвер CANopen, разработанный ООО «НПФ ВЕКТОР». Приложение COODEdit имеет функцию генерации файла словаря на языке Си (cood.c) с этими таблицами для подключения к пользовательскому проекту ПО контроллера.

С точки зрения адресации словарь объектов имеет двухуровневую структуру, т.е. адрес объекта состоит из двух компонентов: индекс и подындекс. В приложении COODEdit адрес отображается в виде шестнадцатеричных чисел: XXXXh.YYh (XXXX – индекс, YY – подындекс).

Помимо вышеуказанной двухуровневой иерархии (на базе индекса/подындеса) реализация CANopen от ООО «НПФ ВЕКТОР» вводит ещё один уровень группировки объектов – «Группа». Любому объекту на уровне индекса может быть присвоена определённая группа из заранее подготовленного списка в виде текстового названия (подробнее – ниже).

5.2.Объект словаря

Существует два типа объектов словаря:

- Объект–параметр устройства, например:

№	Индекс	Поды	Длинный русский	Длинный английский	Короткий	Формат	Адрес
749	5151h	00h	dlog.next_value_var	dlog.next_value_var	dlnval	W.Станд. числ.132	dlog.next_value_var
750	5152h	00h	Знаковый	TrnspeedFlag	Знаковый	Корневой	

Такой объект может иметь адрес вида XXXXh.00h (одионочный параметр), либо входить в состав так называемого корневого объекта:

- Корневой объект–контейнер (выделяется жирным шрифтом): содержит внутри себя несколько (до 255) объектов-параметров, объединённых по какому-либо признаку. Такой корневой объект имеет адрес вида XXXXh.00h, а содержащиеся в нём объекты-параметры будут иметь адреса вида XXXXh.01h, XXXXh.02h и т.д. Например, параметры АЦП объединены под индексом 515Dh:

№	Индекс	Поды	Длинный русский	Длинный английский	Короткий	Формат
874	515Dh	00h	АЦП	ADC	АЦП	Корневой
875	515Dh	01h	Ток фазы А	Phase A Current	Ia_mgn	R.Плав. абс.ед., А (х.х)
876	515Dh	02h	Ток фазы С	Phase C Current	Ic_mgn	R.Плав. абс.ед., А (х.х)
877	515Dh	03h	Напряжение ЗПТ	DC-bus voltage	Udc	R.Плав. абс.ед. В (х)

Объект имеет следующие поля-атрибуты:

Поле	Описание
Индекс	Старшая часть адреса
Подындекс	Младшая часть адреса (адрес внутри индекса)
Длинный русский текст	<p>«Длинное» название объекта на русском языке, которое выводится, например, в приложении UniCON.</p> <p>В данном поле хранится не сам текст, а числовой идентификатор-ссылка на запись с текстом*. База текстов является отдельной структурой и является общей для всех пользователей. Это позволяет избежать дублирования одинаковых названий.</p> <p>Редактирование базы текстов осуществляется на вкладке «Перечисления и тексты» – см. п.6.3 «Работа с текстами и перечислениями».</p>
Длинный английский текст	<p>«Длинное» название объекта на английском языке, которое выводится, например, в приложении UniCON при переключении его на английский язык.</p> <p>Данное поле ссылается на ту же запись в базе текстов, где хранится и «Длинный русский текст».</p>
Короткий текст	<p>Короткое (не более 19 символов) название объекта – используется для вывода на небольших дисплеях, например, на пульте оперативного управления.</p> <p>Данное поле ссылается на ту же запись в базе текстов, где хранится и «Длинный текст».</p>
Формат	В этом поле кодируется формат параметра (корневой / целый / вещественный / битовое поле / число дробных разрядов и т.п.), а также используемый масштабирующий коэффициент. Более подробно это рассмотрено в п.6.2.1 «Редактирование атрибутов параметров».
Адрес	<p>Применим только к некорневым объектам-параметрам.</p> <p>Здесь указывается имя (адрес) переменной в ПО устройства.**</p>
Группа	<p>Используется только для объектов на уровне индексов (с адресом вида XXXXh.00h).</p> <p>Здесь выбирается, к какой группе относится данный объект (и его подындексы для корневого объекта).</p> <p>В данном поле хранится не само название группы, а номер-смещение текста в перечислении с названиями групп параметров.</p> <p>Перечисление – это фиксированный список текстов, имеющее свой числовой идентификатор*. База перечислений является отдельной структурой и является общей для всех пользователей. Это позволяет избежать дублирования одинаковых перечислений. Редактирование базы перечислений осуществляется на вкладке «Перечисления и тексты» – см. п.6.3 «Работа с текстами и перечислениями».</p> <p>Какое перечисление используется для хранения названий групп параметров – определяется в настройках профиля (см. п. 6.2.4 «Настройки профиля»). Кроме того, для корректного отображения названий групп в приложении UniCON в словаре объектов должен присутствовать параметр 2534h.01h типа UINT16 с номером этого перечисления.</p>
По умолчанию	<p>Применимо только к некорневым редактируемым объектам-параметрам.</p> <p>Здесь задаётся значение параметра по умолчанию («заводская» уставка).</p> <p>Данное значение присваивается соответствующей переменной контроллера при самом первом запуске ПО устройства (без восстановления значений из энергонезависимой памяти), либо при нажатии кнопки «Загрузить по умолчанию» в приложении UniCON.</p>
Мин./Макс.	<p>Применимо только к некорневым редактируемым объектам-параметрам.</p> <p>Здесь задаётся минимально/максимально допустимое значение параметра.</p>

	<p>В приложении UniCON данные ограничения служат только в качестве справочной информации о параметре (при выходе за диапазон выдается предупреждение).</p> <p>Но, например, в пульте оперативного управления эти ограничения задействованы.</p>
CallBack	<p>Используется только для объектов на уровне индексов (с адресом вида XXXXh.00h).</p> <p>В данном поле указывается имя (адрес) callback-функции в ПО устройства, которая вызывается драйвером CANopen при чтении/записи параметра – либо одиночного, либо любого, входящего в состав корневого объекта.</p> <p>Сигнатура Си-функции:</p> <pre>void func(unsigned int)</pre> <p>В функцию передаётся 0 при чтении переменной и 1 при записи в неё.</p>

* Примечание: любой текст может быть привязан к любому перечислению. В этом случае любой битовый параметр (если для него выбрана визуализация в виде текста), связанный с этим текстом, будет отображаться не в виде числа, а в виде соответствующей строки из перечисления. Подробнее об этом – см. п.6.3 «Работа с текстами и перечислениями».

** Примечание: переменные драйвера CANopen имеют тип «struct SCo_OdVars» и имеют зарезервированные имена: «co1_vars» для первого модуля CAN и «co2_vars» для второго модуля CAN. Поля структуры «SCo_OdVars» начинаются с зарезервированного префикса «co_» (его нельзя использовать в названии пользовательских переменных). При указании адреса переменной в профиле устройства указывается только поле этой структуры, а не полное имя. Например, вместо «co1_vars.co_productCode» указывается только «co_productCode». Если в настройках профиля выбран «1-ый модуль CAN» (см. ниже п.6.2.4 «Настройки профиля»), то при генерации файла словаря «cood.c» для проекта ПО устройства генерируется полный адрес «co1_vars.co_productCode». Если же в настройках профиля выбран «2-ой модуль CAN», то будет сгенерирован полный адрес «co2_vars.co_productCode». Таким образом обеспечивается оперативность переключения профиля на нужный модуль CAN без необходимости замены всех названий переменных драйвера CANopen.

5.3. Минимально необходимая конфигурация профиля CANopen

В следующей таблице описывается минимальный набор объектов словаря, требующих конфигурации (относительно настроек по умолчанию) со стороны ПО контроллера для корректного отображения параметров устройства в приложении UniCON:

Объект(ы)	Комментарий
Общие коммуникационные параметры	
1018h.02h	<p>В младших 16-ти разрядах этого параметра должен содержаться код продукта в соответствии с номером текста из перечисления №56.</p> <p>Перечисление №56 является служебным и должно содержать список названий всех устройств производителя.</p> <p>В старших 16-ти разрядах этого параметра опционально может кодироваться дополнительная информация об изделии, например, его модификация.</p> <p>Каждый ниббл (полубайт) этого значения кодирует один символ (т.е. всего – 4 символа) согласно следующей схеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ коды от 0 до 9 выводятся как есть ▪ A – символ 'A' ▪ B – пробел ▪ C – запятая

	<ul style="list-style-type: none">▪ D – точка▪ E – дефис▪ F – слеш (дробь) <p>Для примера предположим, что перечисление №56 содержит следующие тексты:</p> <p>0: Калькулятор</p> <p>1: Преобразователь</p> <p>2: Конвертор</p> <p>Если параметр 1018h.01h содержит значение 6F0B 0001h, то приложение UniCON выведет название устройства как «Преобразователь-6/0 » (дефис между названием и дополнительной информацией ставится автоматически). Данный параметр – только для чтения, соответствующая ему переменная должна явно инициализироваться в программном коде устройства:</p> <pre>col1_vars.co_productCode = 0x6F0B0001; // если используется CANA col2_vars.co_productCode = 0x6F0B0001; // если используется CANB</pre>																								
1018h.03h	<p>В младших 16-ти разрядах этого параметра должен содержаться номер ревизии (версия) ПО. Каждый ниббл (полубайт) этого значения кодирует шестнадцатеричную цифру номера версии в формате HH.LL (HH – мажорный номер версии, LL – минорный). Например, значение 2345h будет выведено как v.23.45.</p> <p>В старших 16-ти разрядах этого параметра опционально может кодироваться дата выпуска версии в виде битовых полей:</p> <table><tr><td>15</td><td>9</td><td>8</td><td>5</td><td>4</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="2">Year</td><td colspan="2">Month</td><td colspan="2">Day</td></tr></table> <table><tr><td>Биты</td><td>Поле</td><td>Описание</td></tr><tr><td>15-9</td><td>Year</td><td>Год от 00 до 99</td></tr><tr><td>8-5</td><td>Month</td><td>Месяц от 1 до 12</td></tr><tr><td>4-0</td><td>Day</td><td>День от 1 до 31</td></tr></table> <p>Например, значение 1556h будет выведено как дата 22.10.2010.</p> <p>Данный параметр – только для чтения, соответствующая ему переменная должна явно инициализироваться в программном коде устройства:</p> <pre>col1_vars.co_revisionNumber = 0x15562345; // если используется CANA col2_vars.co_revisionNumber = 0x15562345; // если используется CANB</pre>	15	9	8	5	4	0	Year		Month		Day		Биты	Поле	Описание	15-9	Year	Год от 00 до 99	8-5	Month	Месяц от 1 до 12	4-0	Day	День от 1 до 31
15	9	8	5	4	0																				
Year		Month		Day																					
Биты	Поле	Описание																							
15-9	Year	Год от 00 до 99																							
8-5	Month	Месяц от 1 до 12																							
4-0	Day	День от 1 до 31																							
Дополнительные параметры связи																									
2001h.00h	<p>Скорость обмена в сети CAN:</p> <p>2 – 50 кбит/с</p> <p>3 – 125 кбит/с (значение по умолчанию)</p> <p>4 – 250 кбит/с</p> <p>5 – 500 кбит/с</p> <p>6 – 1 Мбит/с</p> <p>Данный параметр является редактируемым, т.е. его значение хранится в энергонезависимой памяти устройства (если оно поддерживает эту функцию). При необходимости соответствующая переменная может быть явно проинициализирована в программном коде устройства:</p> <pre>col1_vars.co_bitRate = 3; // если используется CANA col2_vars.co_bitRate = 3; // если используется CANB</pre>																								
2002h.02h	<p>Данный параметр является необязательным и дублирует параметр 1018h.02h «Код продукта» (см. выше). Он может быть добавлен в словарь, чтобы пользователь мог посмотреть это значение, т.к. по стандарту CANopen параметры с адресами ниже 2000h не должны быть доступны пользователю.</p>																								
2002h.03h	<p>Данный параметр является необязательным и дублирует параметр 1018h.03h</p>																								

