Утверждён
643.БПВА.10002-ХХ ХХ ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программный комплекс САПР "Сириус"

САПР Цифровой подстанции

643.БПВА.10002-ХХ ХХ

2019

ЛИТЕРА

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Аннотация

Настоящий документ предоставляет описание САПР Цифровой подстанции и порядка работы с ним.

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ		
Разраб.		Аганичев А.С.			САПР Цифровой подстанции	Лит	Лист 1 / Листов
Пров.		Козлов Е.И.					
Н.контр		Румянцева Г.И				ЗАО "РАДИУС Автоматика"	
Утв.		Давыденко Ю.Н.					

Копировал Формат А4

Содержание

Раздел 1 Назначение программы 4

Раздел 2 Описание программы 5

1 Архитектура и состав программы ... 5
2 Редактор однолинейной схемы ... 5
Общий вид и вкладки ... 5
Создание нового проекта однолинейной схемы ... 9
Формирование однолинейной схемы ... 15
Размещение и модификация компонентов ... 15
Создание соединений ... 58
Пересоздание соединений ... 67
Перетрассировка соединений ... 72
Выбор компонентов и соединений ... 82
Команда "Клонировать" ... 86
Преобразование узла связи в шину и свойства шин ... 91
Команды "Вырезать", "Копировать", "Вставить" ... 98
Команды "Отменить", "Повторить" ... 103
Работа с ИЭУ ... 104
Фиксирование компонентов ... 114
Навигация по рабочему пространству ... 116
Поиск в библиотеке компонентов ... 121
Поиск в дереве проекта ... 123
Топологические средства ... 126
Сохранение проекта ... 135
Печать проекта ... 138
Создание SCD и SSD описаний проекта подстанции ... 139
Открытие и загрузка проектов ... 141
Импорт SCD и SSD описаний проектов подстанций ... 143
Ассоциация с типами файлов ... 146
3 Редактор схемы потоков данных ... 146
Общий вид и вкладки ... 146
Создание нового проекта схемы потоков данных ... 150
Формирование схемы потоков данных ... 156
Размещение и модификация компонентов ... 156
Создание соединений ... 187
Пересоздание соединений ... 199
Перетрассировка соединений ... 204
Выбор компонентов и соединений ... 207
Фиксирование компонентов ... 211
Навигация по рабочему пространству ... 214
Команды "Отменить", "Повторить" ... 218
Поиск в библиотеке компонентов ... 218
Поиск в дереве проекта ... 220
Топологические средства ... 222
Сохранение проекта ... 231
Печать проекта ... 234
Обновление ИЭУ ... 235
Создание SCD и SSD описаний проекта подстанции ... 237
Создание cid- и icd-файлов ... 239
Открытие и загрузка проектов ... 241
Ассоциация с типами файлов ... 243
4 Редактор функциональных связей ... 243
Общий вид и вкладки ... 243
Создание нового проекта функциональных связей ... 249
Добавление в проект ИЭУ, логических устройств и узлов ... 255

Настройка сервисов разрабатываемых ИЭУ ... 265
Формирование функциональных связей ... 266
Размещение и модификация компонентов ... 267
Создание соединений ... 286
Пересоздание соединений ... 293
Перетрассировка соединений ... 296
Создание функциональных связей ... 305
Связи типа "Внутреннее" ... 305
Связи типа GOOSE ... 309
Связи типа SV ... 318
Связи типа "Отчёт" ... 319
Связи типа "Опрос" ... 330
Выбор компонентов и соединений ... **333**
Фиксирование компонентов ... **337**
Навигация по рабочему пространству ... **340**
Команды "Отменить", "Повторить" ... **344**
Поиск в библиотеке компонентов ... **344**
Поиск в библиотеке LN ... **346**
Поиск в дереве проекта ... **348**
Топологические средства ... **350**
Сохранение проекта ... **359**
Печать проекта ... **362**
Обновление ИЭУ ... **363**
Обновление LN ... **365**
Создание SCD и SSD описаний проекта подстанции ... **365**
Создание cid- и icd-файлов ... **367**
Компиляция ИЭУ ... **369**
Режим просмотра выводов ... **372**
Открытие и загрузка проектов ... **377**
Ассоциация с типами файлов ... **379**

Раздел 3 Требования к технической подготовке персонала **380**

Раздел 4 Термины и определения **381**

Раздел 5 Литература **382**

Раздел 6 Условия выполнения программы **383**

1 Требования к подключению к сети Интернет ... **383**
2 Технические требования к оборудованию ... **383**

Раздел 7 Установка программы **384**

Раздел 8 Удаление программы **385**

Раздел 9 Запуск программы **386**

1 Назначение программы

САПР Цифровой подстанцисии (САПР ЦПС) является многоредакторной платформой для проектирования как цифровых подстанций в целом, так и входящих в их состав интеллектуальных электронных устройств (ИЭУ), управляющих первичным оборудованием подстанций.

2 Описание программы

2.1 Архитектура и состав программы

Средства проектирования подстанций состоят их следующих редакторов: редактора однолинейной схемы, редактора схемы потоков данных и редактора функциональных связей. Средства проектирования ИЭУ включают в себя следующие редакторы: редактор уставок, конфигуратор электронных устройств на базе блоков и модулей Сириус-6, универсальный редактор меню терминалов. Единая база данных платформы позволяет реализовать сквозной маршрут проектирования подстанции, что минимизирует общее время разработки и устраняет возможные ошибки, возникающие при передаче данных от редактора к редактору в том случае, когда они реализованы как отдельные программы. САПР ЦПС позволяет вести работу одновременно над несколькими проектами (в текущей версии до 5 включительно), что облегчает и ускоряет обмен данными между ними через единый буфер обмена.

2.2 Редактор однолинейной схемы

Редактор однолинейной схемы предназначен, как следует из названия, для разработки однолинейных схем подстанций.

2.2.1 Общий вид и вкладки

Общий вид редактора однолинейной схемы после запуска САПР ЦПС показан на Рис.РОС-1. Топология рабочего пространства редактора может меняться пользователем по его усмотрению: панели "Дерево проекта", "Свойства", "Дерево библиотеки компонентов" и "Окно вывода" могут быть закрыты, свёрнуты, перемещены как в пределах главного окна редактора, так и вынесены за его пределы, расположены друг под другом, одна на другой и т.д. Для этого надо переместить указатель мыши на заголовок панели/окна, нажать левую кнопку мыши, и не отпуская её, перетащить панель/окно в нужную позицию и отпустить левую кнопку мыши.

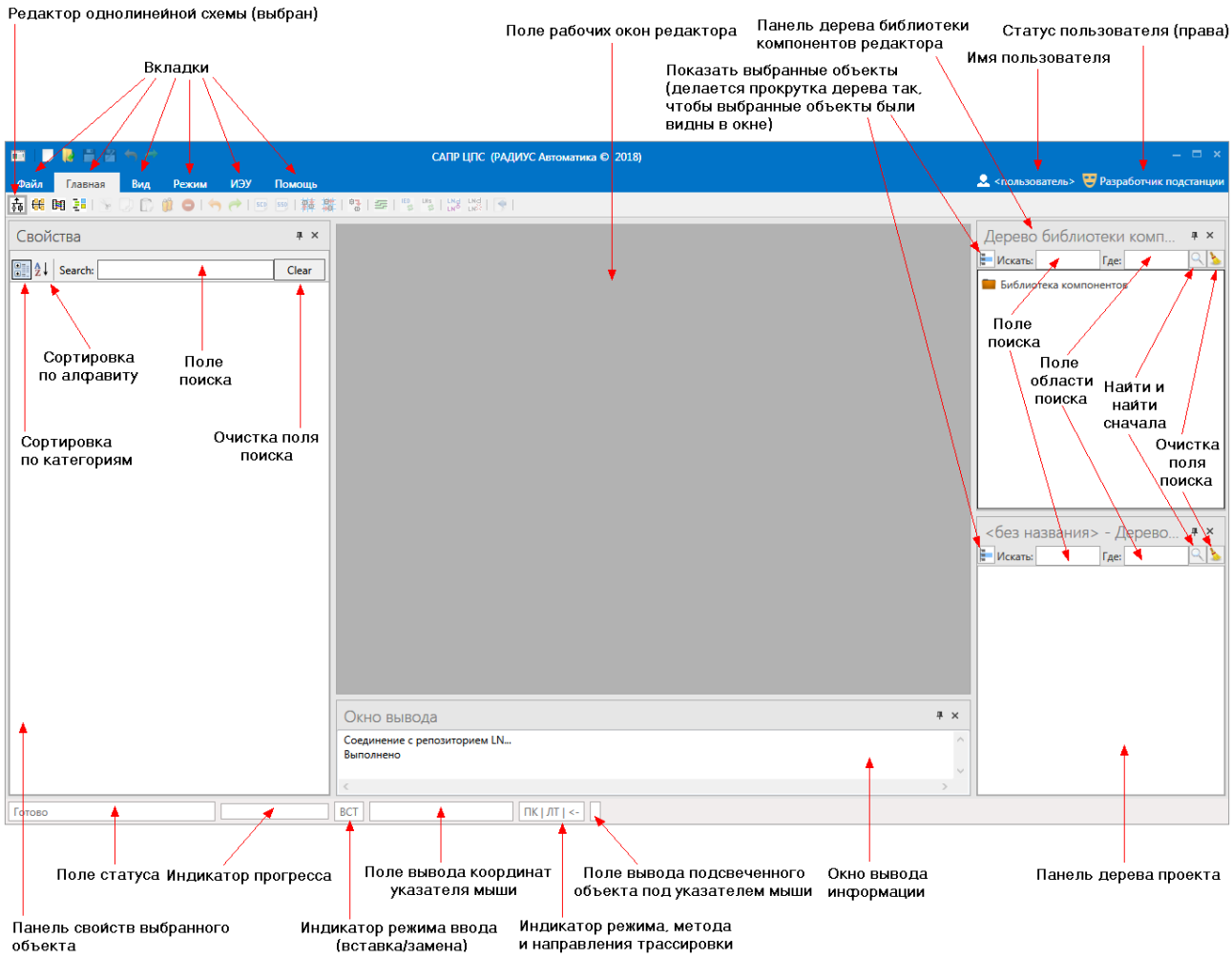


Рис. РОС-1. Общий вид редактора однолинейной схемы после запуска САПР ЦПС, вкладка "Главная".

Во вкладке "Файл" находятся кнопки выхода из программы, кнопки вызова команд для создания новых, открытия и загрузки ранее созданных, сохранения редактируемых, предпросмотра печати и печати открытых проектов (Рис. РОС-2).

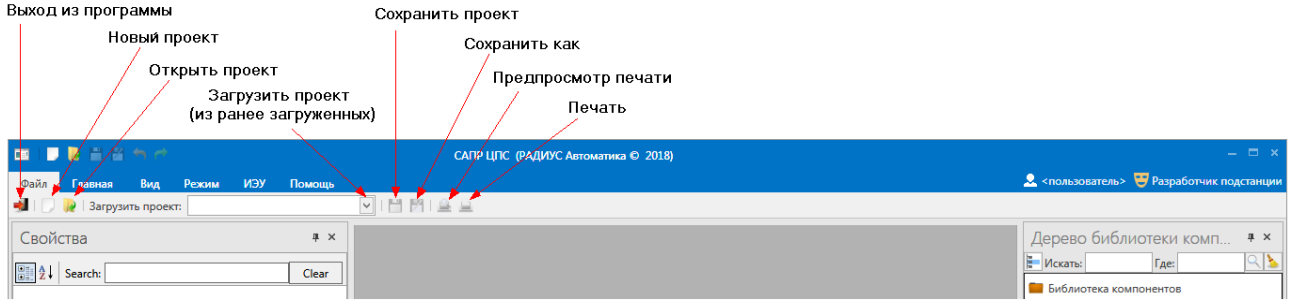


Рис. РОС-2. Вкладка "Файл".

Открытие/закрытие панелей редактора: "Дерево проекта", "Свойства", "Дерево библиотеки компонентов" и "Окна вывода" осуществляется с помощью кнопок, размещённых во вкладке "Вид" (Рис. РОС-3).

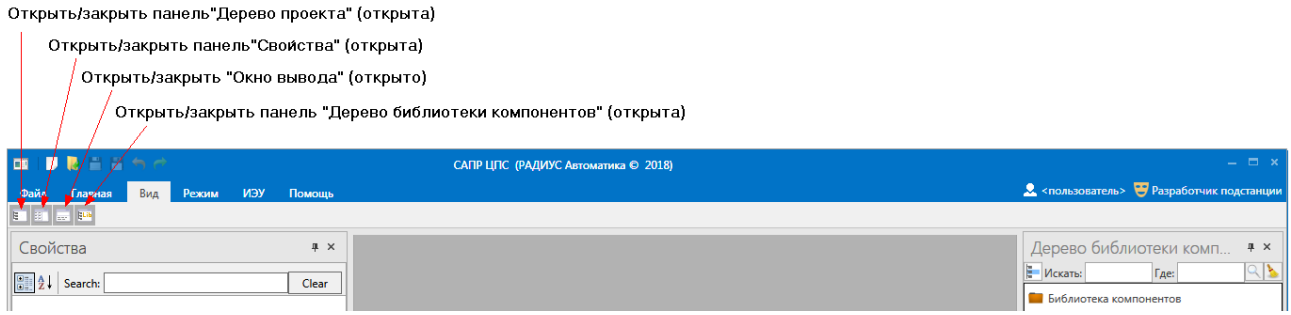


Рис. РОС-3. Вкладка "Вид".

Во вкладке "Режим" размещены кнопки для включения, выключения, переключения различных режимов работы редактора однолинейной схемы (Рис. РОС-4). Подробно особенности режимов будут описаны в последующих разделах.

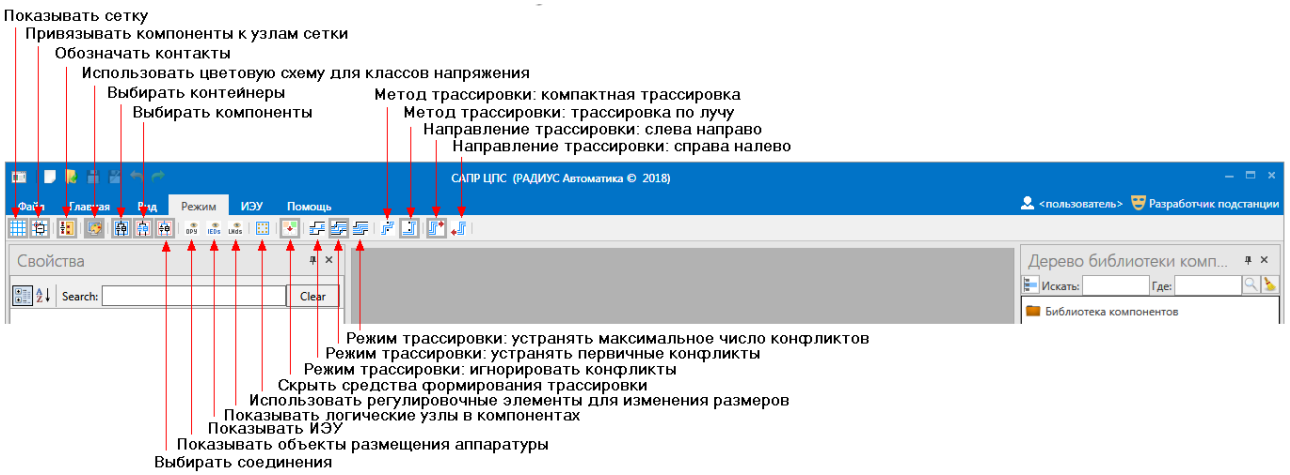


Рис. РОС-4. Вкладка "Режим".

Кнопки для вызова команд во вкладке "ИЭУ" становятся видимыми только при выборе компонента "ИЭУ" в рабочем окне редактора или элемента "ИЭУ" в дереве проекта.

Во вкладке "Помощь", в линейке команд размещена кнопка "О программе", при нажатии на которую вызывается диалог, содержащий сведения о САПР ЦПС (Рис. РОС-5).

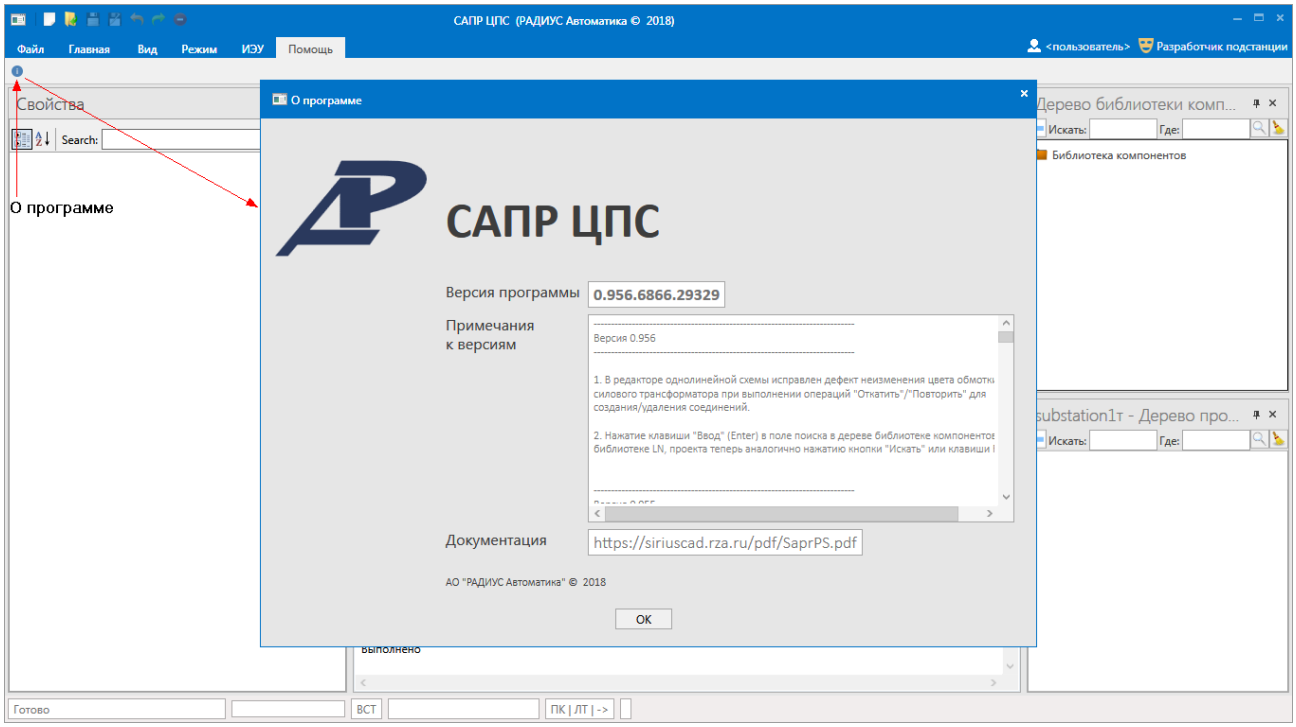
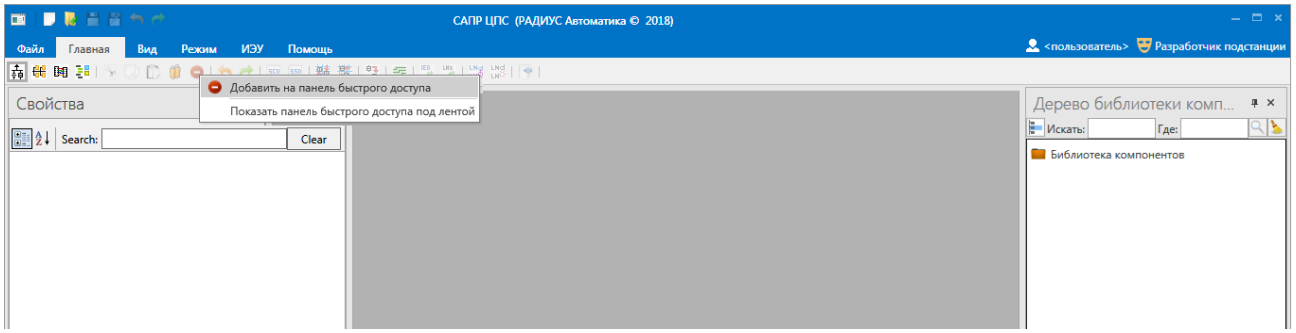


Рис. РОС-5. Вкладка "Помощь".

Над вкладками расположена панель команд быстрого доступа, в которой находятся кнопки, обеспечивающие запуск той или иной команды или включение нужного режима. Пользователь по необходимости может добавлять нужные ему команды или режимы в панель команд быстрого доступа из ленты кнопок любой вкладки или удалять кнопки из панели быстрого доступа. Для добавления нужно щёлкнуть на выбранной кнопке в нужной ленте кнопок правой кнопкой мыши и выбрать команду "Добавить на панель быстрого доступа". Для удаления кнопки из панели быстрого доступа нужно щёлкнуть на выбранной кнопке в панели быстрого доступа правой кнопкой мыши и выбрать кнопку "Убрать с панели быстрого доступа". (Рис. РОС-6). Сама панель быстрого доступа может быть показана как над лентой вкладок и кнопок, так и под ней.



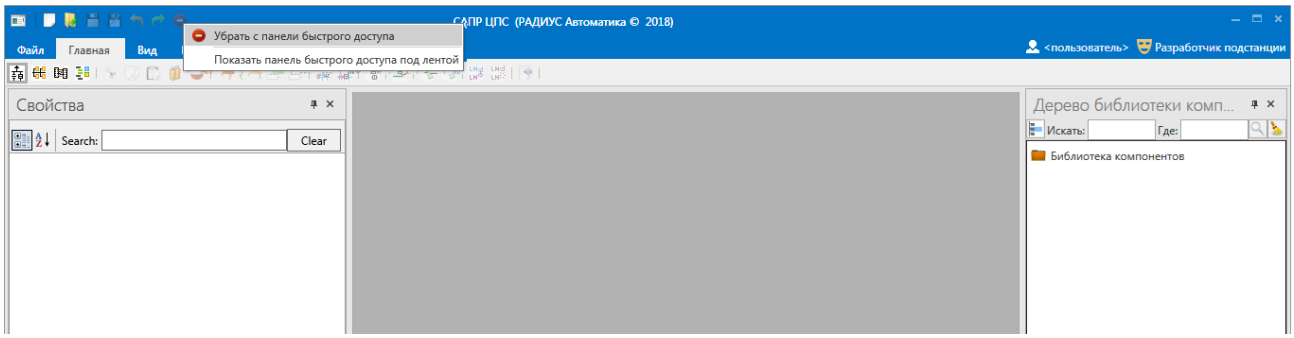


Рис. РОС-6. Панель команд быстрого доступа.

2.2.2 Создание нового проекта однолинейной схемы

Для создания нового проекта однолинейной схемы надо перейти во вкладку "Файл" и нажать кнопку "Новый проект" либо нажать эту кнопку в панели команд быстрого доступа. При этом в поле рабочих окон откроется новое рабочее окно, как показано на Рис. РОС-7, а в панели "Дерево проекта" появятся корневой элемент дерева "Проект" и его первый элемент "Заголовок".

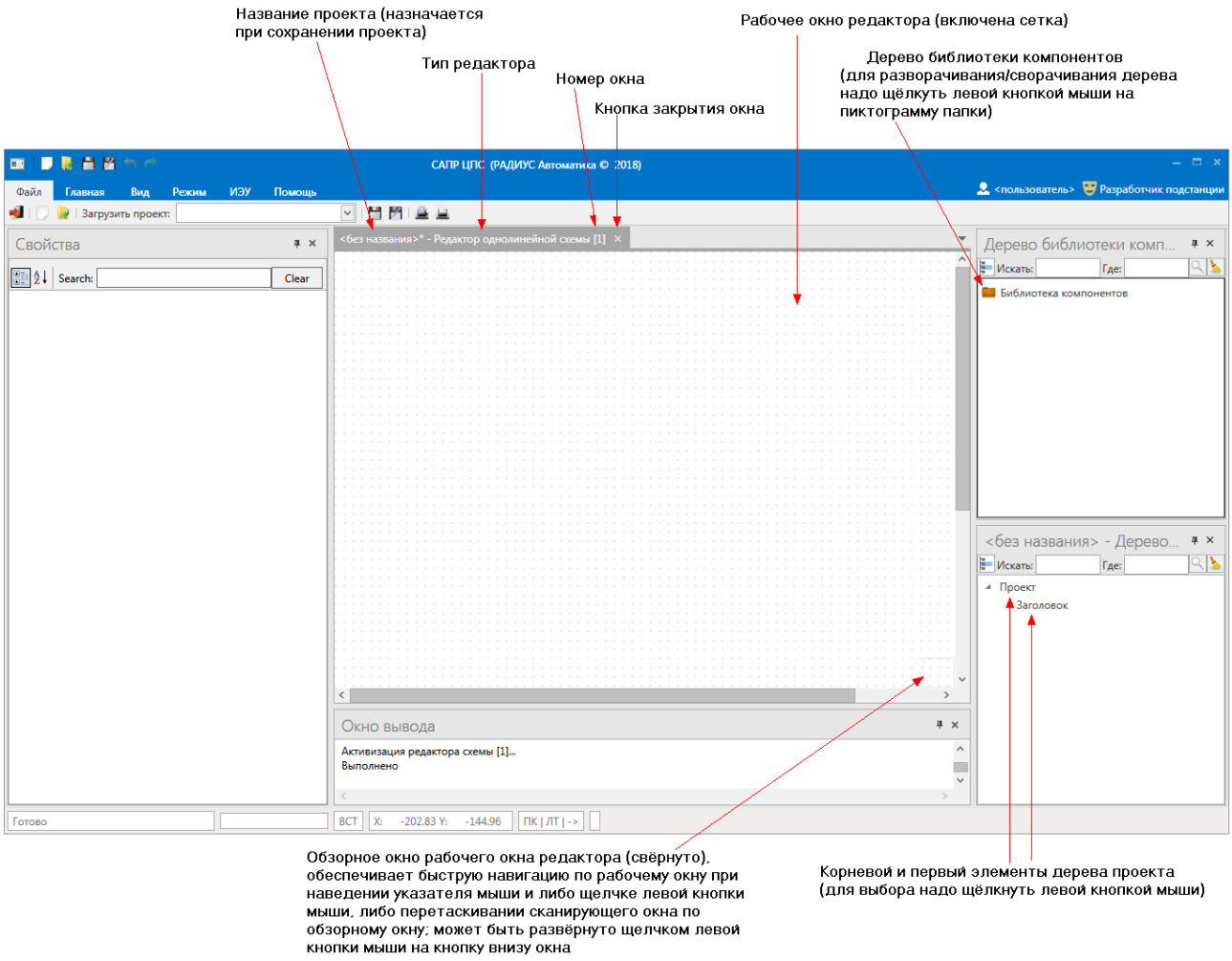


Рис. РОС-7. Новый проект однолинейной схемы, вкладка "Файл".