	«Номер и дата версии ПО» (см. выше). Он может быть добавлен в словарь, чтобы пользователь мог посмотреть это значение, т.к. по стандарту CANopen параметры с адресами ниже 2000h не должны быть доступны пользователю.																															
Масштабирующие коэффициенты (МК)																																
2100h.01h ... 211Fh.01h	<p>В данных параметрах задаются значения масштабирующих коэффициентов 00h – 1Fh (см. ниже п.6.2.3 «Редактирование масштабирующих коэффициентов»).</p> <p>Масштабирующие коэффициенты (МК) имеют размер 16 бит и служат для преобразования относительных величин в абсолютные (физические) путём их умножения на величину МК.</p> <p>Например, если параметр «Ток» (точнее, соответствующая ему переменная в коде устройства) вычисляется в условных единицах (от 0 до 1) относительно номинального значения 50А, то для вывода его в амперах необходимо в программном коде устройства поместить в соответствующий МК значение номинального тока:</p> <pre>co1_vars.co_scaleNum12 = 50; // если используется CANA co2_vars.co_scaleNum12 = 50; // если используется CANB</pre> <p>(здесь, для примера, предполагается, что параметр «Ток» привязан к МК №12h)</p> <p>Масштабирующий коэффициент может быть не только целочисленным, но и дробным (с фиксированной точкой). Формат МК задаётся с помощью параметров 2100h.02h ... 211Fh.02h (см. ниже).</p>																															
2100h.02h ... 211Fh.02h	<p>Здесь, в виде беззнакового числа, задаётся формат значений соответствующих масштабирующих коэффициентов 00h – 1Fh:</p> <table><tr><td>15</td><td>10</td><td>9</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="2">Units</td><td colspan="2">Prefix</td><td colspan="2">Precision</td><td colspan="2">ScaleQ</td></tr></table> <table><tr><th>Биты</th><th>Поле</th><th>Описание</th></tr><tr><td>15-10</td><td>Units</td><td>Идентификатор (номер) размерности из служебного перечисления №7. Например, номер 3 – это «Гц». Соответственно, параметр, связанный с данным масштабирующим коэффициентом (МК) при выводе на дисплей будет иметь размерность «#Гц», где # – префикс, определяемый следующим битовым полем:</td></tr><tr><td>9-7</td><td>Prefix</td><td>Идентификатор (номер) префикса размерности из служебного перечисления №6. Например, номер 1 – это префикс «к». Соответственно, параметр, связанный с данным масштабирующим коэффициентом при выводе на экран будет иметь размерность «кГц».</td></tr><tr><td>6-5</td><td>Precision</td><td>Количество знаков после запятой при выводе масштабируемой величины на экран.</td></tr><tr><td>4-0</td><td>ScaleQ</td><td>Количество дробных разрядов масштабирующего коэффициента. Например, если здесь указано число 6, то инициализация МК значением 50 будет выглядеть так: <pre>co1_vars.co_scaleNum12 = 50 << 6; // для CAN1 co2_vars.co_scaleNum12 = 50 << 6; // для CAN2</pre></td></tr></table> <p>Например, значение формата 0x24C6 интерпретируется следующим образом: размерность = 9 («Вт»), префикс = 1 («к»), число знаков после запятой = 2, число дробных разрядов МК = 6.</p> <p>Данные параметры являются редактируемыми, их значения сохраняются в энергонезависимой памяти устройства (если оно поддерживает эту</p>	15	10	9	7	6	5	4	0	Units		Prefix		Precision		ScaleQ		Биты	Поле	Описание	15-10	Units	Идентификатор (номер) размерности из служебного перечисления №7. Например, номер 3 – это «Гц». Соответственно, параметр, связанный с данным масштабирующим коэффициентом (МК) при выводе на дисплей будет иметь размерность «#Гц», где # – префикс, определяемый следующим битовым полем:	9-7	Prefix	Идентификатор (номер) префикса размерности из служебного перечисления №6. Например, номер 1 – это префикс «к». Соответственно, параметр, связанный с данным масштабирующим коэффициентом при выводе на экран будет иметь размерность «кГц».	6-5	Precision	Количество знаков после запятой при выводе масштабируемой величины на экран.	4-0	ScaleQ	Количество дробных разрядов масштабирующего коэффициента. Например, если здесь указано число 6, то инициализация МК значением 50 будет выглядеть так: <pre>co1_vars.co_scaleNum12 = 50 << 6; // для CAN1 co2_vars.co_scaleNum12 = 50 << 6; // для CAN2</pre>
15	10	9	7	6	5	4	0																									
Units		Prefix		Precision		ScaleQ																										
Биты	Поле	Описание																														
15-10	Units	Идентификатор (номер) размерности из служебного перечисления №7. Например, номер 3 – это «Гц». Соответственно, параметр, связанный с данным масштабирующим коэффициентом (МК) при выводе на дисплей будет иметь размерность «#Гц», где # – префикс, определяемый следующим битовым полем:																														
9-7	Prefix	Идентификатор (номер) префикса размерности из служебного перечисления №6. Например, номер 1 – это префикс «к». Соответственно, параметр, связанный с данным масштабирующим коэффициентом при выводе на экран будет иметь размерность «кГц».																														
6-5	Precision	Количество знаков после запятой при выводе масштабируемой величины на экран.																														
4-0	ScaleQ	Количество дробных разрядов масштабирующего коэффициента. Например, если здесь указано число 6, то инициализация МК значением 50 будет выглядеть так: <pre>co1_vars.co_scaleNum12 = 50 << 6; // для CAN1 co2_vars.co_scaleNum12 = 50 << 6; // для CAN2</pre>																														

	<p>функцию). На вкладке «Масштабирующие коэффициенты» (см. ниже п.6.2.3 «Редактирование масштабирующих коэффициентов») реализовано интерактивное редактирование форматов МК. Соответствующие установки автоматически прописываются в качестве значений по умолчанию для данных параметров.</p> <p>При необходимости соответствующий формат может быть явно проинициализирован в программном коде устройства:</p> <pre>co1_vars.co_scaleNum12Format = 0x24C6; // если используется CANA co2_vars.co_scaleNum12Format = 0x24C6; // если используется CANB</pre>
2100h.03h ... 2100h.06h 211Fh.03h ... 211Fh.06h	<p>Данные параметры привязаны к разным битовым полям той же переменной, что и параметры 2100h.02h ... 211Fh.02h (co_scaleNumXXFormat). Это сделано исключительно для удобства редактирования форматов масштабирующих коэффициентов (МК). Если такой режим настройки форматов МК не требуется, эти битовые параметры можно удалить из словаря объектов.</p>
Служебные параметры	
2502h	<p>Слово управления CAN (необязательный параметр).</p> <p>В проектах ООО «НПФ ВЕКТОР» принято, что под этим индексом сгруппированы однобитные флаги для подачи различных команд устройству (Пуск/Стоп и т.п.). После выполнения команды ПО устройства обнуляет соответствующий бит переменной. Например, параметр 2502h.01h – команда «Пуск» – привязана к биту №0 переменной cmd.all. ПО устройства периодически анализирует состояние этого бита и после выполнения команды его обнуляет:</p> <pre>if ((cmd.all & 0x01) != 0) { ... выполнение команды ... cmd.all &= (~0x01); }</pre> <p>При настройке профиля устройства в приложении UniCON к этим параметрам могут быть привязаны кнопки на панели управления для оперативной подачи команд. Приложение UniCON автоматически формирует панель управления устройством на основе подындексов данного индекса при создании автоматического профиля устройства.</p>
2532h.01h	<p>В проектах ООО «НПФ ВЕКТОР» принято, что этот параметр отображает номер (код) аварии в приложении UniCON или на пульте оперативного управления.</p> <p>Для отображения аварии в текстовом виде название параметра (его текст) должно быть связано с соответствующим перечислением.</p>
2532h.02h	<p>Расширение кода аварии (необязательный параметр).</p> <p>Здесь может храниться дополнительный код, уточняющий, в какой подсистеме устройства произошла авария, например, номер силового ключа.</p> <p>Для отображения этой дополнительной информации в текстовом виде название параметра (его текст) должно быть связано с соответствующим перечислением.</p>
2534h.01h	<p>Для корректного отображения названий групп параметров в приложении UniCON в словаре объектов должен присутствовать корневой объект 2534h.00h, а внутри него – параметр 2534h.01h типа UINT16. В этом параметре должен храниться номер перечисления с названиями групп параметров.</p> <p>Данный параметр является редактируемым, т.е. его значение хранится в энергонезависимой памяти устройства (если оно поддерживает эту</p>

	<p>функцию). При необходимости соответствующая переменная может быть явно проинициализирована в программном коде устройства:</p> <pre>disp_group_number = 129; // 129 - номер перечисления групп проекта</pre> <p>Другой вариант – использовать в качестве адреса переменную-константу, создаваемую при генерации файла словаря объектов на языке Си для встраивания в ПО контроллера (cood.c):</p> <pre>Uint16 const co1_groupEnum = 129; // если используется CANA Uint16 const co2_groupEnum = 129; // если используется CANB</pre>
2600h.01h	<p>Данный объект должен быть беззнаковым 32-разрядным параметром, он необходим только в том случае, если в устройстве используется так называемый ключ производителя (Vendor Token) – необходим для уникальной идентификации файла текстов, генерируемого для приложения UniCON (подробнее – см. п.6.4 «Настройки программы»).</p> <p>Параметр может быть как редактируемым, так и наблюдаемым. В последнем случае ключ производителя должен быть явно задан в программном коде устройства на этапе инициализации:</p> <pre>VendorToken = 0x1234ABCD;</pre>
Параметры и переменные пользовательского проекта	
3000h ... 5FFFh	Здесь располагаются пользовательские параметры проекта ПО устройства.
6000h ...	Объекты профилей стандартных устройств согласно спецификации DS-402.

6. Порядок работы

6.1. Вход

Перед началом работы с программой COODEdit нужно выполнить вход под своим именем пользователя.

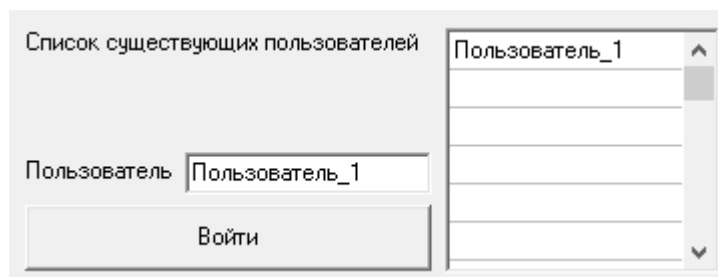


Рис. 6.1 Выполнение входа

Имя пользователя можно ввести вручную или выбрать из списка уже существующих.

! Внимание

Имя пользователя важно для работы с текстами и перечислениями: пользователь имеет право редактировать тексты и перечисления только своего авторства. Поэтому, если Ваше имя уже есть в списке, заходить стоит под ним.

! Примечание

Список существующих пользователей составляется при запуске программы из авторов, присутствующих в базе текстов.

! Примечание

Работа под несколькими пользователями имеет смысл только для редакции «COODEdit Enterprise», где реализована синхронизация базы текстов/перечислений между пользователями через общий сервер базы данных. В остальных редакциях приложения рекомендуется всегда использовать одно и то же имя пользователя (по умолчанию – «default»).

6.2. Редактирование профиля устройства

Для редактирования профиля предназначена вкладка **Профиль**. Основная работа по редактированию выполняется на подвкладке **Словарь**.

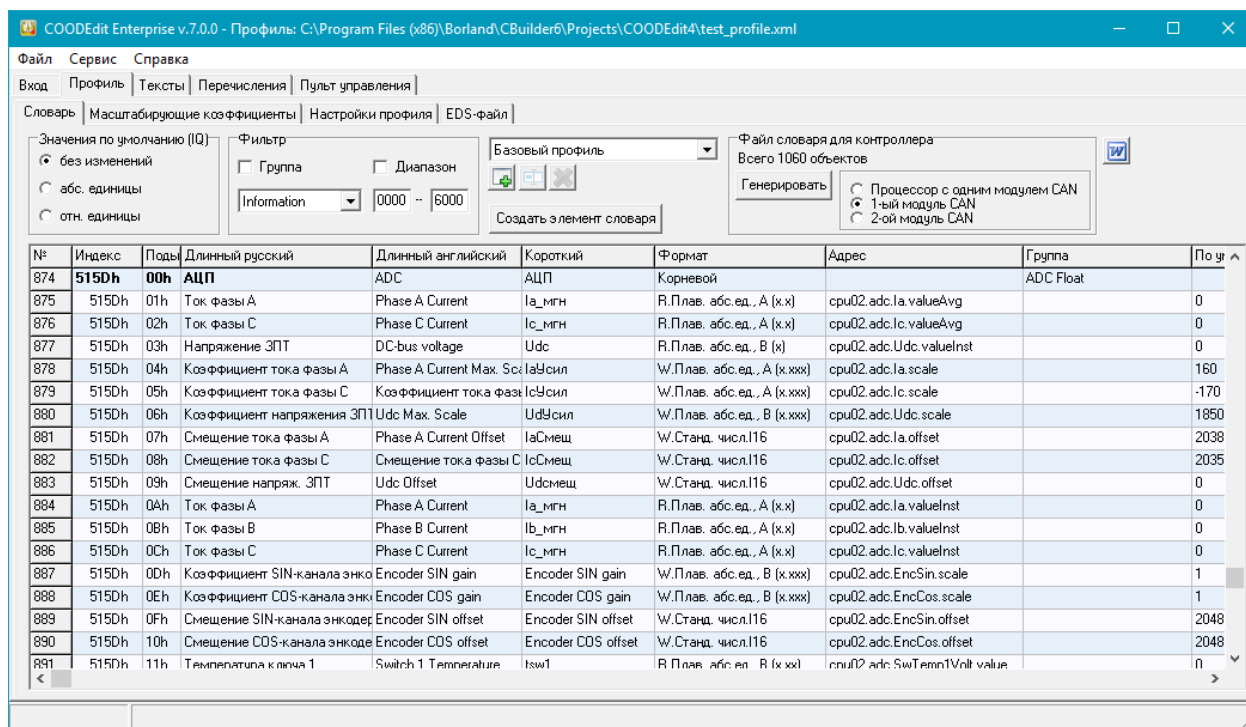


Рис. 6.2 Вкладка редактирования списка параметров устройства

В пункте **Файл** главного меню можно открыть или сохранить файл профиля.

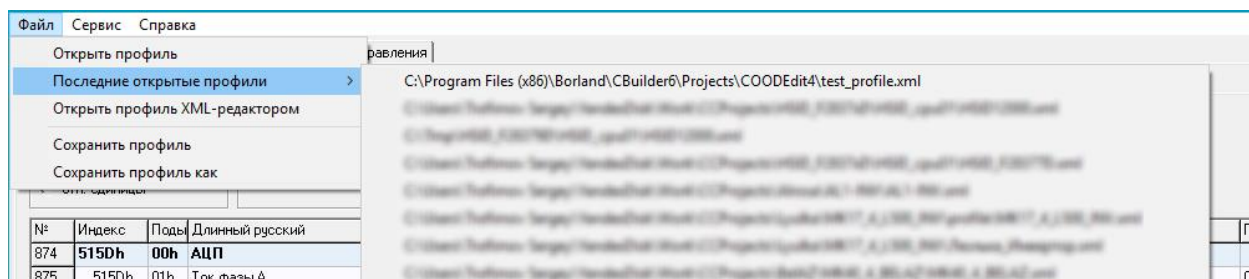


Рис. 6.3 Открытие/сохранение файла профиля

Также можно открыть профиль другим приложением-редактором XML.

Внимание

Путь к используемому XML-редактору задается в настройках программы COODEdit.

В таблице представлен список параметров устройства, отсортированный по индексу и подыиндексу. Для удобства работы в программе UniCON параметры распределены по группам. Названия групп берутся из перечисления групп данного профиля (о работе с перечислениями и настройке перечисления групп будет сказано далее). Группа задается соответствующим атрибутом у корневых параметров (индекс 00h). Если при редактировании словаря для удобства требуется выводить на экран только часть параметров: одну группу или диапазон индексов, можно воспользоваться фильтрами.

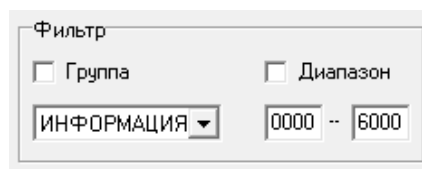


Рис. 6.4 Фильтры выводимых на экран параметров

Иногда в рамках одного и того же профиля возникает необходимость иметь несколько различных конфигураций параметров, отличающихся набором объектов и/или свойствами объектов (например, значениями по умолчанию). Для решения этой задачи существует возможность создания дополнительных конфигураций словаря объектов. Управление конфигурациями осуществляется с помощью отдельной панели на подкладке **Словарь**:

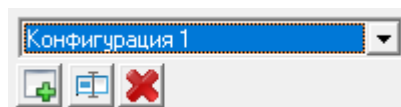


Рис. 6.5 Панель управления конфигурациями

Изначально в профиле существует только базовая конфигурация, называемая «Базовый профиль». Её нельзя переименовать или удалить.

Если выбрана базовая конфигурация, то отображаются только её объекты. Файл словаря объектов (см. ниже) генерируется только по объектам этого базового профиля.

Если выбрана конфигурация, отличная от базовой, то отображается результат наложения объектов выбранной конфигурации на базовый профиль. Файл словаря объектов генерируется по объектам результата наложения. При отображении объекты выбранной конфигурации выделяются зелёным цветом. Если адрес [индекс.подиндекс] какого-либо объекта из выбранной конфигурации совпадает с адресом какого-либо объекта из базового профиля, то он замещает собой базовый объект (и выделяется красным цветом):

Адрес	Свойство	Значение	Название	Свойство	Значение
965	5150h	0Ah	OneShotOperation	OneShotOp	One
966	5151h	00h	dlog.next_value_var	dlnval	dlog
967	5155h	00h	Частота ШИМ	Fшим	Pw
968	5155h	01h	Минимум	min	min
969	5155h	02h	Выход	выход	Выс
970	5800h	00h		Фильтр	
971	5800h	01h	Минимум	min	min
972	5800h	02h	Выход	выход	Выс
973	5800h	03h	Отфильтрованная скорость	Фильтр.соро	File
974	5800h	04h	Фильтр угла	Фильтр угла	

Рис. 6.6 Выделение параметров при наложении конфигураций

Чтобы добавить новый параметр в текущую (выбранную) конфигурацию, можно воспользоваться кнопкой **Создать элемент словаря**.

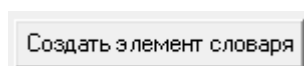


Рис. 6.7 Кнопка для создания нового параметра

Кроме того, для редактирования списка объектов предусмотрено контекстное меню, вызываемое правым щелчком по таблице параметров:

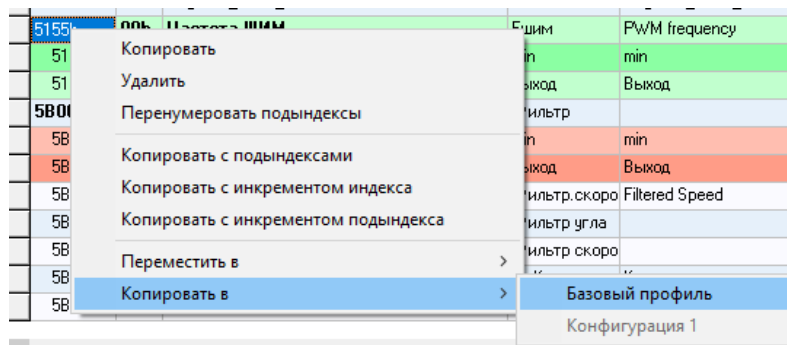



Рис. 6.8 Контекстное меню списка параметров

Это меню позволяет скопировать один параметр (пункты **Копировать/Копировать с инкрементом индекса/подындеска**) или корневой индекс со всеми подындесами (пункт **Копировать с подындесами**) в текущую конфигурацию. Пункт **Удалить** позволяет удалить один или несколько выделенных параметров (для выбора нескольких параметров нужно выделять их мышкой с зажатой клавишей Shift). Пункт меню **Перенумеровать подындесы** присваивает всем параметрам данного индекса последовательные подындесы, начиная с 01h. Также можно переместить/скопировать выбранные параметры в любую другую конфигурацию.

После того, как Вы закончили редактировать профиль, Вам нужно сгенерировать файл словаря для контроллера кнопкой **Генерировать**. Переключателями справа от кнопки можно выбрать номер модуля CAN, для которого генерируется словарь (это дублирует соответствующую настройку профиля, см. ниже п.6.2.4). После генерации содержимое файла будет скопировано в буфер обмена, после чего его нужно вставить в файл cood1.c или cood2.c проекта контроллера с драйвером CANopen ООО «НПФ ВЕКТОР». Этот файл затем подключается к Вашему программному проекту и используется драйвером CANopen. Перед тем, как сгенерировать файл для контроллера, программа COOEdit проверяет корректность профиля. Если найдены ошибки, программа сообщит пользователю тип ошибки и индекс проблемного параметра (параметров), а файл для контроллера не будет сгенерирован. После исправления всех ошибок понадобится снова нажать кнопку **Генерировать**.

! Примечание

В редакции «COOEdit Demo» генерация файла словаря осуществляется через сервер ООО «НПФ ВЕКТОР», при условии, что у пользователя не истекла подписка на эту функцию. Идентификация пользователя осуществляется по ключу, который выдаётся ООО «НПФ ВЕКТОР» и должен быть задан в настройках приложения (см. ниже п.6.4 «Настройки программы»).

На подвкладке **Словарь** также имеется кнопка  для создания документа с перечнем параметров устройства в приложении «Microsoft Word» (список параметров генерируется для текущей конфигурации).

6.2.1. Редактирование атрибутов параметров

Редактирование атрибутов доступно тут же, в списке параметров.

Для редактирования индекса, подындеска, адреса, значения по умолчанию, граничных значений (максимума и минимума) и callback-функции нужно дважды кликнуть по нужной ячейке и ввести значение.

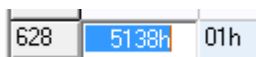


Рис. 6.9 Редактирование индекса параметра

Значения по умолчанию в таблице параметров могут отображаться в трех режимах, выбираемых соответствующей галочкой.

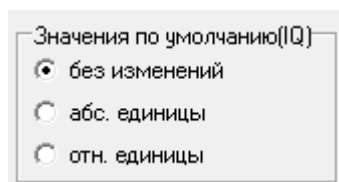


Рис. 6.10 Выбор способа отображения значений по умолчанию

Если выбран режим «без изменений», то значения по умолчанию отображаются «как есть» без всякого масштабирования. Например, для параметров в IQ-формате будут отображаться целочисленные значения соответствующей разрядности:

Максимальный ток	W.Q-тип.I32 8,24 м.к.N#04h	sm_prot.lmax_protect		31876710	0	167772160
Максимальное напряжение	W.Q-тип.I32 8,24 м.к.N#07h	sm_prot.Umax_protect		33554432	0	0x03000000
Минимальное напряжение	W.Q-тип.I32 8,24 м.к.N#07h	sm_prot.Umin_protect		3495253	0	0x03000000
Максимальная скорость	W.Q-тип.I32 8,24 м.к.N#14h	sm_prot.speed_max		50331648	0	0x0A000000

Рис. 6.11 Отображение значений по умолчанию без изменений

Если выбран режим «абс. единицы», то значения по умолчанию интерпретируются согласно заданному для объекта формату с умножением на соответствующий масштабирующий коэффициент (точнее, на его предполагаемое значение, заданное на вкладке «Масштабирующие коэффициенты»). Например, целочисленное значение 31876710 в IQ-формате 8.24 сначала преобразуется в вещественное число: $31876710 / (2^{24}) = 1.900000$. Затем это число умножается на предполагаемое значение масштабирующего коэффициента (для примера 10): $1.900000 \times 10 = 19.000000$, и выводится на дисплей:

Максимальный ток	W.Q-тип.I32 8,24 м.к.N#04h	sm_prot.lmax_protect		19.000000	0.000000	100.000000
Максимальное напряжение	W.Q-тип.I32 8,24 м.к.N#07h	sm_prot.Umax_protect		40.000000	0.000000	60.000000
Минимальное напряжение	W.Q-тип.I32 8,24 м.к.N#07h	sm_prot.Umin_protect		4.166666	0.000000	60.000000
Максимальная скорость	W.Q-тип.I32 8,24 м.к.N#14h	sm_prot.speed_max		3000.0000	0.000000	10000.000000

Рис. 6.12 Отображение значений по умолчанию в абсолютных (физических) единицах

Если выбран режим «отн. единицы», то значения по умолчанию интерпретируются согласно заданному для объекта формату (без умножения на соответствующий масштабирующий коэффициент). Например, целочисленное значение 31876710 в IQ-формате 8.24 преобразуется в вещественное число: $31876710 / (2^{24}) = 1.900000$, и выводится на дисплей:

Максимальный ток	W.Q-тип.I32 8,24 м.к.N#04h	sm_prot.lmax_protect		1.900000	0.000000	10.000000
Максимальное напряжение	W.Q-тип.I32 8,24 м.к.N#07h	sm_prot.Umax_protect		2.000000	0.000000	3.000000
Минимальное напряжение	W.Q-тип.I32 8,24 м.к.N#07h	sm_prot.Umin_protect		0.208333	0.000000	3.000000
Максимальная скорость	W.Q-тип.I32 8,24 м.к.N#14h	sm_prot.speed_max		3.000000	0.000000	10.000000

Рис. 6.13 Отображение значений по умолчанию в относительных единицах

Для выбора текста параметра нужно дважды щелкнуть по ячейке его длинного, короткого или английского текста. Откроется окно выбора текста (текст можно выбрать из уже созданных, создавать новый текст в данном окне нельзя, создание производится на вкладке «Тексты»).

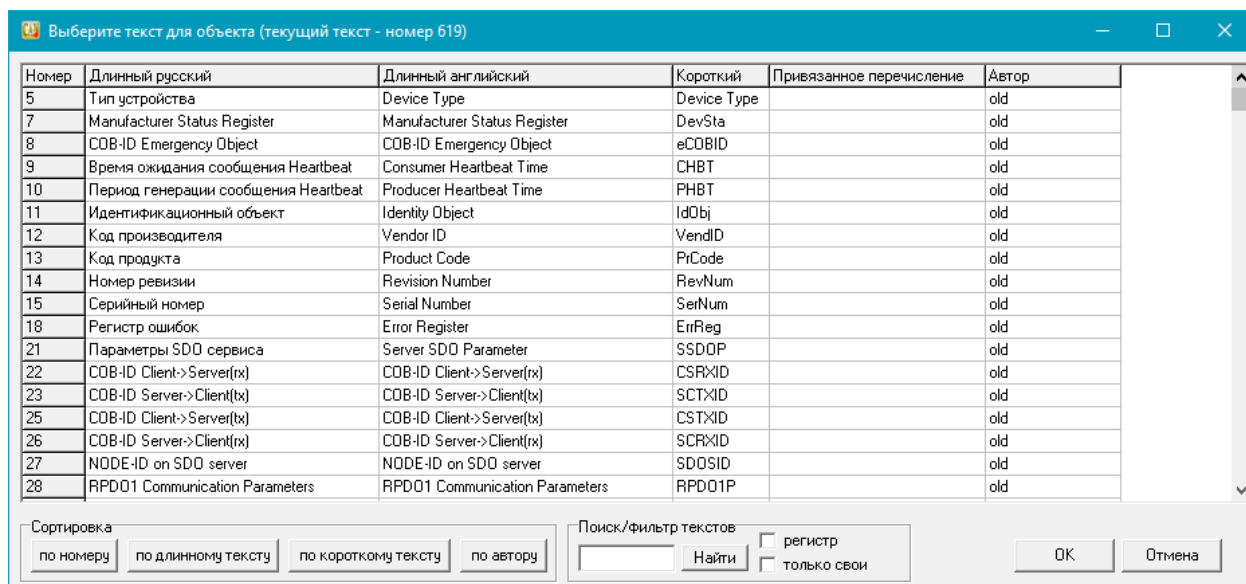


Рис. 6.14 Окно выбора текста

В окне выбора текста можно отсортировать или отфильтровать по фрагменту существующие тексты и выбрать подходящий.

По двойному щелчку в ячейке формата откроется окно задания формата параметра.

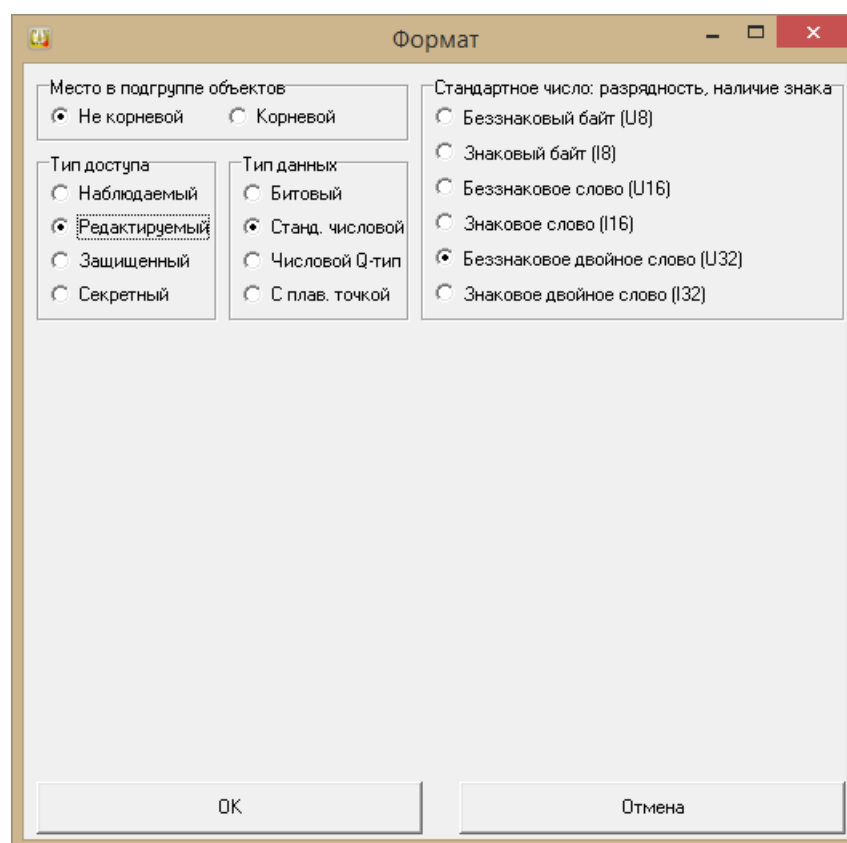


Рис. 6.15 Окно задания формата

Редактирование формата начинается с выбора между корневым и не корневым параметром и настройки типа доступа. Далее выбирается тип данных, и для каждого типа в появляющихся полях задаются присущие ему атрибуты (размер, наличие знака, способ отображения, масштабирующий коэффициент и пр.).