При необходимости можно открыть до пяти рабочих окон (Рис. РОС-8), с каждым из которых будет связан свой проект. Рабочие окна не являются плавающими и могут располагаться только одно под другим. Для активизации требуемого окна нужно щёлкнуть левой кнопкой мыши на заголовке этого окна.

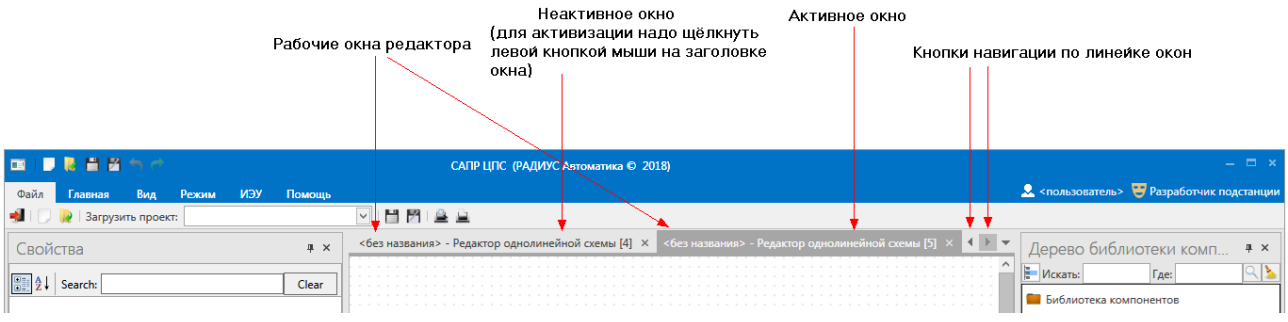


Рис. РОС-8. 5 рабочих окон редактора.

После создания рабочего окна надо перейти во вкладку "Главная", на которой расположены кнопки, вызывающие команды для вырезания, копирования, вставки, клонирования, удаления компонентов и соединений, отмены и повторения операций, генерации SCD и SSD описаний проекта подстанции, выравнивания размещённых компонентов по вертикали и горизонтали, поворота компонентов, трассировки соединений в каналах, обновления ИЭУ и узлов LN ИЭУ, привязки логических узлов первичного оборудования к узлам LN ИЭУ.

Для выбора элемента дерева проекта нужно щёлкнуть на нём левой кнопкой мыши. При этом в панели "Свойства" будут показаны свойства этого элемента (Рис. РОС-9).

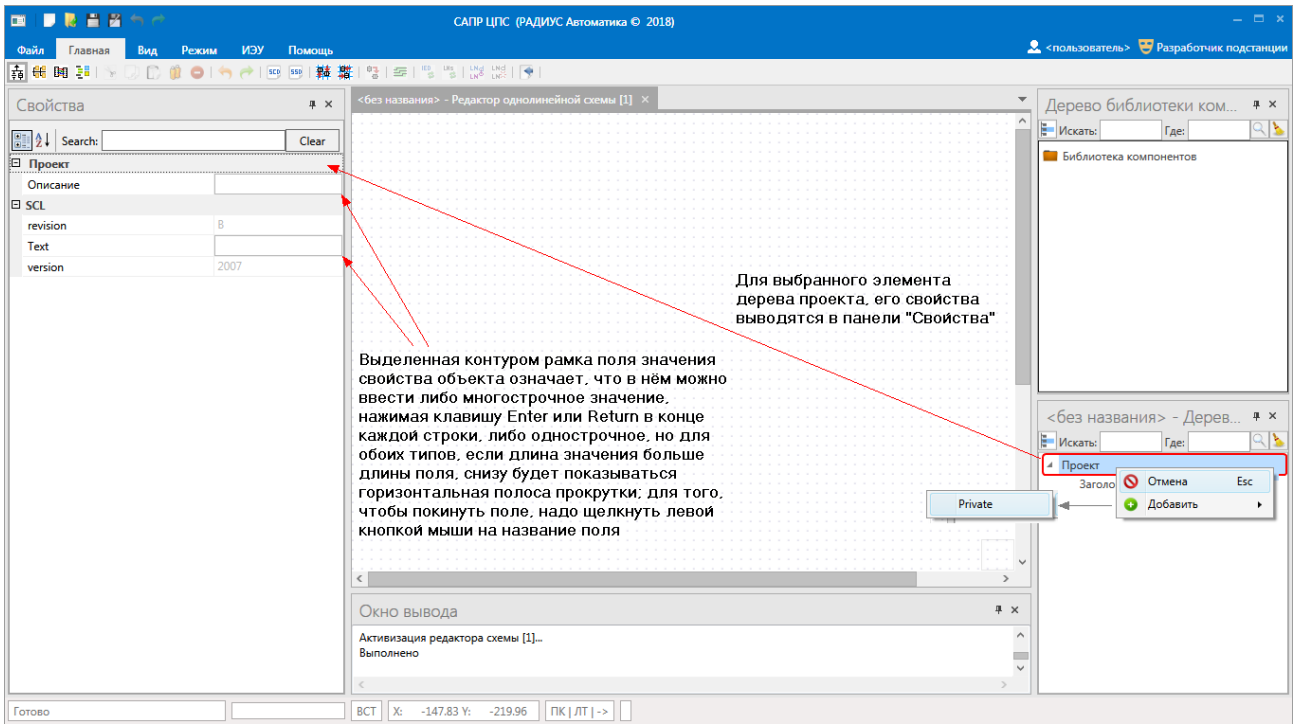


Рис. РОС-9. Новый проект однолинейной схемы, вкладка "Главная".

В соответствии со стандартом IEC 61850 элемент SCL в своём составе может содержать элементы Private, поэтому в контекстном меню элемента дерева "Проект", которое вызывается по щелчку правой кнопкой мыши, есть команда добавления элементов Private, и в контекстном меню элемента Private также есть команда "параллельного" добавления элемента Private в родительский элемент (Рис. РОС-10).

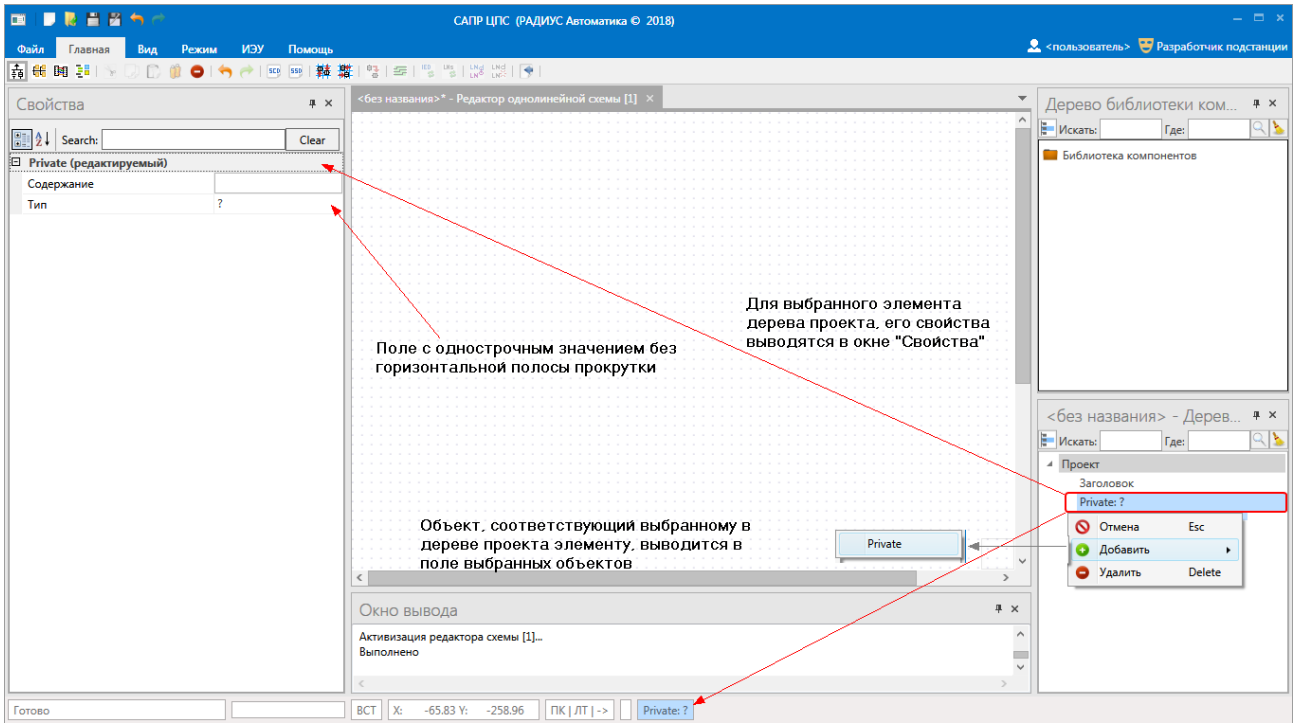


Рис. РОС-10. Свойства и контекстное меню элемента Private.

Элемент "Заголовок" (Header) в своём составе может содержать элемент "История" (History), поэтому в контекстном меню элемента дерева "Заголовок" есть команда добавления элемента "История" (History) (Рис. РОС-11).

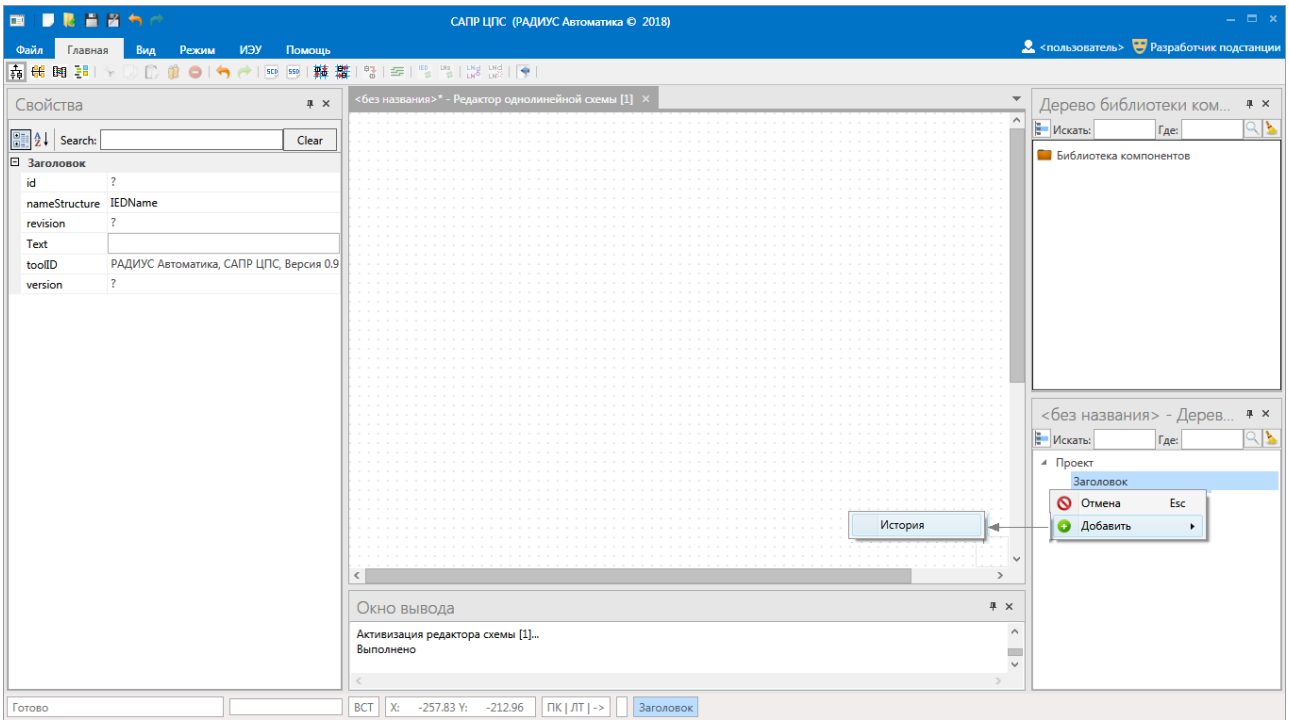


Рис. РОС-11. Свойства и контекстное меню элемента "Заголовок" (Header).

Элемент "История" (History) в своём составе может содержать элементы "Запись" (Hitem), поэтому в контекстном меню элемента дерева "История" есть команда добавления элемента "Запись" (Hitem) и в контекстном меню элемента "Запись" также есть команда "параллельного" добавления элемента "Запись" в родительский элемент (Рис. РОС-12 и Рис. РОС-13).