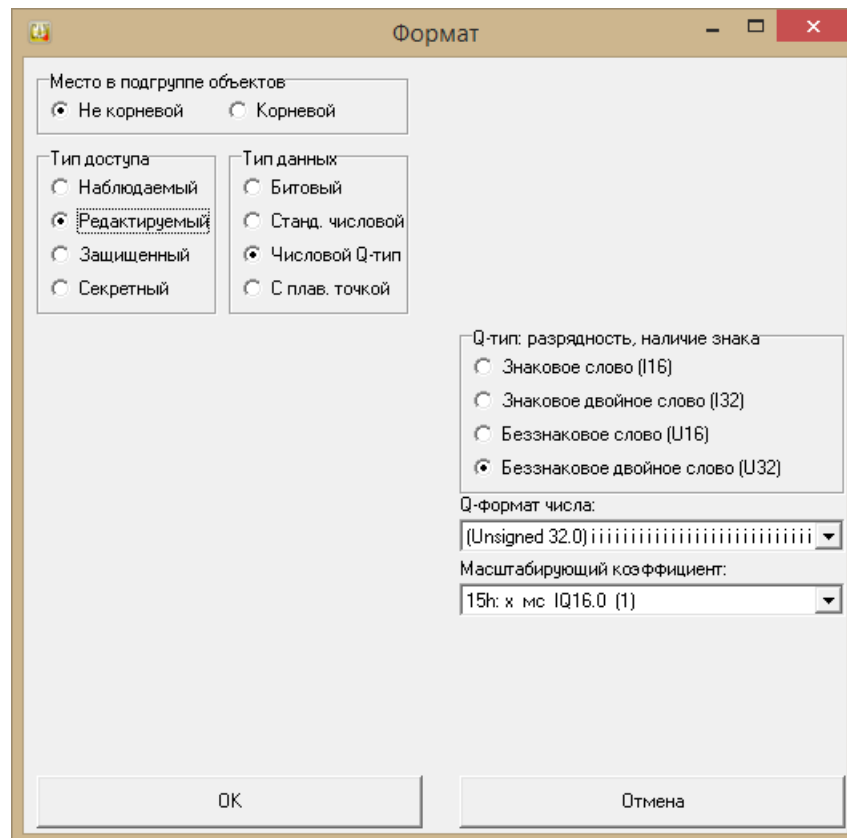


Рис. 6.16 Пример задания формата числа с фиксированной точкой в формате IQ

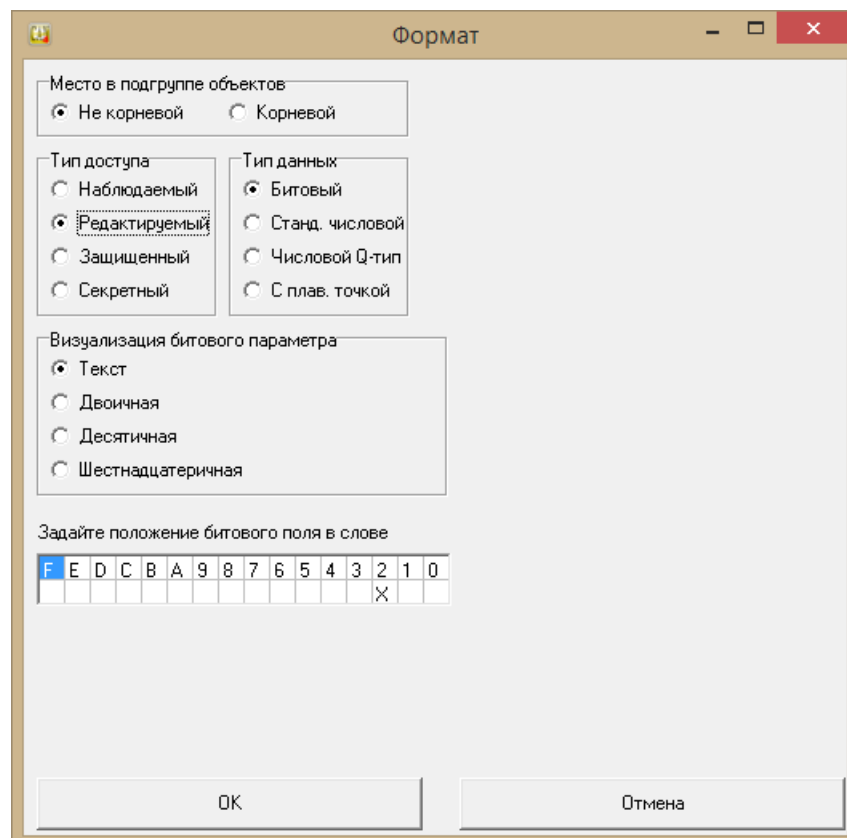


Рис. 6.17 Пример задания формата битовой переменной

! Примечание

По типу доступа параметры бывают следующих видов:

Наблюдаемый	Доступен только для чтения.
Редактируемый	Доступен для чтения и для записи.
Редактируемый защищённый	Доступен для чтения*. Доступен для записи только в том случае, если переменная «co_protectBit» равна нулю. Это может быть полезно, например, для защиты некоторых параметров от изменения при определённых режимах работы устройства (управление этой переменной осуществляет ПО устройства).
Секретный редактируемый защищённый	Доступен для чтения*. Доступен для записи только в том случае, если нулю равна не только переменная «co_protectBit», но и переменная «co_secretProtectBit» – дополнительный уровень защиты доступа (управление этой переменной осуществляет ПО устройства).

* Примечание: на пульте оперативного управления производства ООО «НПФ ВЕКТОР» защищённые редактируемые параметры видны только при соответствующем уровне доступа.

Рекомендуется пользоваться только Наблюдаемыми и Редактируемыми параметрами.

Битовый тип данных определяет привязку объекта словаря к битовому полю в рамках 16-разрядной переменной. Битовое поле может начинаться с любого разряда (0-15) и иметь длину от 1 до 8 разрядов. Установка границ битового поля осуществляется с помощью правой (младший бит) и левой (старший бит) кнопок мыши:

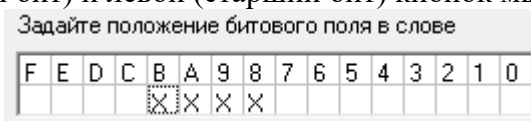


Рис. 6.18 Выбор границ битового поля

Если для битового параметра выбрана визуализация в виде текста, то к тексту, определяющему название параметра, должно быть привязано текстовое перечисление, из которого будет выбираться строка, соответствующая значению битового поля (это осуществляется на вкладке «Перечисления и тексты»). Под значением битового поля подразумевается значение, смещённое к нулевому разряду. Если текстовое перечисление привязано не будет, то будет выведено просто число. Также возможен вывод битового поля в виде двоичного/десятичного/шестнадцатеричного числа.

! Примечание

Драйвер CANopen при работе с объектом-битовым полем не затрагивает остальные (не относящиеся к нему) разряды. В частности, при восстановлении таких параметров из энергонезависимой памяти состояние других битов не определено. Рекомендуется при работе с такой переменной в коде обнулять неиспользуемые биты AND-наложением соответствующей маски, например:

```
var &= 0x0F00; // обнуляем все разряды переменной var, кроме 8-11
```

Группа параметра задается путем выбора из выпадающего списка. Для вызова списка нужно один раз кликнуть по ячейке группы. Группа выбирается только для одиночных параметров или для корневых индексов, для его подындексов она будет такой же (выбор перечисления для групп параметров данного профиля осуществляется на вкладке «Настройки профиля»).

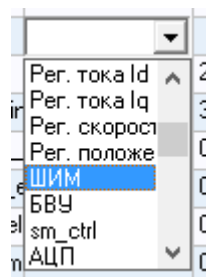


Рис. 6.19 Выбор группы параметра

Комментарий к параметру можно отредактировать в соответствующем текстовом окне, вызываемом двойным щелчком по ячейке комментария. Комментарий отображается только в приложении COODEdit, а также может отображаться при экспорте параметров в Word.

6.2.2. Загрузка данных из других файлов

В программе COODEdit есть возможность импортировать объекты из профилей других устройств (главное меню → **Сервис** → **Импорт объектов**). Это бывает полезно, когда у Вас в профиле одного устройства есть некоторый набор параметров, например, настройки регулятора тока, и Вы хотите добавить их в профиль другого устройства.

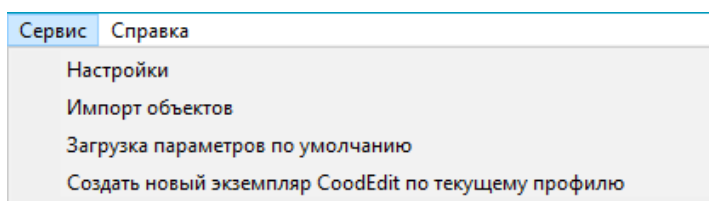


Рис. 6.20 Меню сервисных функций

При выборе пункта **Импорт объектов** появится дополнительное окно. В нем следует открыть другой профиль, из которого необходимо импортировать объекты, выделить в таблице нужные параметры и нажать кнопку **Импортировать**. Выбранные объекты будут вставлены в текущий профиль под теми же индексами и подындексами, как и в профиле, из которого они копировались. После завершения импорта можно закрыть окно кнопкой **Готово**.

Профиль: C:\Tmp\1\AL1-INV.xml

№	Индекс	Подъём	Длинный текст	Короткий текст	Адрес
0	1000h	00h	Тип устройства	Device Type	co_deviceTyp
1	1001h	00h	Регистр ошибок	ErrReg	co_errorRegis
2	1002h	00h	Manufacturer Status Register	DevSta	co_deviceSta
3	1014h	00h	COB-ID Emergency Object	eCOBID	co_emcyCOB
4	1016h	00h	Время ожидания сообщения Heartbeat	CHBT	
5	1016h	01h	Время ожидания сообщения Heartbeat	CHBT	co_CHBT
6	1017h	00h	Период генерации сообщения Heartbeat	PHBT	co_PHBT
7	1018h	00h	Идентификационный объект	IdObj	
8	1018h	01h	Код производителя	VendID	co_vendorID
9	1018h	02h	Код продукта	PrCode	co_productCo
10	1018h	03h	Номер ревизии	RevNum	co_revisionN
11	1018h	04h	Серийный номер	SerNum	co_serialNum
12	1200h	00h	Параметры SDO сервиса	SSDOP	
13	1200h	01h	COB-ID Client->Server(tx)	CSRxID	co_csrxCOBID
14	1200h	02h	COB-ID Server->Client(tx)	SCTxID	co_sctxCOBID
15	1280h	00h	Client SDO Parameter	CSDOP	
16	1280h	01h	COB-ID Client->Server(tx)	CS TxID	co_cstxCOBID
17	1280h	02h	COB-ID Server->Client(tx)	SCRxID	co_sctxCOBID
18	1280h	03h	NODE-ID on SDO server	SDOSID	co_ssNODEID
19	1400h	00h	RPD01 Communication Parameters	RPD01P	
20	1400h	01h	COB-ID for RPD01	IRPD01	co_RPD01C
21	1400h	02h	Тип передачи	TransT	co_transType
22	1401h	00h	RPD02 Communication Parameters	RPD02P	
23	1401h	01h	COB-ID for RPD02	IRPD02	co_RPD02C
24	1401h	02h	Тип передачи	TransT	co_transType
25	1402h	00h	RPD03 Communication Parameters	RPD03P	
26	1402h	01h	COB-ID for RPD03	IRPD03	co_RPD03C

Открыть Импортировать Готово

Рис. 6.21 Импорт объектов из профиля другого устройства

Пункт **Загрузка параметров по умолчанию** открывает окно загрузки параметров из файла, созданного программой UniCON. Эта функция полезна, когда создается серия устройств и необходимо из одного, настроенного устройства сделать автоматически «заводские» уставки для всех параметров. Вы можете произвести настройку одного устройства при помощи программы UniCON: подобрать коэффициенты регуляторов, задать уставки защит и пр., затем сохранить параметры в файл. В программе COODEdit Вы открываете этот файл параметров и загружаете сохраненные данные в значения по умолчанию Вашего профиля устройства. В результате, у устройства будут актуальные «заводские» настройки.