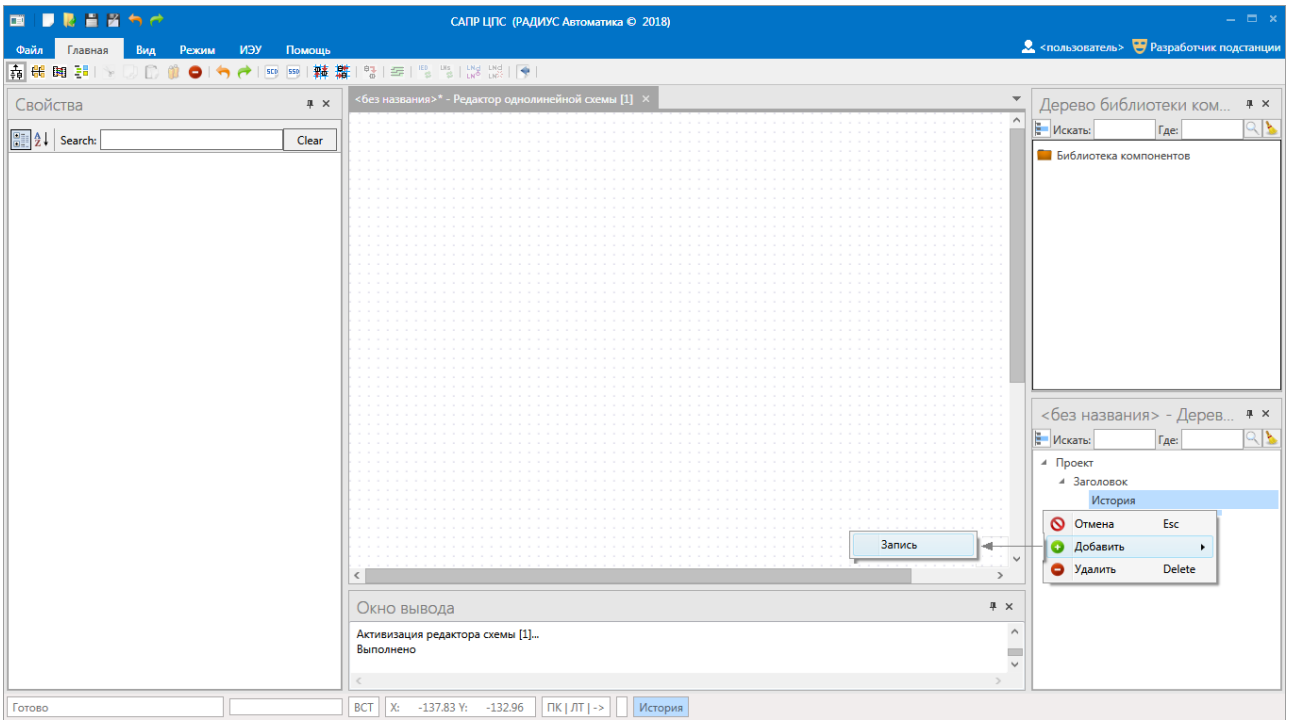
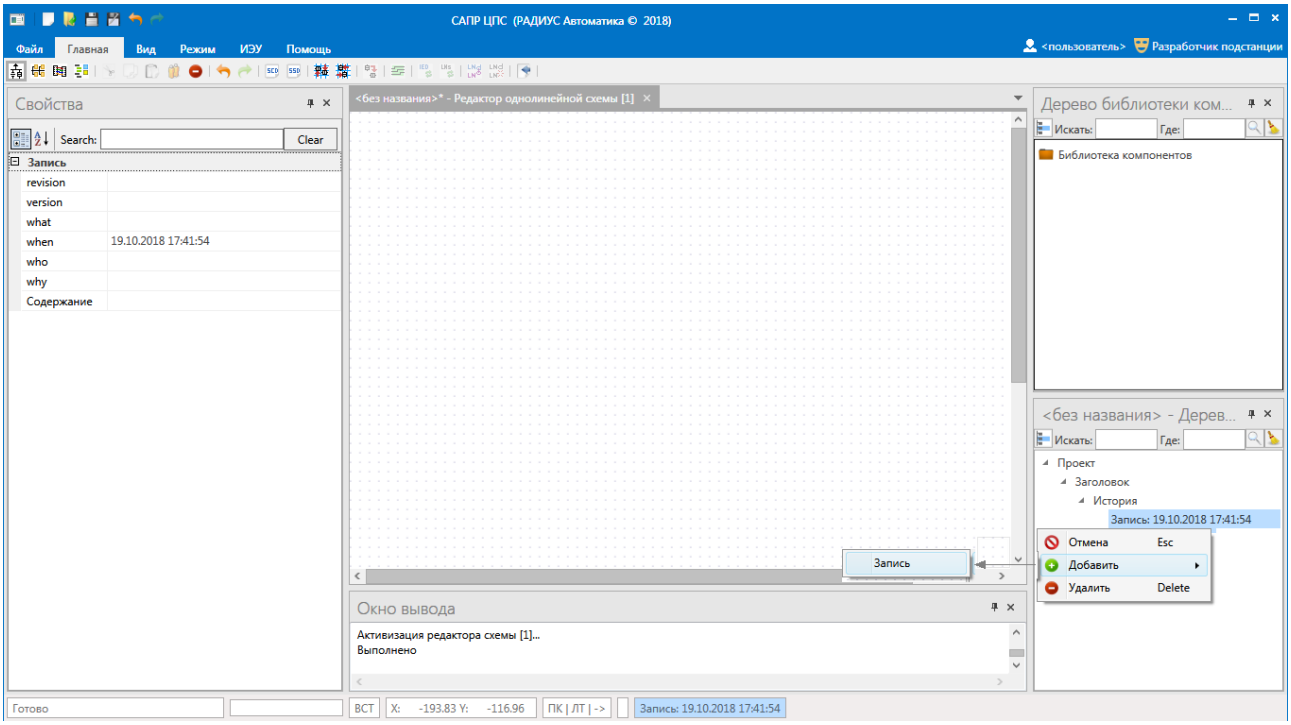


Рис. РОС-12. Контекстное меню элемента "История" (History).



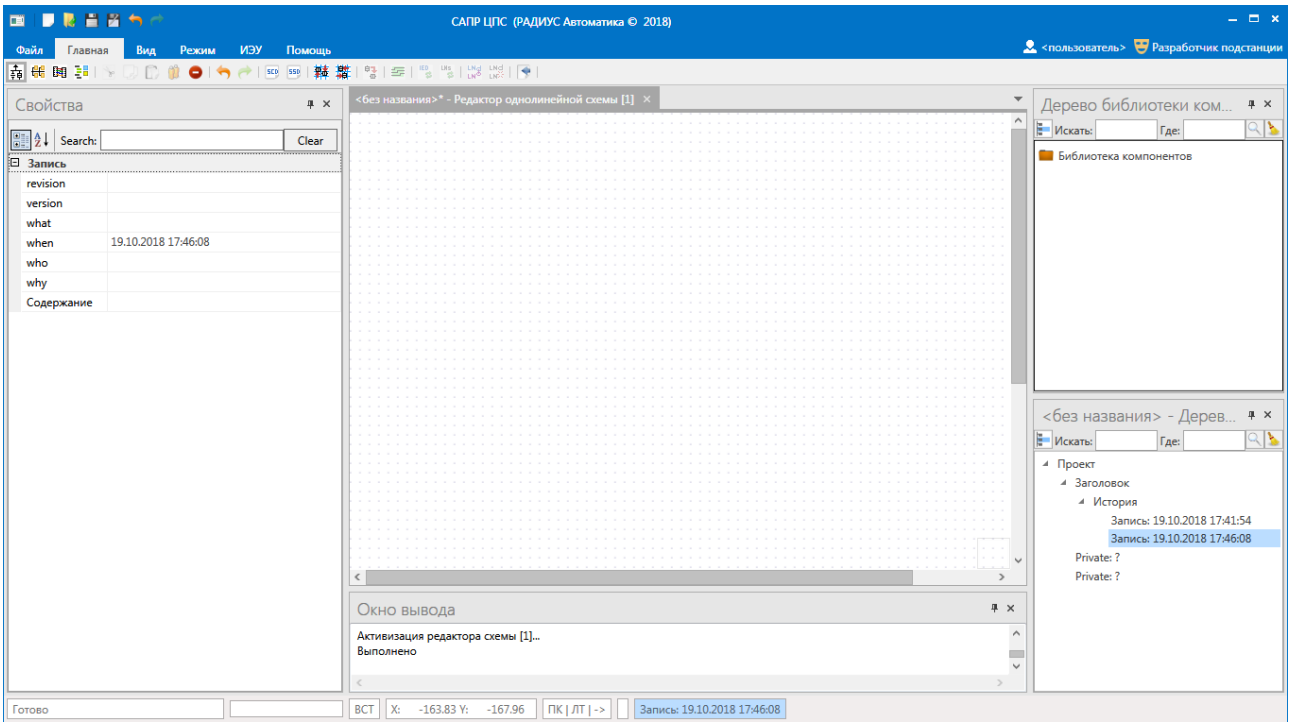


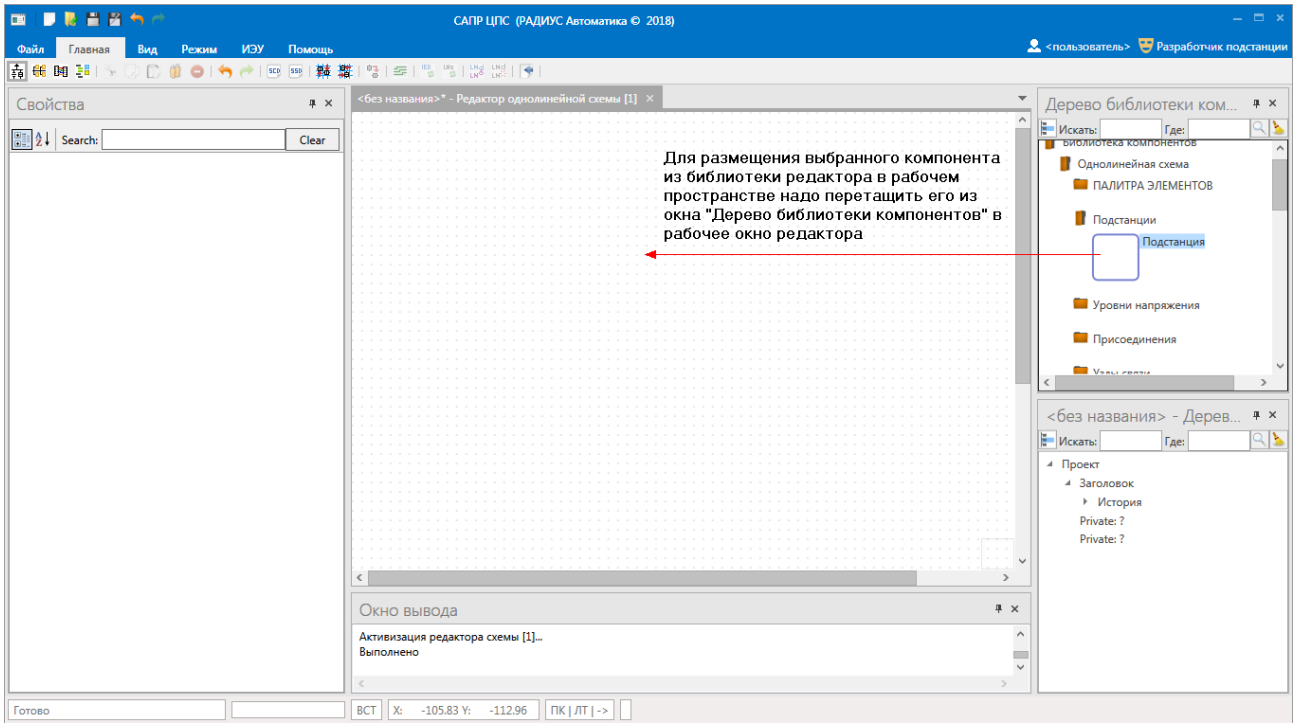
Рис. РОС-13. Свойства и контекстное меню элемента "Запись" (Hitem).

2.2.2.1 Формирование однолинейной схемы

Формирование однолинейной схемы осуществляется путём размещения компонентов из библиотеки в рабочем окне редактора, их клонированием и копированием, созданием и трассировкой соединений, заданием значений их свойств в панели "Свойства".

2.2.2.1.1 Размещение и модификация компонентов

Для начального размещения компонента надо выбрать его в библиотеке, нажав на нём левую кнопку мыши или щёлкнув по нему левой кнопкой мыши, и затем перетащить его в рабочее окно редактора (Рис. РОС-14).