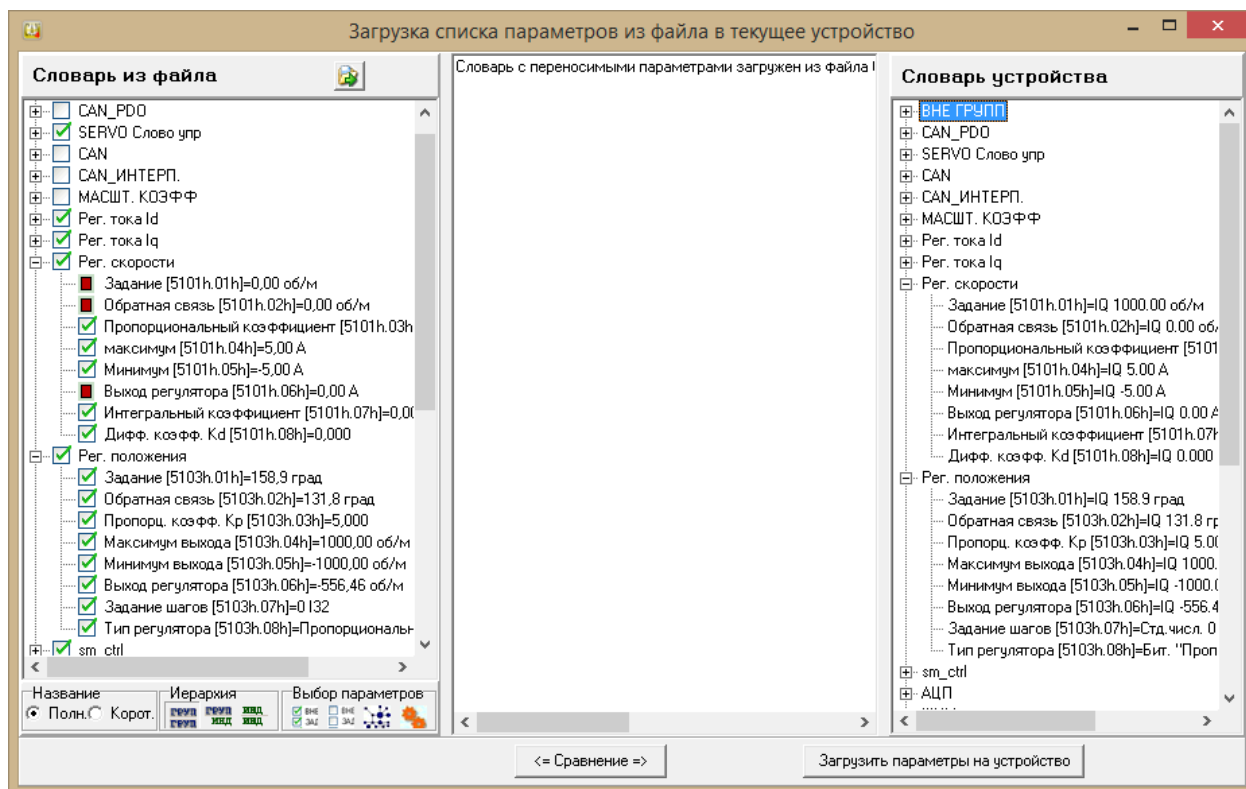



Рис. 6.22 Загрузка значений по умолчанию

Работа с данным окном аналогична переносу параметров на устройство в программе UniCON. Алгоритм действий следующий:

1. Выберите файл, из которого необходимо произвести загрузку – для этого нажмите кнопку . Появится стандартный диалог открытия файла.
2. Словарь, загруженный из указанного файла, отобразится в левой области окна загрузки параметров. При этом в древе уже будут отмечены галочки параметров, выбранных для сохранения/загрузки при сохранении файла на жесткий диск.
3. Если необходимо, измените список параметров для загрузки на устройство. Для этого правой кнопкой мыши произведите установку или снятие галочек у соответствующих элементов словаря.
4. Далее необходимо произвести проверку возможности загрузки выбранных параметров на текущее устройство. Для этого необходимо нажать кнопку **Сравнение**.
5. После сравнения в логе окна появится информация о том, могут ли все выбранные параметры быть загружены в устройство. Если нет, то почему и т.д.
6. После изучения лога сравнения, если пользователь все еще намерен произвести загрузку настроек в устройство необходимо нажать кнопку **Загрузить параметры на устройство**.
7. Закройте окно загрузки для окончания процесса переноса параметров.

6.2.3. Редактирование масштабирующих коэффициентов

Масштабирующие коэффициенты (МК) – коэффициенты, на которые домножаются переменные в относительных единицах (формата IQ или float) при отображении в программе UniCON или на пульте оперативного управления, чтобы в результате получить физические единицы. Например, значение в микроконтроллере равное 1.0 в формате IQ24 может обозначать 100А. Для каждого параметра можно задать свой масштабирующий

коэффициент из предварительно созданного списка. Работа с МК производится на подвкладке **Масштабирующие коэффициенты**.

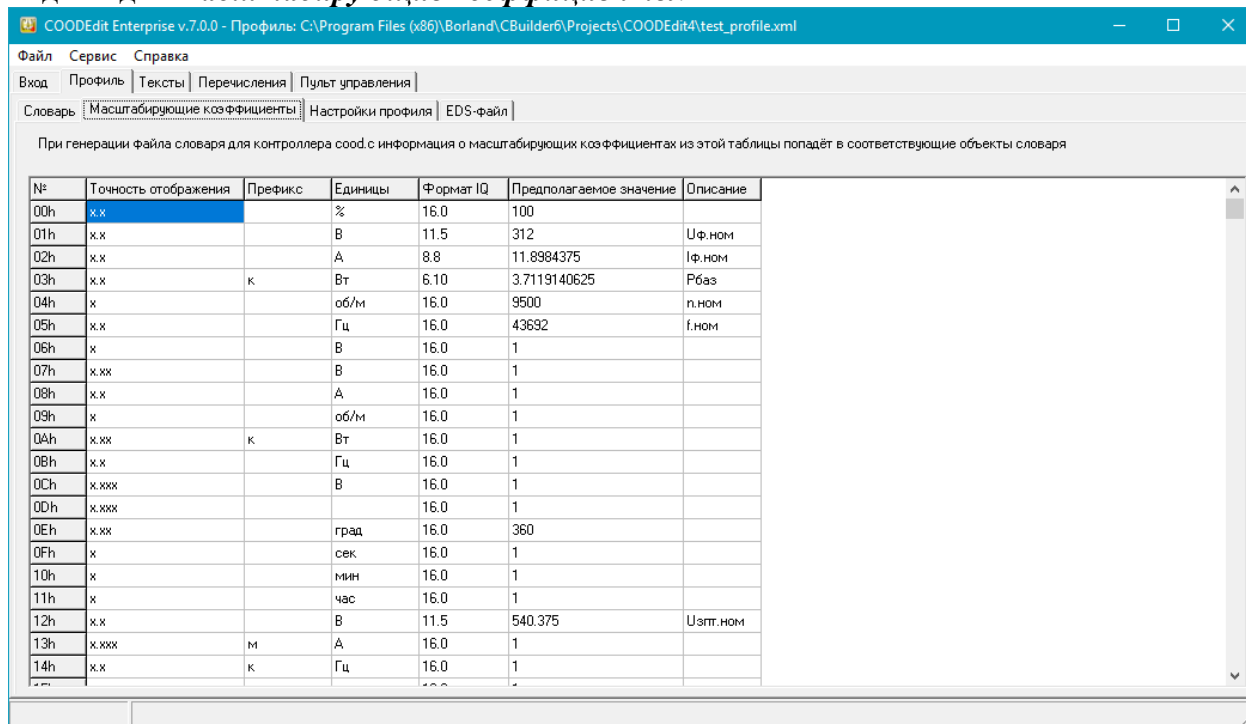


Рис. 6.23 Редактирование масштабирующих коэффициентов

Здесь в виде таблицы приведены все МК профиля. Каждый МК имеет ряд атрибутов: значение – то число, на которое будет умножаться величина в относительных единицах; точность отображения – количество знаков после запятой, выводимое на экран; префикс (мк, м, к, М и пр.); единицы измерения (А, В, Вт, градусы и пр.); формат IQ – формат значения МК (не связанного с ним параметра, а самого масштабирующего коэффициента).

! Внимание

Предполагаемое значение, приведенное в данной таблице, служит для отображения значений по умолчанию в таблице параметров профиля (когда выбран вариант отображения в абсолютных единицах).

Реальное же значение МК, на которое умножается переменная в контроллере, задаётся в ПО контроллера, например:

```
co2_vars.co_scaleNum0 = 1;    // без масштабирования
co2_vars.co_scaleNum1 = 100;  // %
co2_vars.co_scaleNum2 = drv_params.freq_nom;    // Гц
```

(обычно это осуществляется в фоновом цикле программы)

В колонке «Описание» можно ввести комментарий к МК, например «Iном» или что-то подобное, чтобы было проще понять, для каких переменных этот МК используется.

Описание и предполагаемое значение вводятся с клавиатуры, остальные атрибуты МК выбираются из выпадающих списков.

! Примечание

Префиксы и единицы измерения хранятся в служебных перечислениях номер 6 и 7 соответственно.

6.2.4. Настройки профиля

На подвкладке **Настройки профиля** можно выбрать тип микроконтроллера, для которого генерируется файл словаря, и некоторые другие опции.

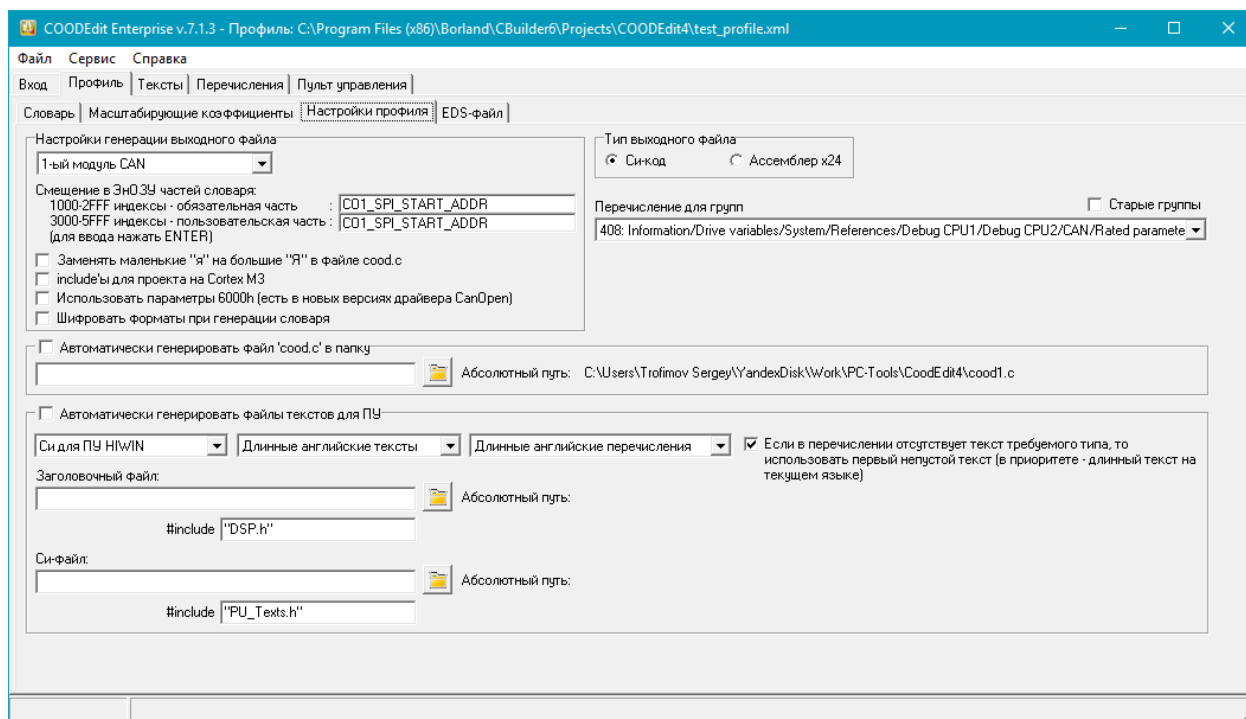


Рис. 6.24 Настройки профиля

В первую очередь выбирается тип выходного файла. Для процессоров серии 28xx следует выбрать файл на языке Си, а для серии 24xx – на языке ассемблера. Серия 24xx на данный момент снята с производства, поэтому рассмотрим настройки для процессоров серии 28xx.

Т.к. микроконтроллер может иметь 2 модуля CAN, следует выбрать, для какого модуля генерируется словарь.

Драйвер CANopen позволяет сохранять параметры в энергонезависимую память контроллера. Начальный адрес для обязательной и пользовательской части словаря задается в окошках **Смещение в SPI частей словаря** (на Рис. 6.24 эти адреса заданы строковыми константами – «дефайнами», которые определены в ПО контроллера).

Опция **Заменять маленькие «я» на большие «Я» в файле cood.c** заменяет все маленькие буквы «я» на большие. В некоторых средах разработки, в частности Code Composer Studio версии 3, наличие в коде маленьких букв «я» приводит к сбоям в работе редактора кода, тогда эта функция оказывается полезной.


Опция **include'ы для проекта на Cortex M3** заменяет набор заголовочных файлов, подключаемых к файлу cood.c на те, которые используются в проектах под микроконтроллеры Texas Instruments с ядром Cortex M3.

Опция **Использовать параметры 6000h** включает поддержку параметров с индексами более 5FFFh в словаре.


Опция **Старые группы** нужна для старых версий драйвера CANopen, где организация групп параметров была организована иначе. В новых версиях драйвера эта опция не используется.

Список **Перечисление для групп** позволяет выбрать перечисление, из которого будут браться названия групп в данном профиле. Эти названия будут отображаться в программах COODEdit и UniCON, а также на пультах оперативного управления.

Опция **Автоматически генерировать файл 'cood.c' в папку** позволяет сразу (при нажатии на кнопку **Генерировать** на вкладке **Словарь**) генерировать файл словаря CANopen 'cood.c' в нужную папку, избавляя от необходимости открывать файл вручную и вставлять в него содержимое буфера обмена. Имя генерируемого файла (cood.c/cood1.c/cood2.c) определяется номером модуля CAN, выбранным в настройках

профиля. Для выбора целевой папки следует нажать кнопку . Путь к папке хранится относительно пути к файлу профиля для обеспечения переносимости настроек профиля на компьютерах разных пользователей.

Опция *Автоматически генерировать файлы текстов для ПУ* позволяет сразу (при нажатии на кнопку **Генерировать** на вкладке **Словарь**) генерировать файлы текстов для пульта управления, избавляя от необходимости генерировать тексты вручную (на вкладке **Пульт управления**) с последующим копированием/вставкой данных в файлы через буфер обмена. Тексты для ПУ генерируются в виде двух файлов: заголовочного файла (с расширением «.h») и файла с си-кодом (с расширением «.c»). Для выбора путей к целевым

файлам следует нажать соответствующие кнопки . Пути к файлам хранятся относительно пути к файлу профиля для обеспечения переносимости настроек профиля на компьютерах разных пользователей. Для каждого файла можно указать, какой заголовочный файл нужно в него включить директивой **#include**. Тип генерируемого си-кода, а также типы текстов и элементов перечислений (длинный/короткий, русский/английский) выбираются в соответствующих выпадающих списках.

6.2.5. Генерация файлов EDS (electronic data sheet)

Подвкладка **EDS-файл** предназначена для генерации файлов electronic data sheet (.eds), используемых для сопряжения с системами управления верхнего уровня сторонних производителей, использующих протокол CANopen.

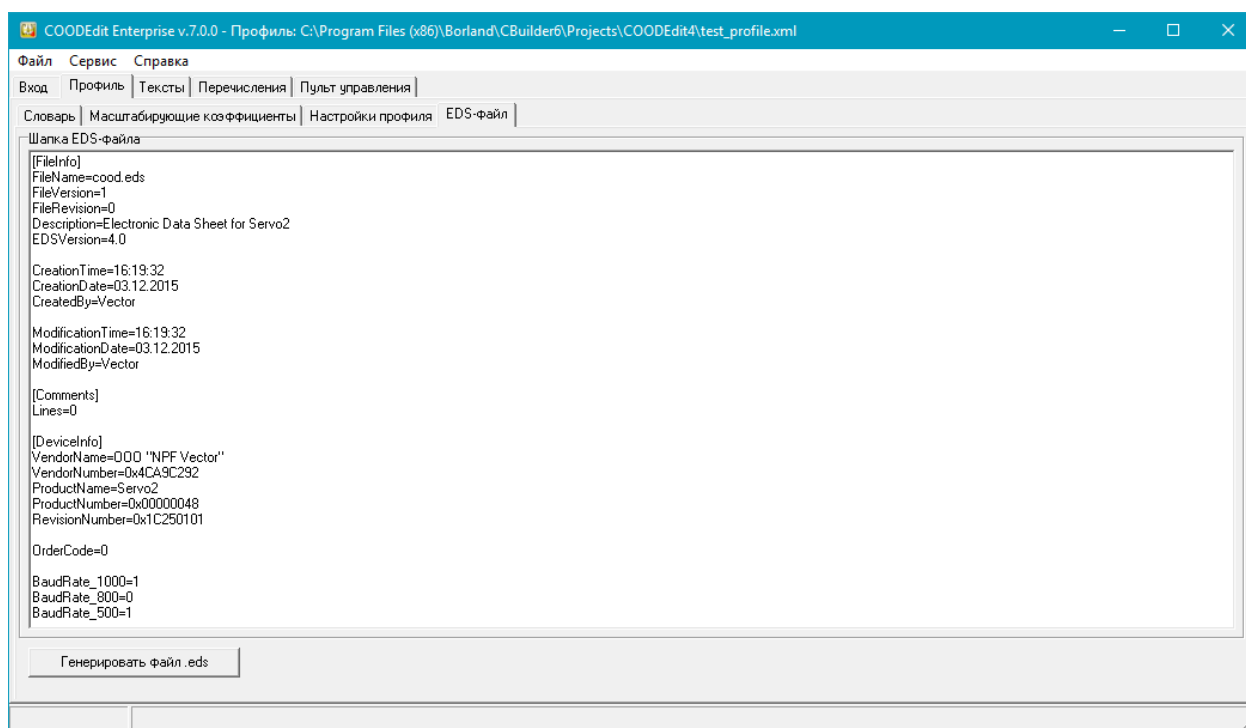


Рис. 6.25 Генерация EDS-файла

Шапка файла (общие настройки) задается в текстовом виде, а список объектов в стандартном для EDS-файлов формате генерируется программой COODEdit по кнопке **Генерировать файл .eds**.

6.3. Работа с текстами и перечислениями

Тексты – названия параметров, под которыми они отображаются в программе UniCON и на пультах оперативного управления. Текст может быть привязан к одному из перечислений.

Перечисления – короткие списки символьных констант (вариантов перечисления), которые отображаются в программе UniCON или на экране пульта вместо числового значения параметра, если формат этого параметра предусматривает текстовое отображение (переменные битового типа с текстовой визуализацией).

Принятая структура привязки объектов словаря к текстам, а текстов к перечислениям предполагает, что тексты/перечисления могут и должны использоваться повторно – это позволит предотвратить дублирование данных. Если пользователю требуется задать имя для своего объекта, он должен сначала проверить, не существует ли уже такой текст в базе (при этом можно воспользоваться функцией поиска в окне выбора текста для объекта – см. п.6.2.1 «Редактирование атрибутов параметров»). Редактирование уже существующего текста/перечисления следует проводить с учётом того, что с ним может быть связан объект из проекта другого пользователя, что может привести, например, к несоответствию отредактированного текста и документации на ПО. Создание нового текста/перечисления выполняется путём заполнения пустого текста/перечисления (см. п.6.3.3 «Сохранение и добавление текстов и перечислений»).

Для корректного отображения текстов/перечислений (например, в приложении UniCON) необходимо, чтобы под одним и тем же номером всегда хранился один и тот же текст/перечисление. Поэтому, если редактированием базы текстов/перечислений занимаются несколько сотрудников Вашей организации, должна быть обеспечена синхронизация базы между ними. В редакции «COODEdit Enterprise» такая синхронизация может осуществляться через общий сервер с базой данных MySQL (см. п.6.3.4 «Синхронизация с базой данных»). В остальных редакциях «COODEdit» необходимо вручную синхронизировать базу между пользователями путём переноса папки «xml_DB» после каждого изменения.

6.3.1. Редактирование текстов

Редактирование текстов осуществляется на вкладке **Тексты**.

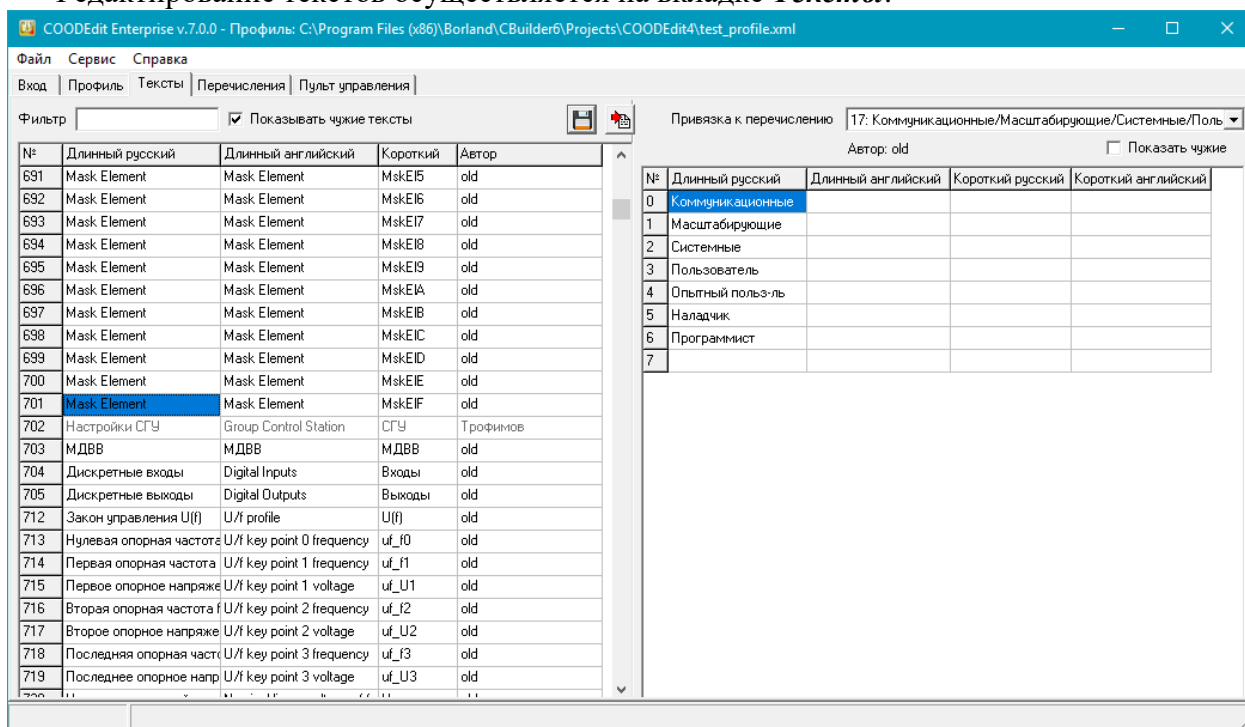


Рис. 6.26 Работа с текстами

В левой части вкладки расположен список текстов. Текст может быть представлен тремя вариантами: «длинный русский», «длинный английский» и «короткий». Последний вариант используется, как правило, для отображения на дисплее пультов оперативного управления, где не помещается «длинный» текст.

Если галочка «Показывать чужие тексты» снята, то отображаются только тексты текущего пользователя (под которым был осуществлён вход, см. выше п.6.1). Если галочка установлена, то отображаются тексты всех авторов.

Также предусмотрен фильтр по фрагменту текста. Если в соответствующем поле ввести какой-нибудь текст, то в списке будут отображены только тексты, содержащие в себе введённый фрагмент (фильтрация не зависит от регистра букв).

Для редактирования доступны только тексты текущего пользователя. Для редактирования текста сначала нужно выделить нужную ячейку таблицы (например, левой кнопкой мыши). Далее вход в режим редактирования текста осуществляется повторным кликом мышью, либо нажатием клавиши «Enter».

Текущий автор может «отдать» свой текст другому автору. Для этого нужно дважды кликнуть по ячейке «Автор» нужного текста. Появится окно смены автора:

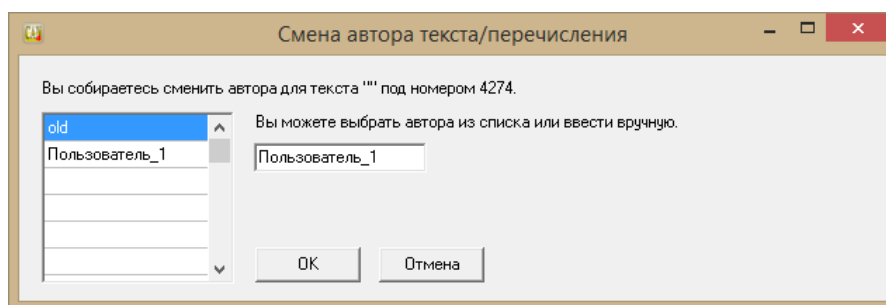


Рис. 6.27 Смена автора текста

Если выделить (например, кликом мыши) какой-нибудь текст, и он привязан к перечислению, то в правой части окна появится таблица с привязанным перечислением. С помощью выпадающего списка в верхней правой части окна можно привязать текст к другому перечислению, либо совсем отвязать от перечисления:

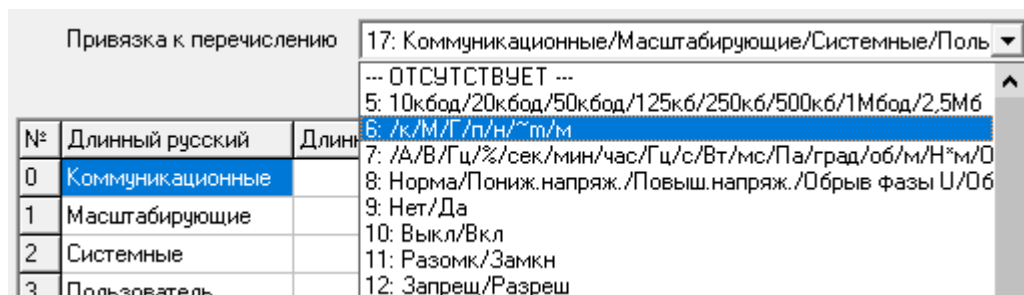


Рис. 6.28 Изменение привязки текста к перечислению

Если опция **Показать чужие** выключена, то в выпадающем списке будут выводиться перечисления только текущего пользователя. Если опция включена, то будут показаны перечисления всех авторов. Увидеть перечисления всех авторов может понадобиться, например, если требуется связать свой текст с перечислением другого автора.

Редактировать привязанное перечисление на вкладке **Тексты** нельзя. Но можно сделать двойной клик мышью на таблице с привязанным перечислением – тогда будет выполнен переход на вкладку **Перечисления**, где сразу отобразится привязанное перечисление.

6.3.2. Редактирование перечислений

Редактирование перечислений осуществляется на вкладке *Перечисления*.