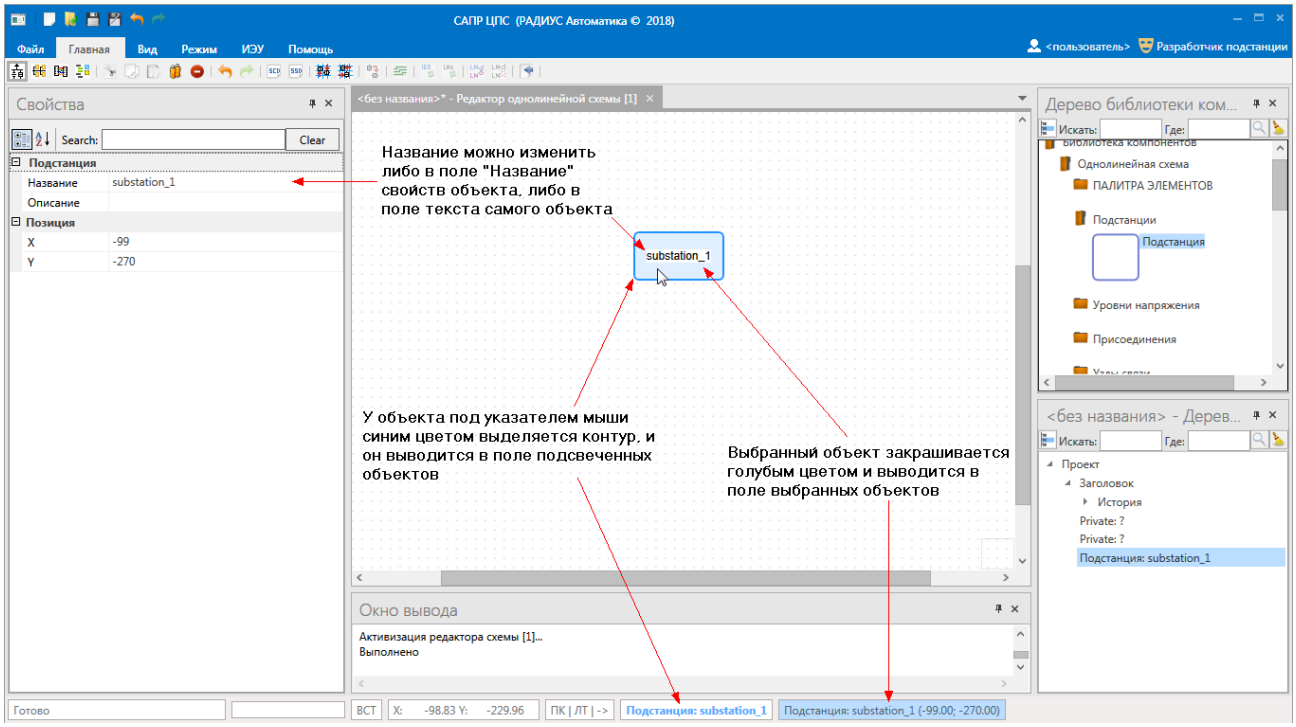


Рис. РОС-14. Размещение библиотечного компонента "Подстанция".

В рабочем пространстве редактора однолинейной схемы могут быть размещены следующие библиотечные компоненты: "Подстанция" (Substation), "Объект размещения аппаратуры", "Процесс" (Process), "Линия" (Line), "Препятствие" и "Канал" (последние два расположены в категории "Средства формирования трассировки").

В компоненте "Подстанция" могут быть размещены компоненты "Уровень напряжения" (VoltageLevel), любые трансформаторы из категории "Силовые трансформаторы", компоненты "Функция" (Function), компоненты из категории "Средства формирования трассировки" и по одному компоненту из категории "Текстовые элементы" - "Название" (name), "Описание" (desc), "Текст" (Text). Компонент "Название" размещается автоматически при размещении компонента "Подстанция" (Рис. РОС-15).

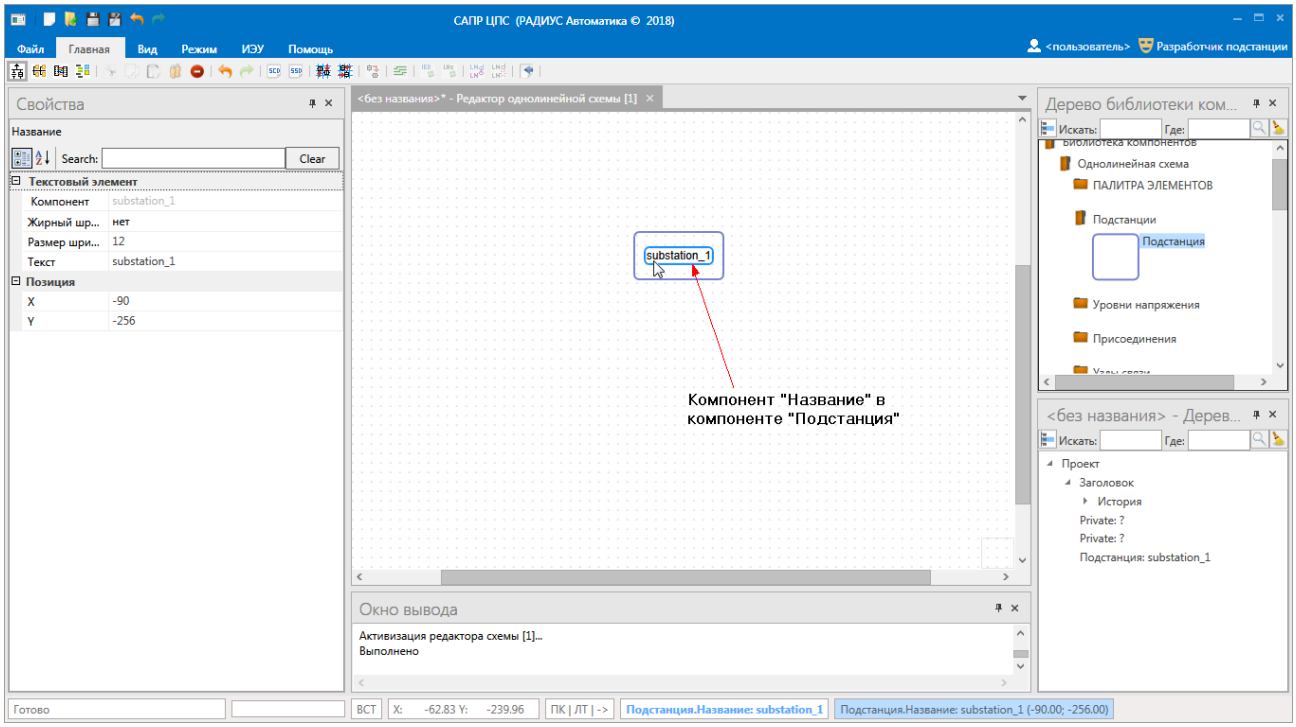


Рис. РОС-15. Компонент "Название" в компоненте "Подстанция".

В компоненте "Объект размещения аппаратуры" могут размещаться другие компоненты "Объект размещения аппаратуры".

В компоненте "Процесс" могут размещаться другие компоненты "Процесс", компоненты "Подстанция", "Коммутационные аппараты", "Измерительные аппараты", "Ограничивающие аппараты", "Источники питания", "Электрические машины", "Конденсаторы", "Резисторы", "Преобразователи", "Коммутационные линии", "Линия", "Функция", "Средства формирования трассировки" и по одному компоненту из категории "Текстовые элементы" - "Название", "Описание", "Текст". Компонент "Название" размещается автоматически при размещении компонента "Процесс".

В компоненте "Линия" могут размещаться компоненты "Функция", "Узлы связи", "Коммутационные аппараты", "Измерительные аппараты", "Ограничивающие аппараты", "Аппараты защиты", "Источники питания", "Электрические машины", "Конденсаторы", "Резисторы", "Преобразователи", "Коммутационные линии", "Средства формирования трассировки" и по одному компоненту из категории "Текстовые элементы" - "Название", "Описание", "Текст". Компонент "Название" размещается автоматически при размещении компонента "Линия".

В компоненте "Функция" могут размещаться компоненты "Подфункция" и по одному компоненту из категории "Текстовые элементы" - "Название", "Описание", "Текст". Компонент "Название" размещается автоматически при размещении компонента "Функция".

В компоненте "Подфункция" можно размещать по одному компоненту из категории "Текстовые элементы" - "Название", "Описание", "Текст". Компонент "Название" размещается автоматически при размещении компонента "Подфункция".

Элемент дерева проекта "Подстанция" (а также "Процесс", "Линия", "Функция", "Подфункция") в своём составе может содержать элементы Private, "Общее оборудование" (GeneralEquipment) и логические узлы из списков узлов по категориям - в контекстном меню элемента дерева "Подстанция" и контекстном меню компонента "Подстанция", которые вызываются по щелчку правой кнопкой мыши, есть соответствующие команды добавления указанных элементов (Рис. РОС-16).

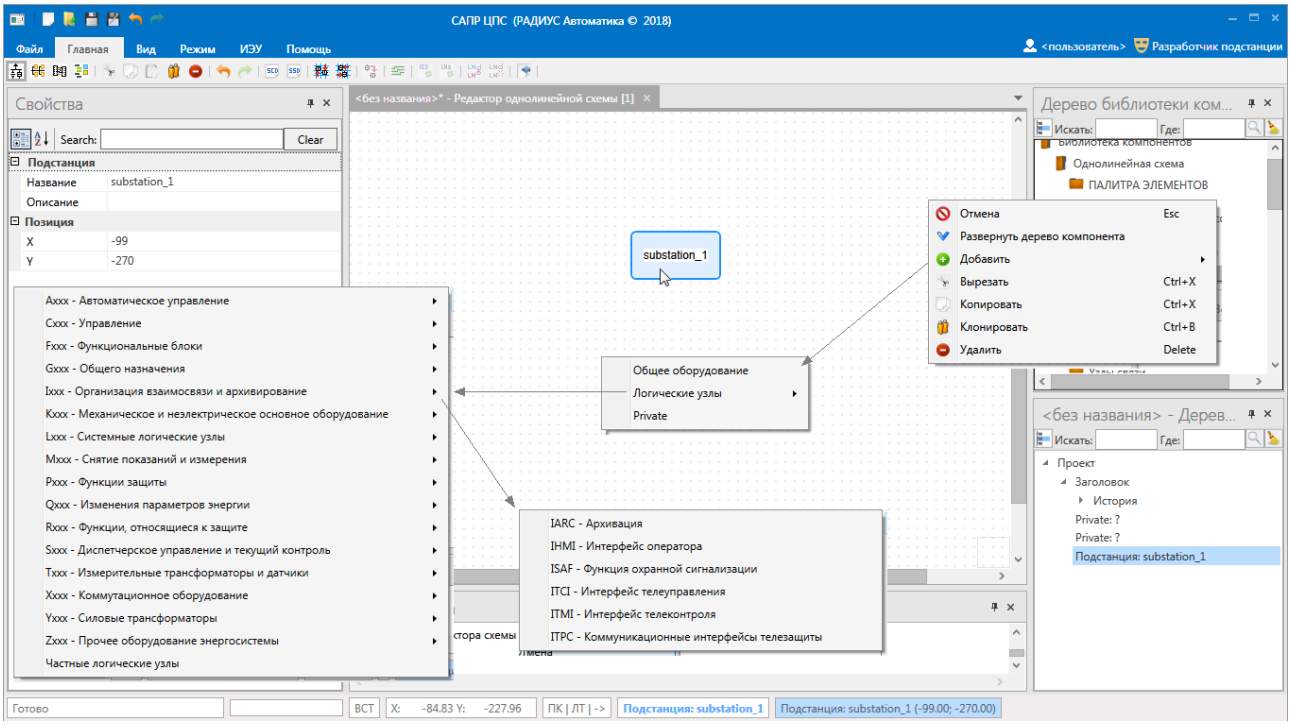
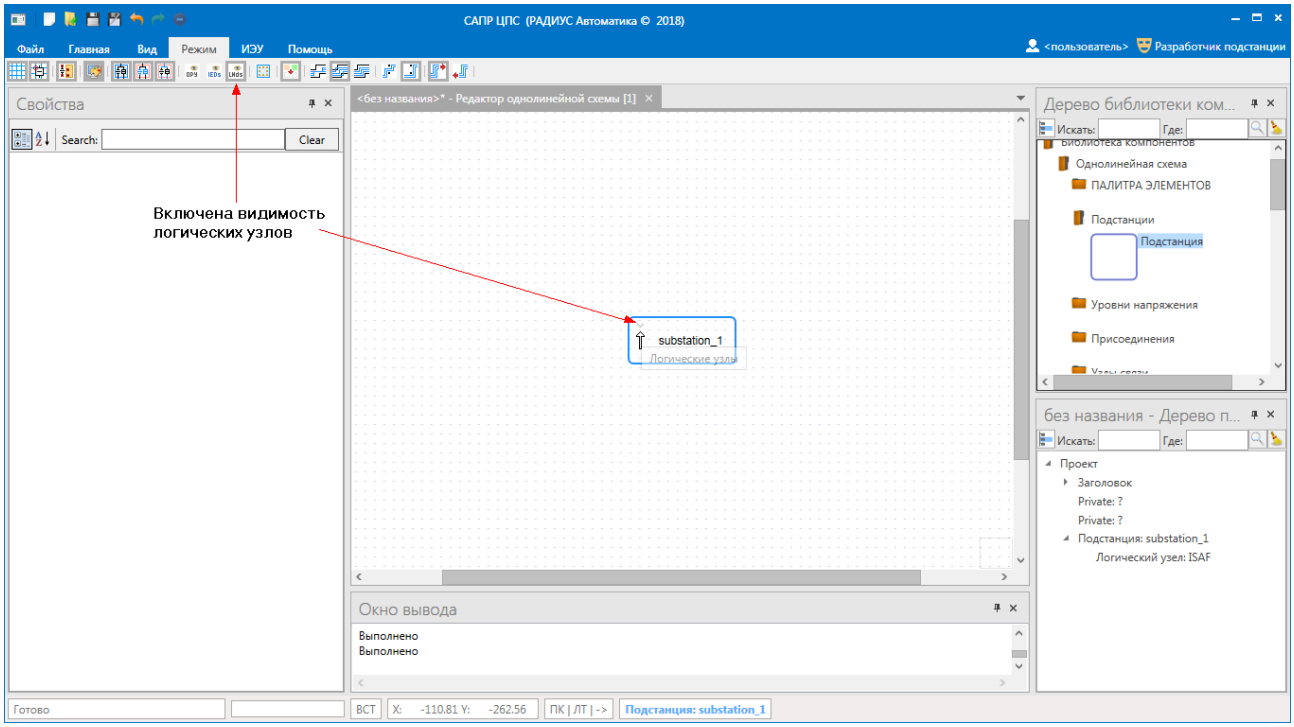


Рис. РОС-16. Свойства и контекстные меню компонента и элемента "Подстанция".

По умолчанию в размещаемых в рабочем окне компонентах логические узлы не показываются для уменьшения габаритов компонентов и, как следствие, общего размера однолинейной схемы. Но при необходимости во вкладке "Режим" можно включить видимость логических узлов в компонентах, и тогда на всех компонентах появятся элементы управления для разворачивания/сворачивания поддеревьев их логических узлов (Рис. РОС-17).



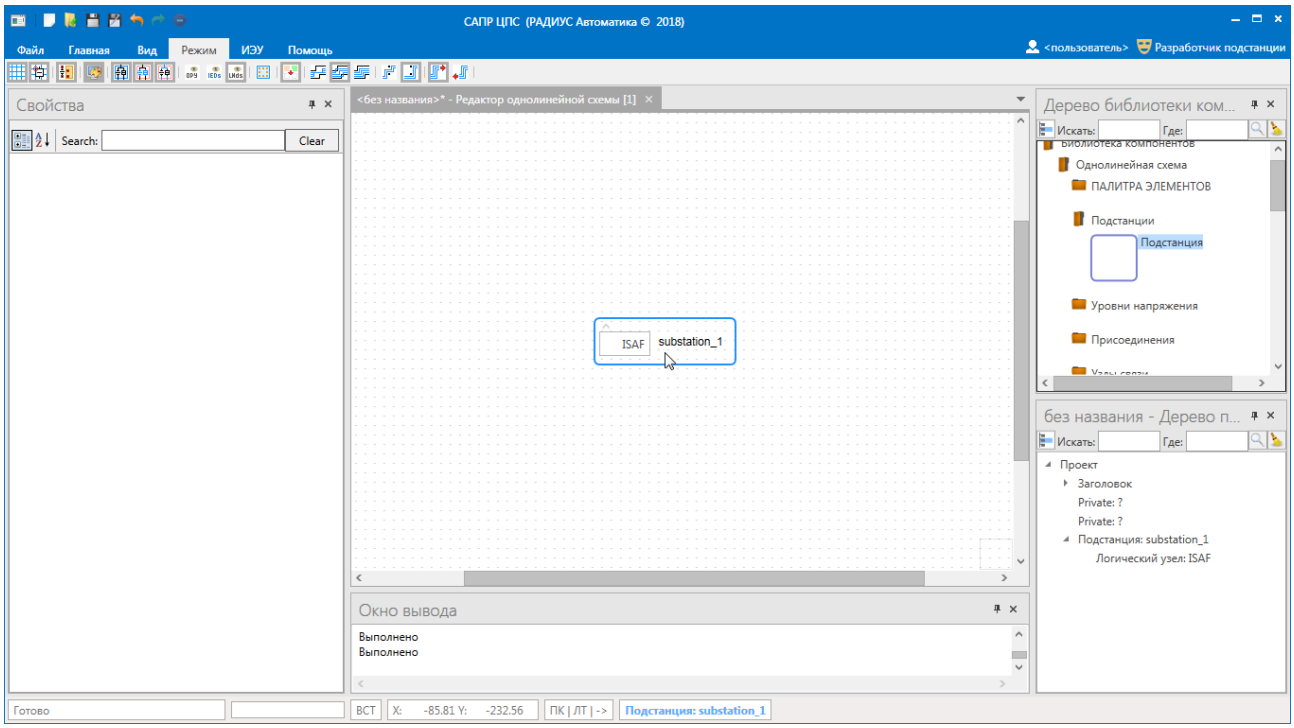


Рис. РОС-17. Включение видимости логических узлов в компонентах.

Элемент "Общее оборудование" (GeneralEquipment) в своём составе может содержать элементы Private, EqFunction и логические узлы из списков узлов по категориям - в контекстном меню элемента дерева "Общее оборудование" есть соответствующие команды добавления указанных элементов, а

также команда для "параллельного" добавления элемента "Общее оборудование" в родительский элемент (Рис. РОС-18).

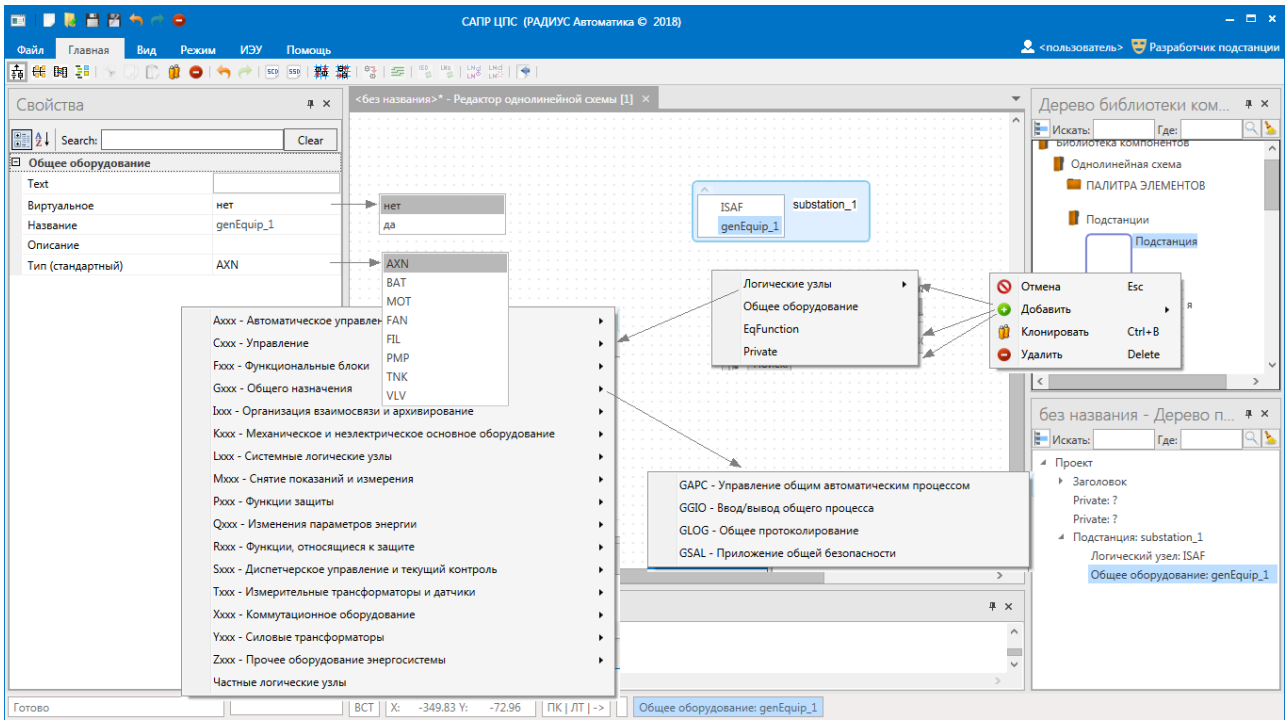


Рис. РОС-18. Свойства и контекстное меню элемента "Общее оборудование".

Элемент "Логический узел" (LNode) в своём составе может содержать элементы Private - в контекстном меню элемента дерева "Логический узел" есть соответствующая команда добавления указанных элементов, а также команда для "параллельного" добавления элемента "Логический узел" в родительский элемент (Рис. РОС-19).

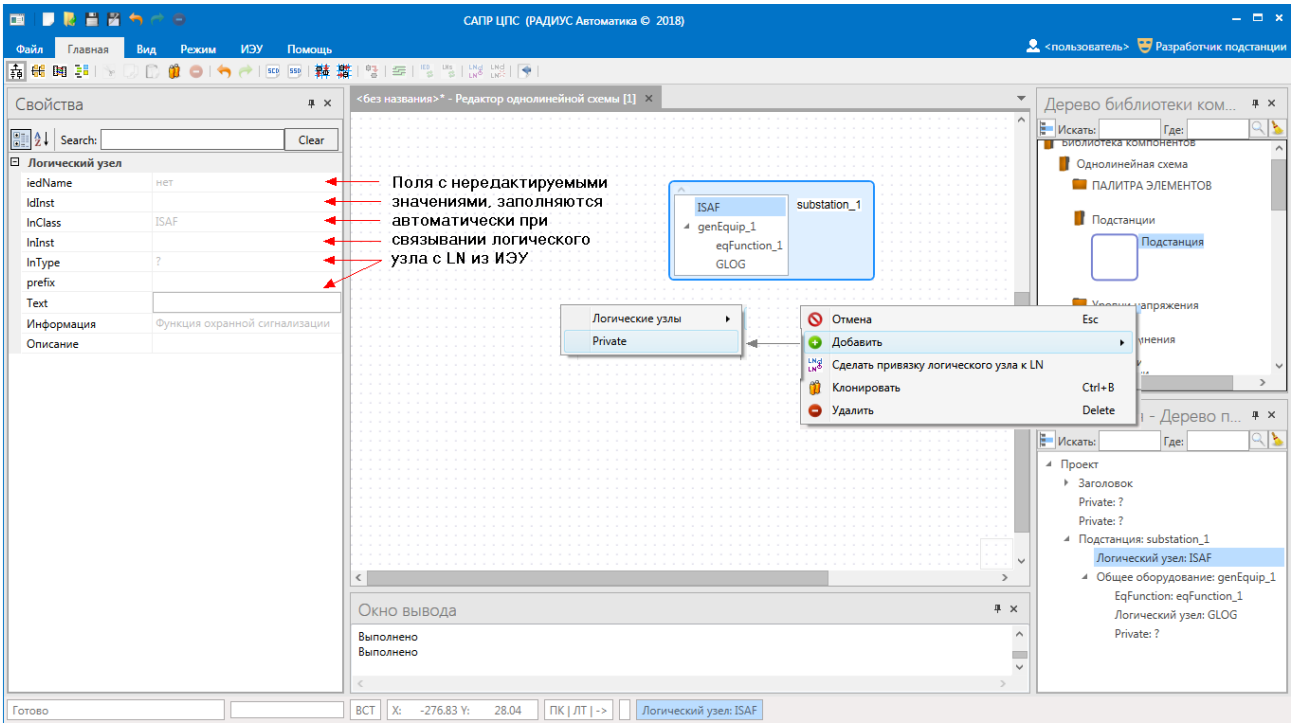


Рис. РОС-19. Свойства и контекстное меню элемента "Логический узел".

Элемент EqFunction в своём составе может содержать элементы "Общее оборудование" (GeneralEquipment), EqSubFuntion, Private и логические узлы из списков логических узлов по категориям - в контекстном меню элемента дерева EqFunction есть соответствующие команды добавления указанных элементов (Рис. РОС-20).

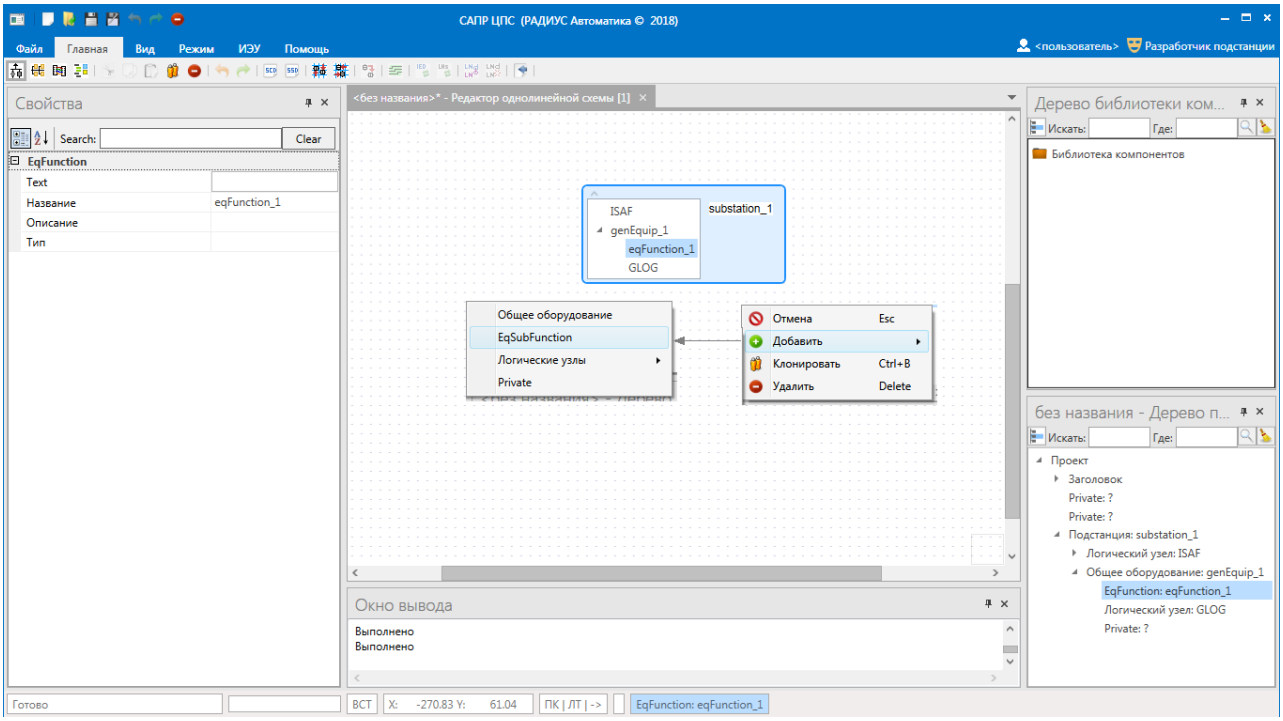


Рис. РОС-20. Свойства и контекстное меню элемента EqFunction.