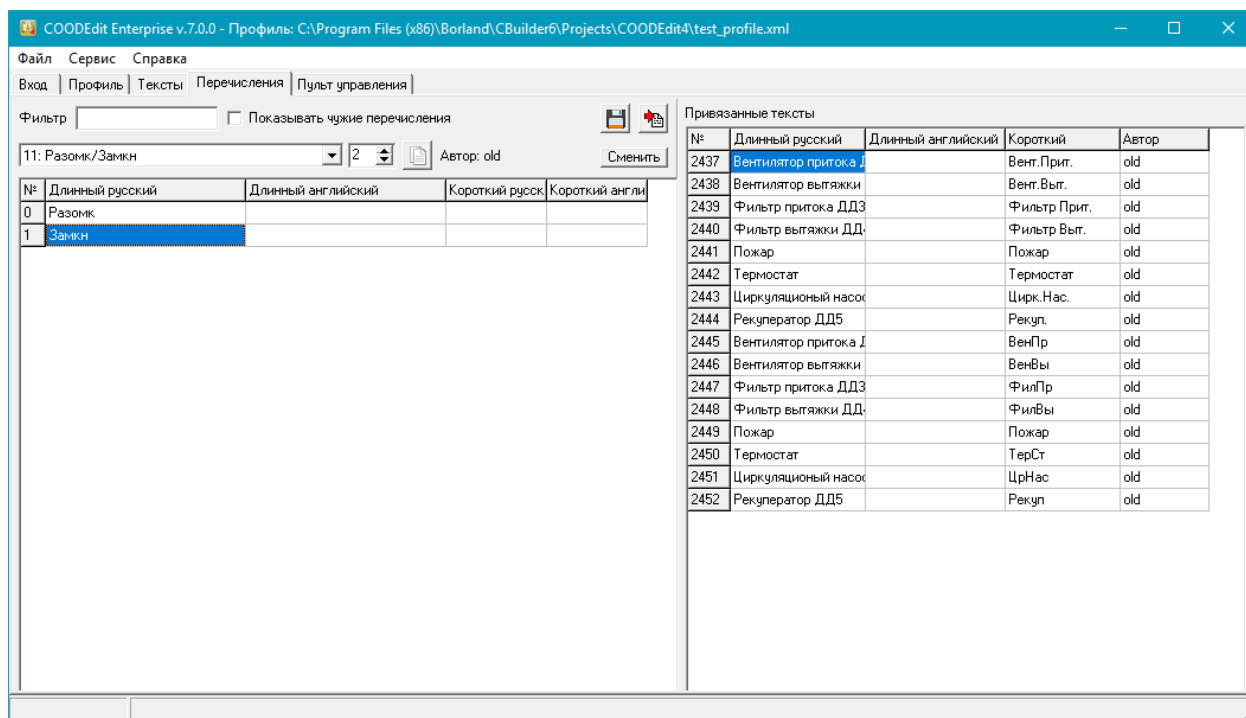


Рис. 6.29 Работа с перечислениями

В левой части вкладки расположен выпадающий список для выбора нужного перечисления, а под ним – список его текстов. Текст перечисления может быть представлен четырьмя вариантами: «длинный русский», «длинный английский», «короткий русский» и «короткий английский». «Короткие» варианты используются, как правило, для отображения на дисплее пультов оперативного управления, где не помещается «длинный» текст.

Если галочка «Показывать чужие перечисления» снята, то в выпадающем списке отображаются только перечисления текущего пользователя (под которым был осуществлён вход, см. выше п.6.1). Если галочка установлена, то отображаются перечисления всех авторов.

Также предусмотрен фильтр по фрагменту текста. Если в соответствующем поле ввести какой-нибудь текст, то в выпадающем списке будут отображены только перечисления, содержащие в себе введённый фрагмент (фильтрация не зависит от регистра букв).

Для редактирования доступны только перечисления текущего пользователя. Для редактирования текста перечисления сначала нужно выделить нужную ячейку таблицы (например, левой кнопкой мыши). Далее вход в режим редактирования текста осуществляется повторным кликом мышью, либо нажатием клавиши «Enter».

Текущий автор может «отдать» своё перечисление другому автору. Для этого нужно нажать на кнопку «Сменить». Появится окно смены автора:

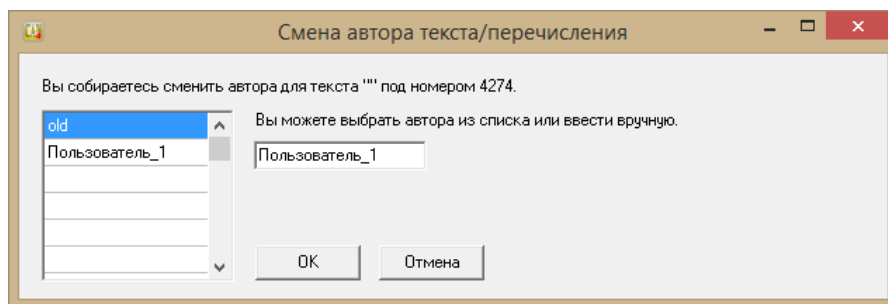



Рис. 6.30 Смена автора перечисления

Перечисление, как чужое, так и свое можно скопировать со всеми вариантами кнопкой .

Количество вариантов перечисления задается в текстовом поле с клавиатуры или стрелочками:

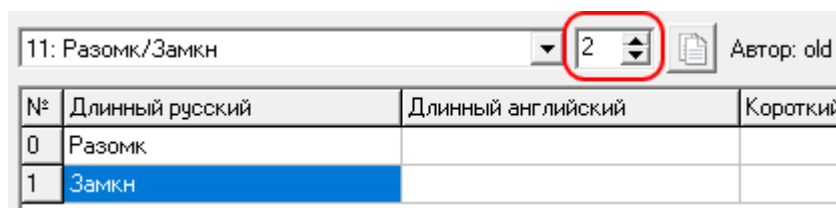


Рис. 6.31 Задание количества вариантов перечисления

При выборе перечисления в правой части окна появится таблица со списком текстов, привязанных к выбранному перечислению (при их наличии). Привязка необходима, если требуется, чтобы значение параметра с этим текстом отображалось в виде перечисления. Формат такого параметра должен быть битовым с текстовой визуализацией. Отвязать текст можно через контекстное меню (вызывается правой кнопкой мыши) списка привязанных текстов, выбрав **Отвязать от перечисления**.

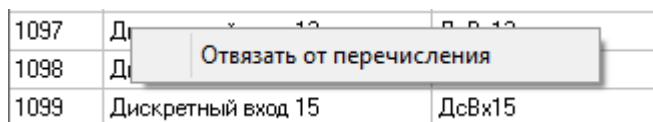



Рис. 6.32 Отвязка текста от перечисления


Привязать текст к перечислению (а также отвязать) можно на вкладке **Тексты** (см. выше п.6.3.1).

Редактировать привязанные тексты на вкладке **Перечисления** нельзя. Но можно сделать двойной клик мышью на таблице с привязанными текстами – тогда будет выполнен переход на вкладку **Тексты**, где сразу будет выделен привязанный текст.

6.3.3. Сохранение и добавление текстов и перечислений

В памяти контроллера для всех параметров хранятся только порядковые номера текстов (идентификаторы), а не сами тексты. Такая организация именования параметров позволяет сэкономить память микроконтроллера, а также ускорить процесс скачивания словаря устройства программой UniCON или пультом оперативного управления. Программа UniCON хранит свою базу текстов\перечислений на диске в файле coTextBase.xml. Тексты для пульта управления генерируются в виде си-кода на вкладке **Пульт управления** (см. п.6.3.5).

После того, как Вы закончили редактирование текстов или перечислений, нужно сохранить изменения кнопкой , чтобы изменения внеслись в локальную базу текстов и перечислений (она хранится в подпапке «xml_DB» приложения COODEdit).

Кнопка  генерирует файл базы текстов\перечислений coTextBase.xml для UniCON, ее нужно нажать после редактирования и сохранения баз, чтобы программа UniCON имела актуальные тексты для отображения. Если в настройках приложения COODEdit задан ключ производителя XXXXXXXX, то имя файла текстов\перечислений для программы UniCON будет иметь вид: coTextBase_XXXXXXX.xml (подробнее про ключ производителя – см. ниже п.6.4 «Настройки программы»).

В редакциях «COODEdit Basic» и «COODEdit Demo» добавление новых перечислений и текстов осуществляется с помощью соответствующих кнопок на вкладках **Тексты/Перечисления**:

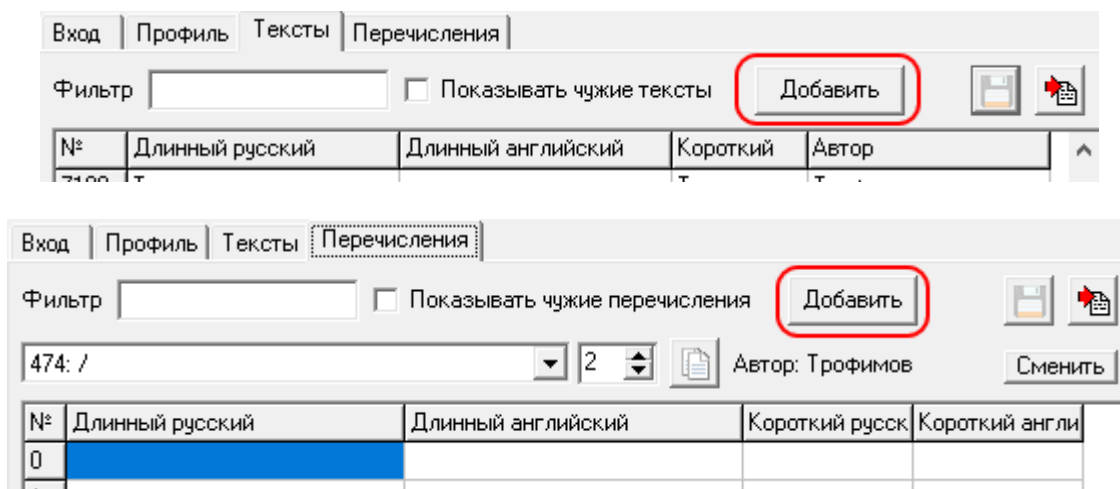


Рис. 6.33 Кнопки добавления перечислений и текстов

❗ Внимание

Следует помнить, что для корректного отображения текстов\перечислений (например, в приложении UniCON) необходимо, чтобы под одним и тем же номером всегда хранился один и тот же текст\перечисление. Поэтому, если редактированием базы текстов\перечислений занимаются несколько сотрудников Вашей организации, необходимо вручную синхронизировать базу между ними путём переноса папки «xml_DB» после каждого изменения.

6.3.4. Синхронизация с базой данных

Для организации многопользовательской работы в редакции «COODEdit Enterprise» предусмотрена синхронизация баз текстов и перечислений с базой данных MySQL на сервере. Каждый пользователь редактирует тексты и перечисления, а затем, синхронизируя локальную (на диске) и общую (на сервере) базы, делает внесенные изменения доступными для остальных пользователей и добавляет в свою локальную базу изменения, сделанные другими. Это избавляет от необходимости ручной синхронизации базы текстов\перечислений между сотрудниками.

Подключение к базе данных и синхронизация баз осуществляется на вкладке **Вход**.

Рис. 6.34 Подключение к базе данных

Для подключения нужно ввести реквизиты (адрес, логин и пароль) и нажать кнопку **Подключиться к базе данных**.

Рис. 6.35 Область синхронизации баз

После подключения станут доступны кнопки синхронизации баз. Если в Вашей локальной базе с последней синхронизации не было внесено никаких изменений, то Вы можете для ускорения процесса синхронизации скачать базы с сервера кнопками **Скачать тексты с сервера** и **Скачать перечисления с сервера**. В противном случае, воспользуйтесь кнопками **Синхронизировать тексты** и **Синхронизировать перечисления**.

В процессе синхронизации при обнаружении различий в тексте или перечислении данного автора появляется окно выбора, в какой базе следует изменить текст/перечисление. Различающиеся параметры будут подсвечены красным цветом.

Рис. 6.36 Коллизия при синхронизации текстов

Синхронизация перечислений в таблице базы данных на сервере и в X...

Перечисление было изменено (не совпадает в базе данных на сервере и в XML).

В базак перечисление выглядит следующим образом:

В общей: В XML:

id 275 275

список вариантов

ИНИЦ	ИНИЦ
ГОТОВ	ГОТОВ
РАБОТА	РАБОТА
ТЕСТ	ТЕСТ
АВАРИЯ	АВАРИЯ
АВАРИЯ	АВАРИЯ
РАБОТА+АВ	РАБ.+АВ
ТЕСТ+АВ	ТЕСТ+АВ

автор

Пользователь_1 Пользователь_1

Где следует заменить перечисление на новое: в общей базе данных или в XML?

Заменить в БД Заменить в XML Прекратить синхронизацию

Рис. 6.37 Коллизия при синхронизации перечислений

В конце синхронизации появится окно статистики, в котором выводится информация, какие тексты/перечисления изменились и в какой базе.

Учитывая принятую организацию именования параметров, нельзя просто добавлять новые тексты и перечисления в свою локальную базу. Чтобы добавить новый текст или перечисление, нужно зарезервировать пустой текст/перечисление в базе данных, а затем заполнить его нужными данными. Такое резервирование производится автоматически в процессе синхронизации баз. Количество резервируемых текстов и перечислений задается в настройках.

! Примечание

Синхронизацию баз стоит проводить в следующих случаях:

- вы внесли изменения в свою локальную базу текстов и хотите сделать их доступными для других пользователей;
- вы хотите проверить наличие или скачать себе изменения, внесенные другими пользователями;
- вам нужно зарезервировать новые пустые тексты.

6.3.5. Создание файла текстов для пульта управления

В редакции «COODEdit Enterprise» доступна функция создания файла текстов\перечислений для пульта оперативного управления (ПУ). Это осуществляется на вкладке **Пульт управления**.