Элемент EqSubFunction в своём составе может содержать элементы "Общее оборудование" (GeneralEquipment), Private и логические узлы из списков логических узлов по категориям - в контекстном меню элемента дерева EqSubFunction есть соответствующие команды добавления указанных элементов, а также команда для "параллельного" добавления элемента EqSubFunction в родительский элемент (Рис. РОС-21).

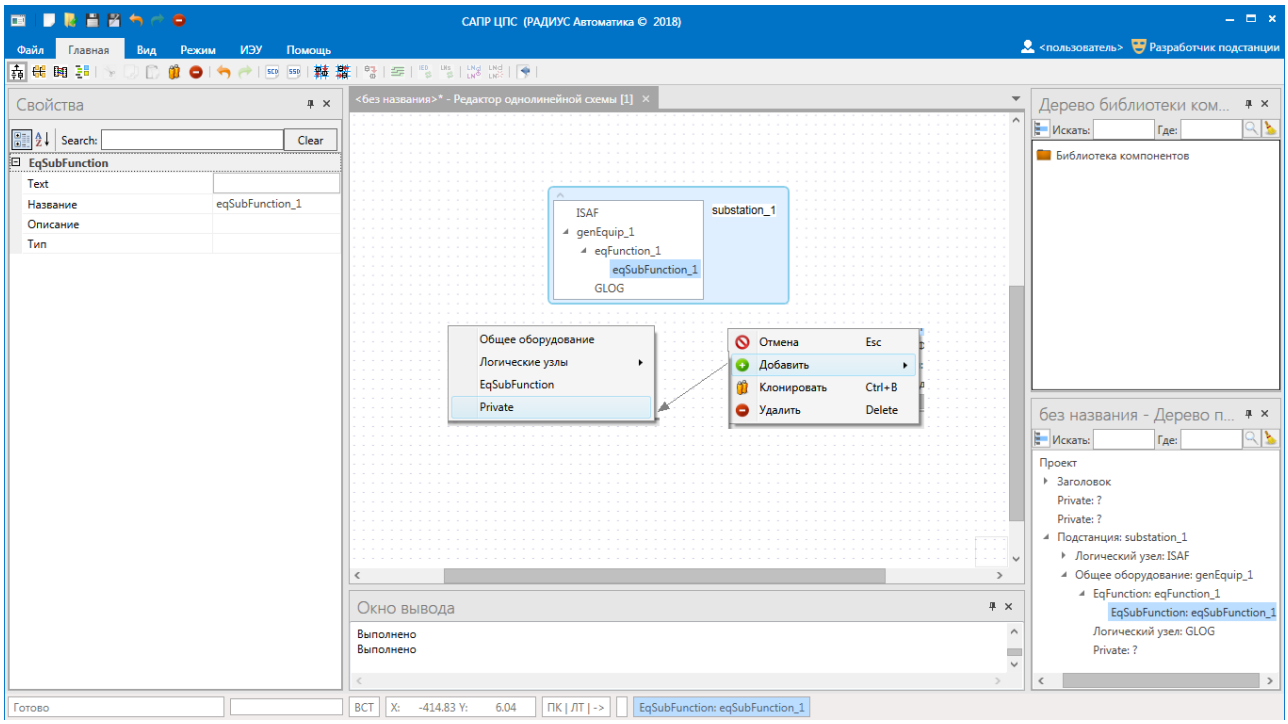


Рис. РОС-21. Свойства и контекстное меню элемента EqSubFunction.

Значения редактируемых свойств размещённых компонентов и добавленных элементов дерева проекта можно изменять в панели "Свойства" отдельно для каждого выбранного компонента или элемента дерева (Рис. РОС-22).

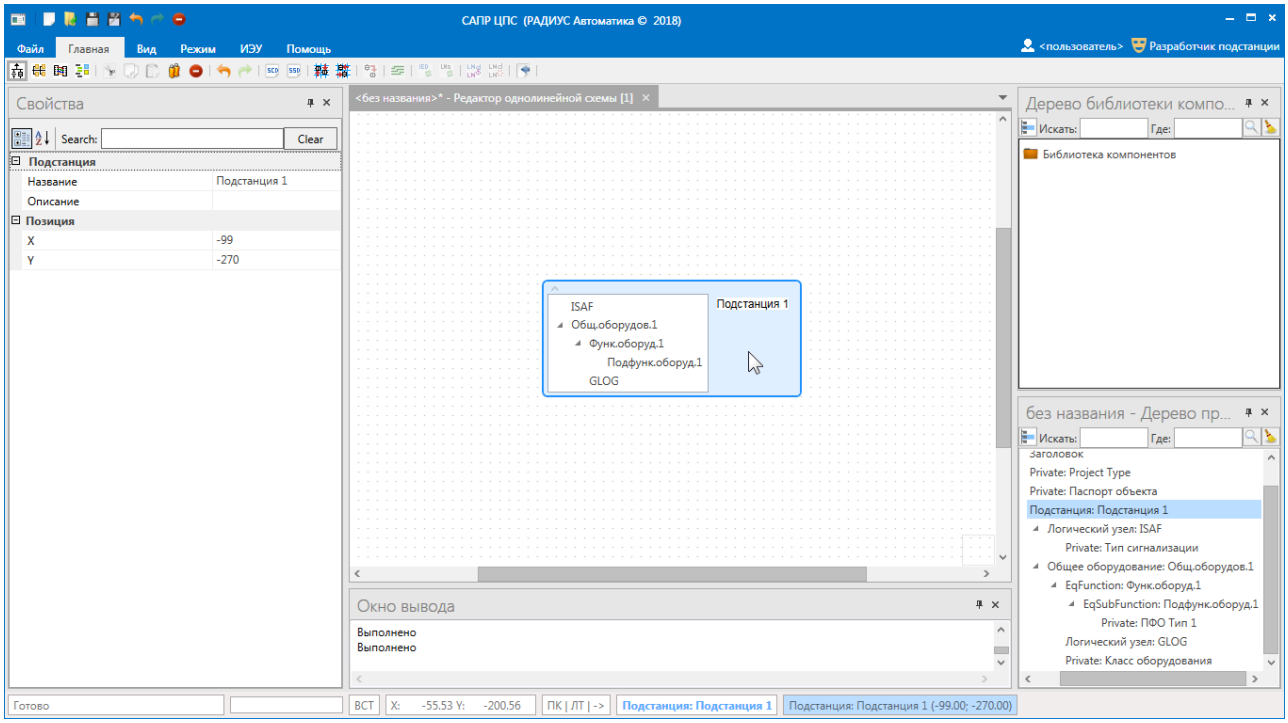
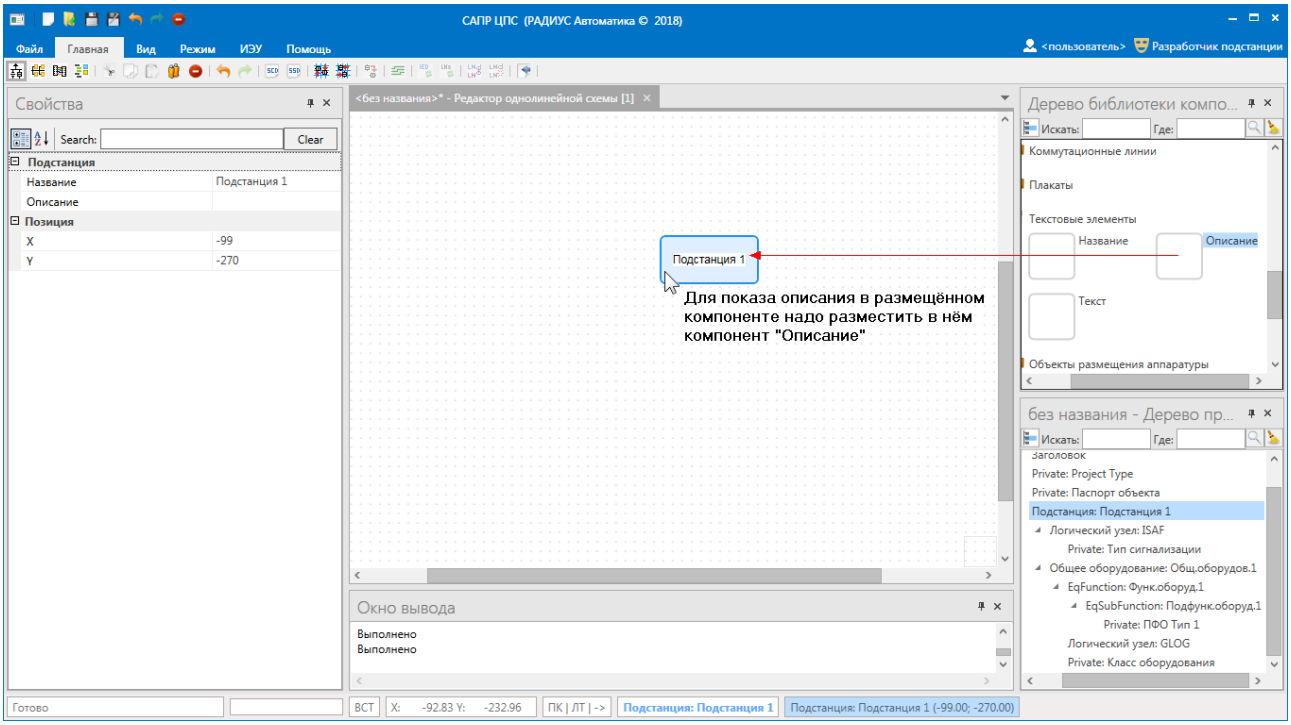


Рис. РОС-22. Переименование элементов.

Для показа в размещённом компоненте описания и текста надо разместить в нём компоненты "Описание" и "Текст", при этом ввести новые значения можно либо в самих компонентах, либо в их свойствах в панели "Свойства" (Рис. РОС-23).



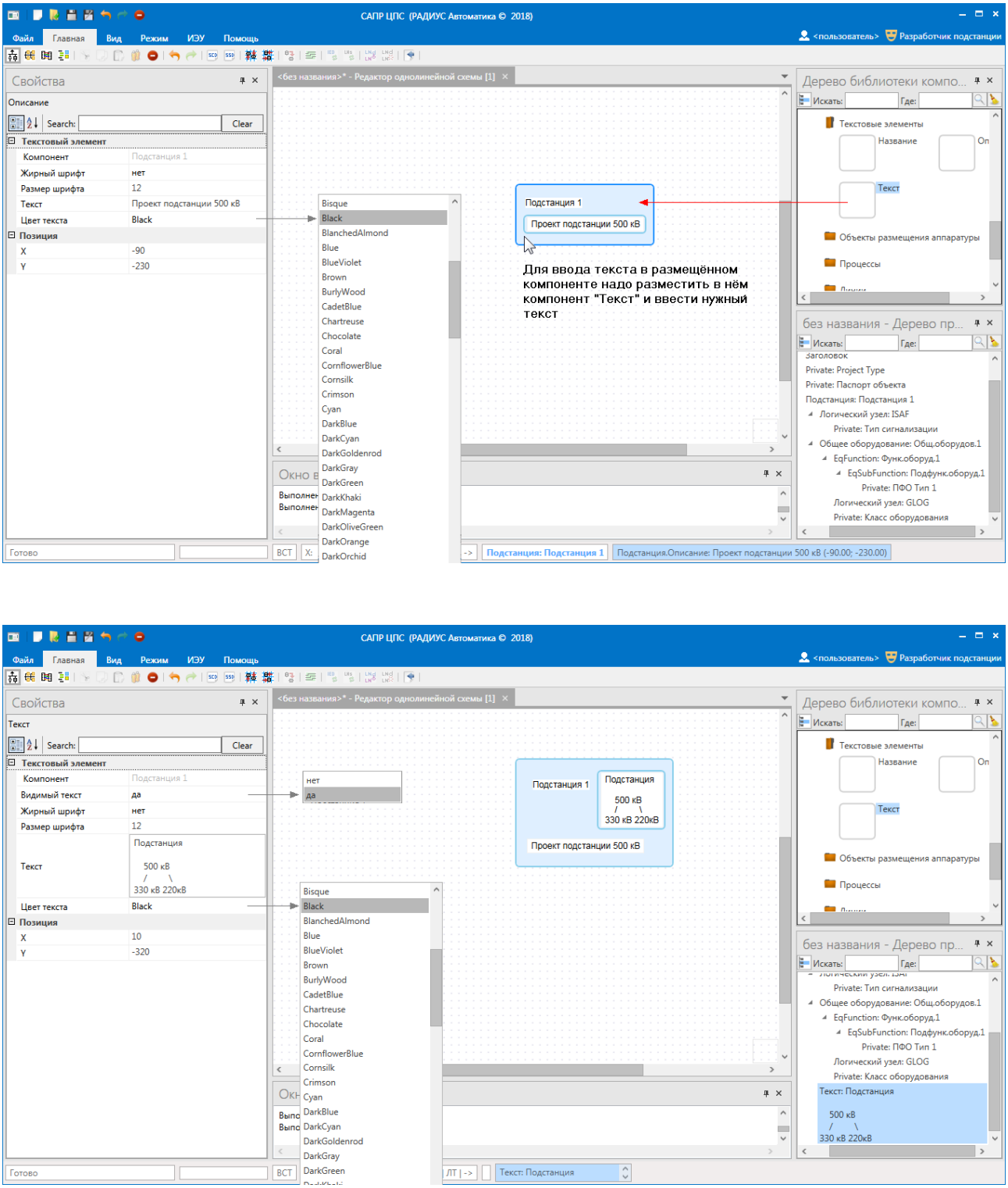


Рис. РОС-23. Размещение текстовых элементов в компоненте "Подстанция".