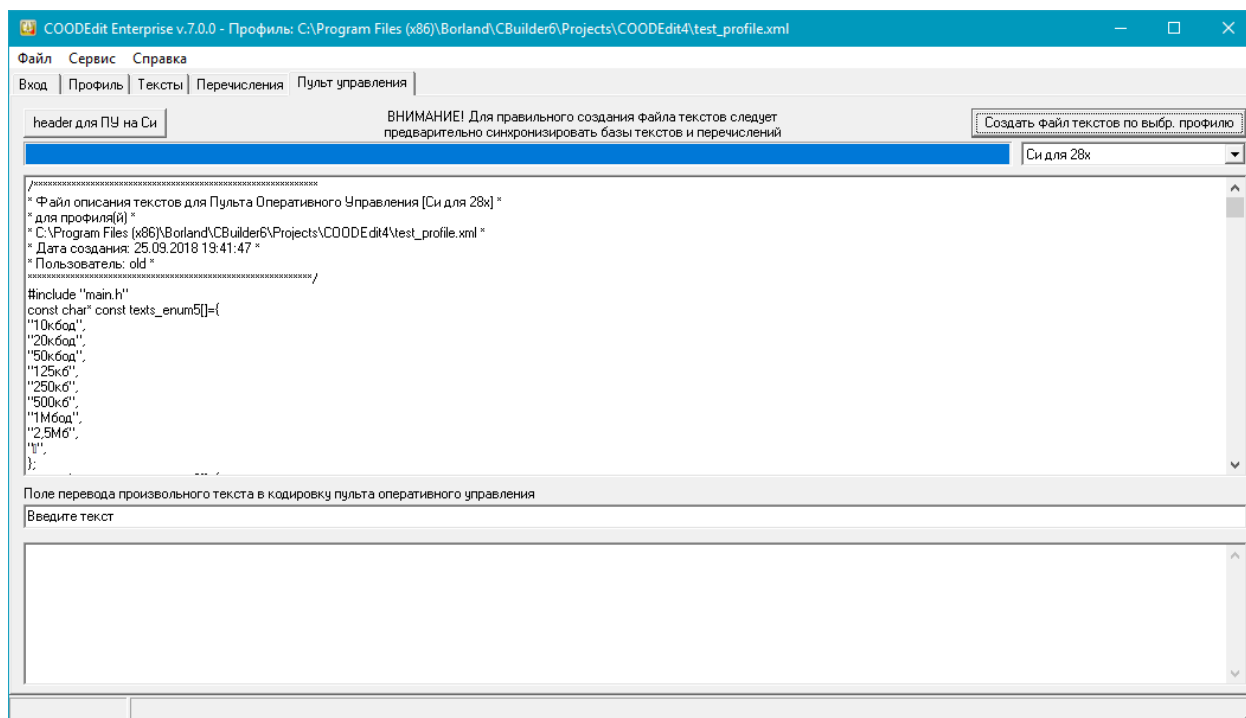


Рис. 6.38 Вкладка пульта управления

Тип файла текстов выбирается из списка:

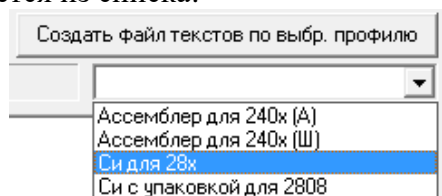


Рис. 6.39 Тип файла текстов для ПУ

Ассемблер для 240х (А)	Описание текстов на ассемблере для процессоров Texas Instruments семейства 240х. Вариант 1 (А – исторически сложившееся условное обозначение).
Ассемблер для 240х (Ш)	Описание текстов на ассемблере для процессоров Texas Instruments семейства 240х. Вариант 2 (Ш – исторически сложившееся условное обозначение).
Си для 28х	Описание текстов на языке Си для процессоров Texas Instruments семейства 28х (кроме процессора 2808).
Си с упаковкой для 2808	Описание текстов на языке Си для процессора Texas Instruments 2808. Для уменьшения размера данных используется специальный алгоритм их упаковки.
Си для ПУ HIWIN	Описание текстов на языке Си для пульта управления контроллера HIWIN.

Кнопка **Создать файл текстов по выбр. профилю** вызывает окно выбора профилей, по которым следует создать файл текстов:

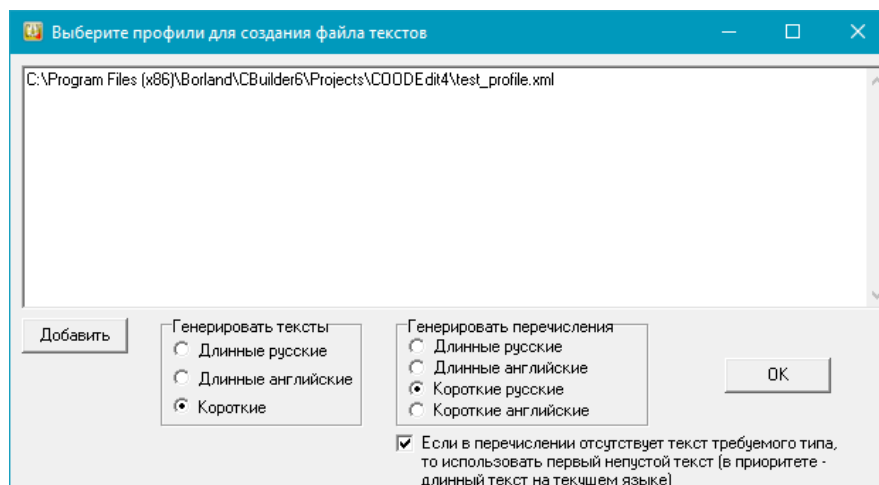


Рис. 6.40 Выбор профилей для файла текстов

Выбрать можно несколько профилей, таким образом, один пульт сможет подключаться к нескольким различным устройствам. Все неповторяющиеся тексты из выбранных профилей будут сформированы в общий файл текстов. Кроме того, в этом окне можно выбрать, какие тексты/перечисления (их длина/язык) будут использованы при генерации файла текстов.

Кнопка **header для ПУ на Си** генерирует код для вставки в заголовочный файл. Этот код содержит директивы `extern` для всех перечислений, чтобы их можно было использовать в программе для пульта оперативного управления.

В настоящее время описание формата сгенерированного кода и порядок работы с ним сторонним лицам ООО «НПФ ВЕКТОР» не предоставляются.

6.3.6. Создание новой базы текстов по текущему профилю

Пункт **Создать новый экземпляр CoodEdit по текущему профилю** доступен только в редакции «COODEdit Enterprise». Он реализует функцию создания нового («чистого») экземпляра приложения по текущему (загруженному) профилю с новой базой текстов/перечислений.

Сначала выводится диалог выбора папки, где будет размещён новый экземпляр:

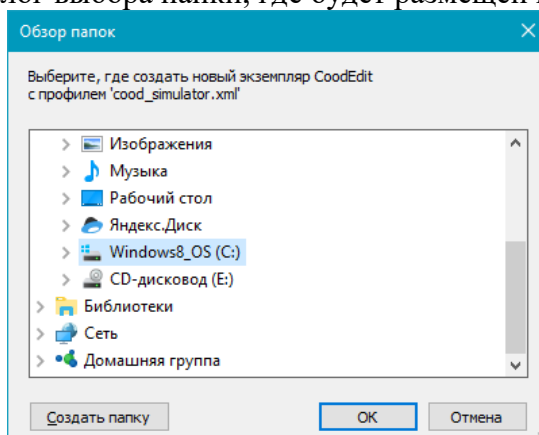


Рис. 6.41 Выбор папки для создания нового экземпляра приложения

Далее необходимо выбрать тип устройства, которому соответствует текущий (загруженный) профиль:

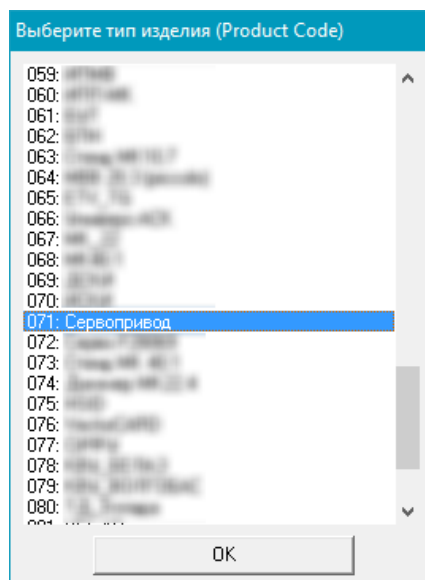


Рис. 6.42 Выбор типа устройства

После нажатия кнопки «ОК» в выбранной папке будет создана папка «COODEdit4». В эту новую папку будут скопированы все необходимые файлы, исключая COODEdit4.exe (вы должны скопировать его вручную), без INI-файла настроек. Также в этой папке будет создан новый XML-файл – копия текущего профиля, но в котором нумерация текстов\перечислений создаётся заново. В подпапке «xml_DB» будет создана соответствующая новая база текстов\перечислений, в которой содержатся только тексты\перечисления этого профиля.

Данная функция «клонирования» может быть полезна при передаче проекта другим лицам, исключая необходимость передачи им полной базы текстов\перечислений.

6.4. Настройки программы

Настройки программы доступны в главном меню (главное меню → **Сервис** → **Настройки**).

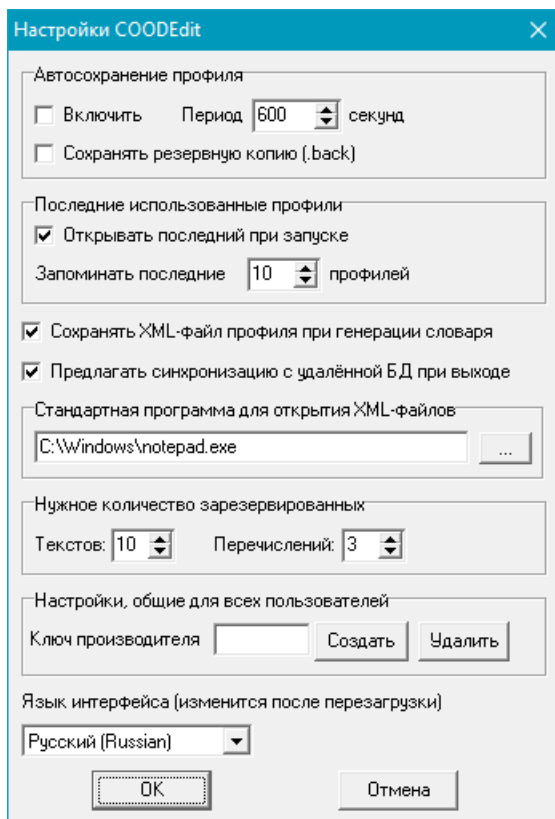


Рис. 6.43 Настройки программы

Опция автосохранения полезна, если, например, Ваш компьютер может неожиданно потерять питание и выключиться. Период автосохранения задается в секундах. Если стоит галочка **Сохранять резервную копию (.back)**, то при автосохранении прошлая версия файла сохранится с расширением .back в папке, где лежит файл профиля.

Если галочка **Открывать последний используемый профиль при запуске** стоит, то при нажатии кнопки **Вход** сразу откроется вкладка **Профиль**, а на экране будут те же строки таблицы параметров, которые были при выходе из программы COODEdit.

Опция **Сохранять XML-файл профиля при генерации словаря** включает автоматическое сохранение профиля при нажатии на кнопку **Генерировать** на подвкладке **Словарь**.

Настройка **Стандартная программа для открытия XML-файлов** позволяет задать путь к программе, с помощью которой можно просматривать/редактировать XML-файл текущего профиля по кнопке **Открыть профиль XML-редактором** (на вкладке **Словарь**)

В редакции «COODEdit Enterprise» дополнительно доступны настройки:

- **количества резервируемых при синхронизации текстов и перечислений** (см. выше п.6.3.4 «Синхронизация с базой данных»).
- Опция **Предлагать синхронизацию с удалённой БД при выходе**, которая при закрытии приложения разрешает вывод приглашения на синхронизацию удалённой базы данных с локальной базой текстов/перечислений, если в ней были изменения.

В редакциях «COODEdit Enterprise» и «COODEdit Basic» доступна необязательная настройка так называемого **ключа производителя**. Этот ключ представляет собой 8-символьное ненулевое шестнадцатеричное число (например: D467395A) и должен быть одинаковым у всех пользователей приложения COODEdit Вашей организации. В редакции «COODEdit Enterprise» осуществляется автоматическая синхронизация этого ключа

между всеми пользователями через сервер MySQL. Ключ используется для уникальной идентификации файла текстов, генерируемого для приложения UniCON (см. выше п.6.3.3 «Сохранение и добавление текстов и перечислений»). Если ключ задан, то этот файл текстов будет сгенерирован под именем «coTextBase_D467395A.xml». Если приложение UniCON подключится к устройству, в словаре которого по адресу 2600h.01h имеется параметр со значением 0xD467395A, то при работе с этим устройством будет использован файл текстов «coTextBase_D467395A.xml» (а не «coTextBase.xml»). Эта функциональность может быть полезна в том случае, если в сети CANopen имеются устройства разных производителей (ибо они будут иметь совершенно разные базы текстов).

В редакции «COOEdit Demo» доступна настройка **ключа пользователя**:

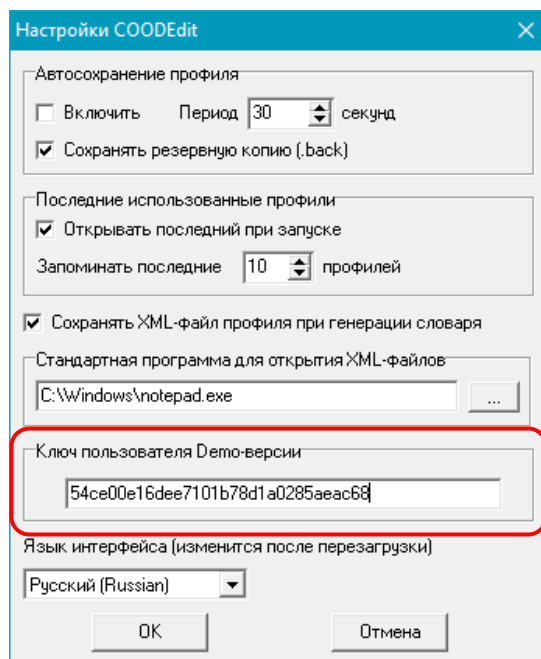


Рис. 6.44 Ключ пользователя (в редакции COOEdit Demo)

Ключ пользователя необходим для генерации через сервер ООО «НПФ ВЕКТОР» файла словаря объектов (на языке Си), встраиваемого в проект ПО устройства. По ключу пользователя проверяется актуальность подписки на эту функцию. Параметры доступа к серверу при необходимости задаются «вручную» в конфигурационном файле COOEdit4.INI, в секции «Main»:

```
[Main]
server=АДРЕС_СЕРВЕРА
UrlGenCoodC=URL_СКРИПТА_ГЕНЕРАЦИИ
```

Если эти настройки в INI-файле отсутствуют, то используются значения по умолчанию.