Если название, описание и текст по какой-то причине не нужно показывать, то название и описание можно удалить из родительского компонента (при этом они сохранятся в его свойствах), а текст сделать невидимым в рабочем пространстве (Рис. РОС-24). При этом элемент "Текст" остаётся видимым в дереве проекта, его можно выбрать там и затем изменять его свойства в панели "Свойства".

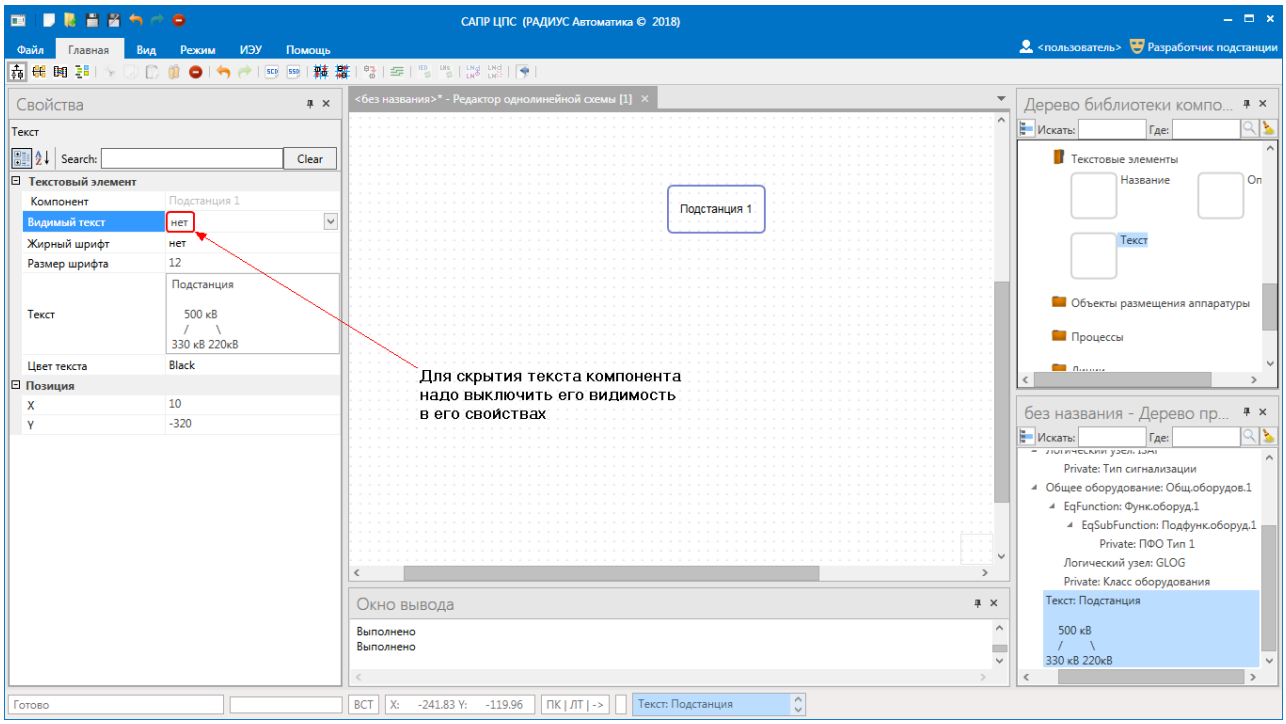
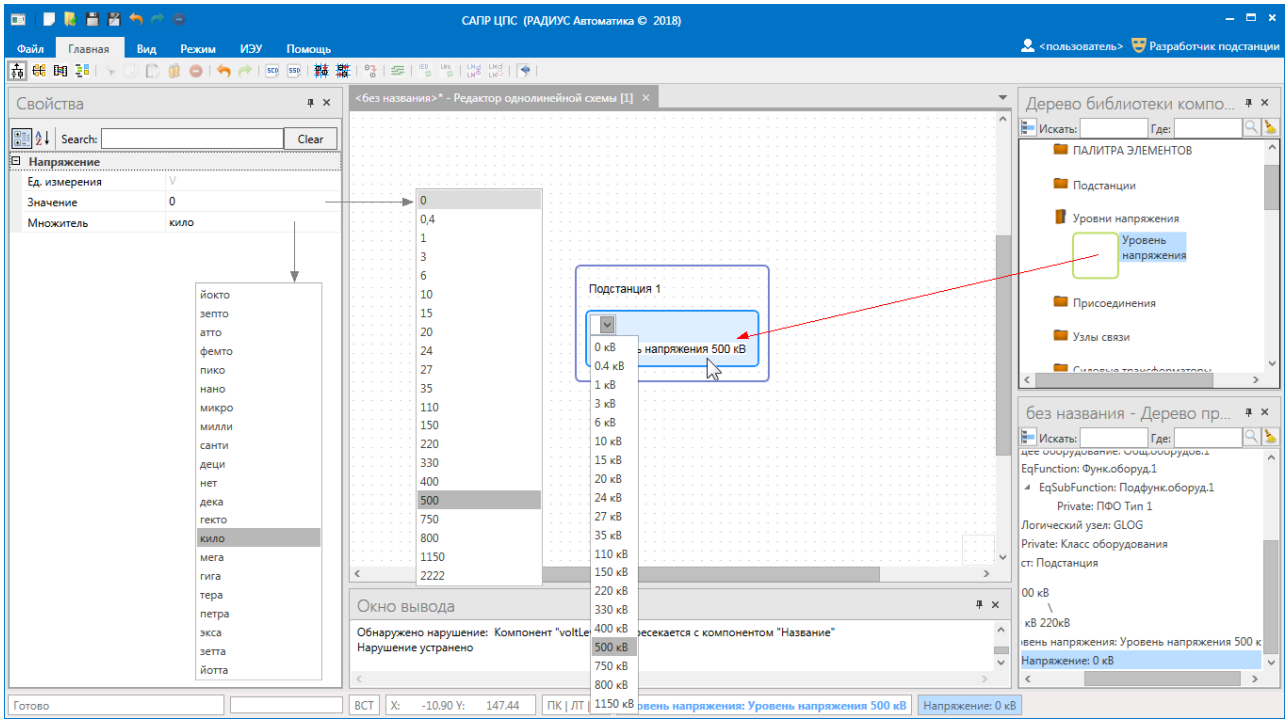


Рис. РОС-24. Скрытие текста компонента.

После размещения компонента "Подстанция" в нём надо разместить как минимум два компонента "Уровень напряжения" (VoltageLevel). Для размещения первого компонента "Уровень напряжения" его надо перетащить из библиотеки в компонент "Подстанция". При этом в дерево проекта помимо элемента "Уровень напряжения" добавляется элемент "Напряжение" (Voltage), а в компонент "Уровень напряжения" - компонент "Название". Класс напряжения для размещённого компонента "Уровень напряжения" можно указать, выбрав его из списка "Классы напряжения" либо в самом компоненте, либо в подобном списке для поля "Значение" в свойствах элемента "Напряжение", в панели "Свойства". При этом изменится цвет контура компонента в невыбранном состоянии. Также, как и для компонента "Подстанция" для компонента "Уровень напряжения" можно показать его описание и текст, разместив в нём компоненты "Описание" и "Текст" (Рис. РОС-25).



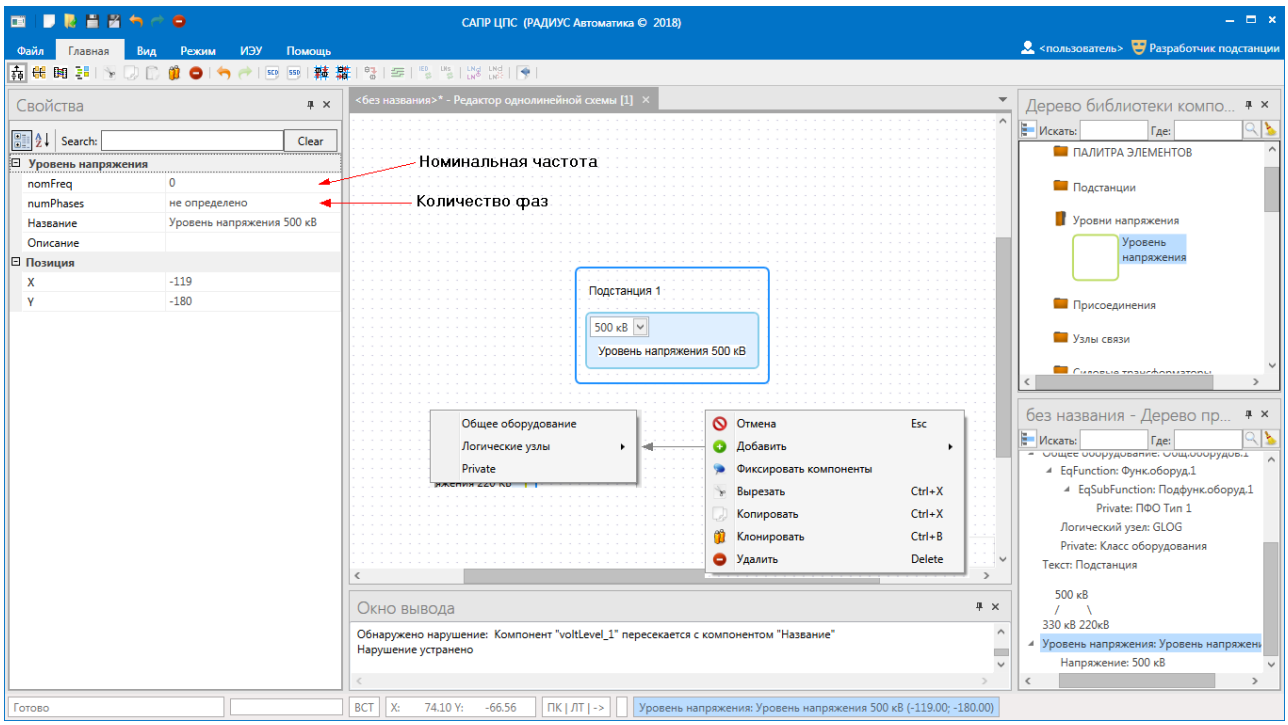


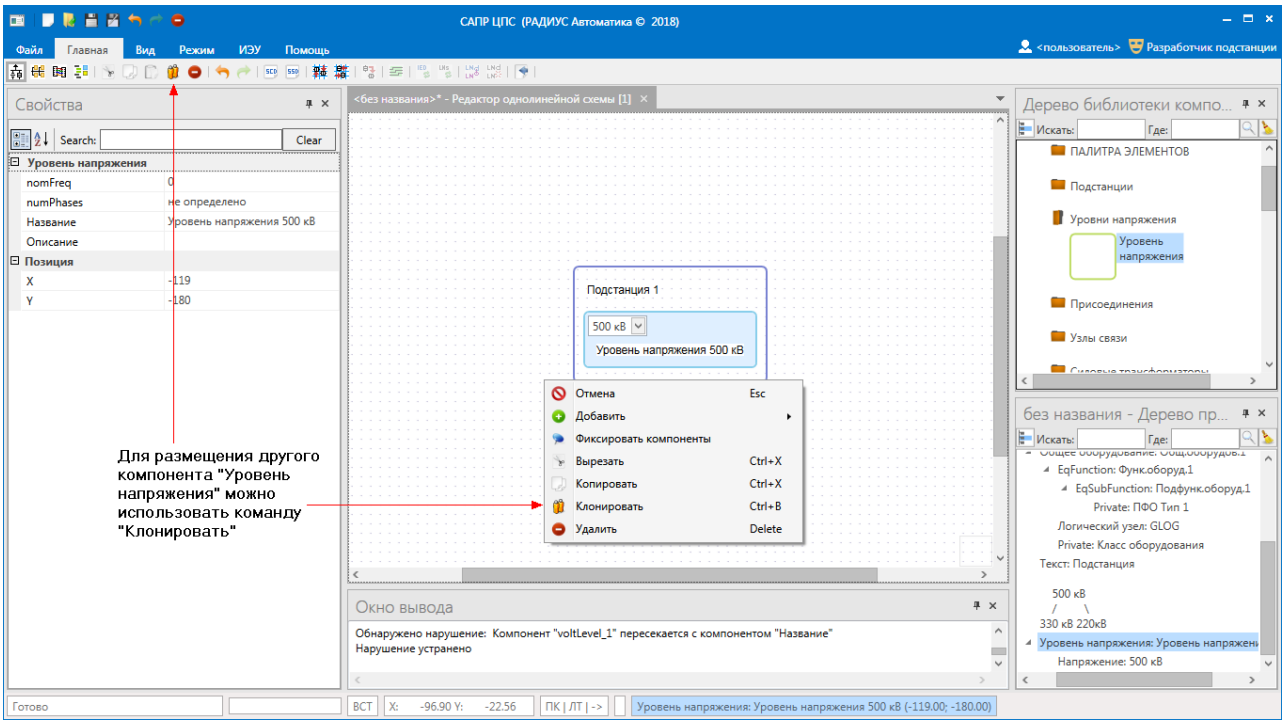
Рис. РОС-25. Размещение компонента "Уровень напряжения", выбор значения напряжения и контекстное меню.

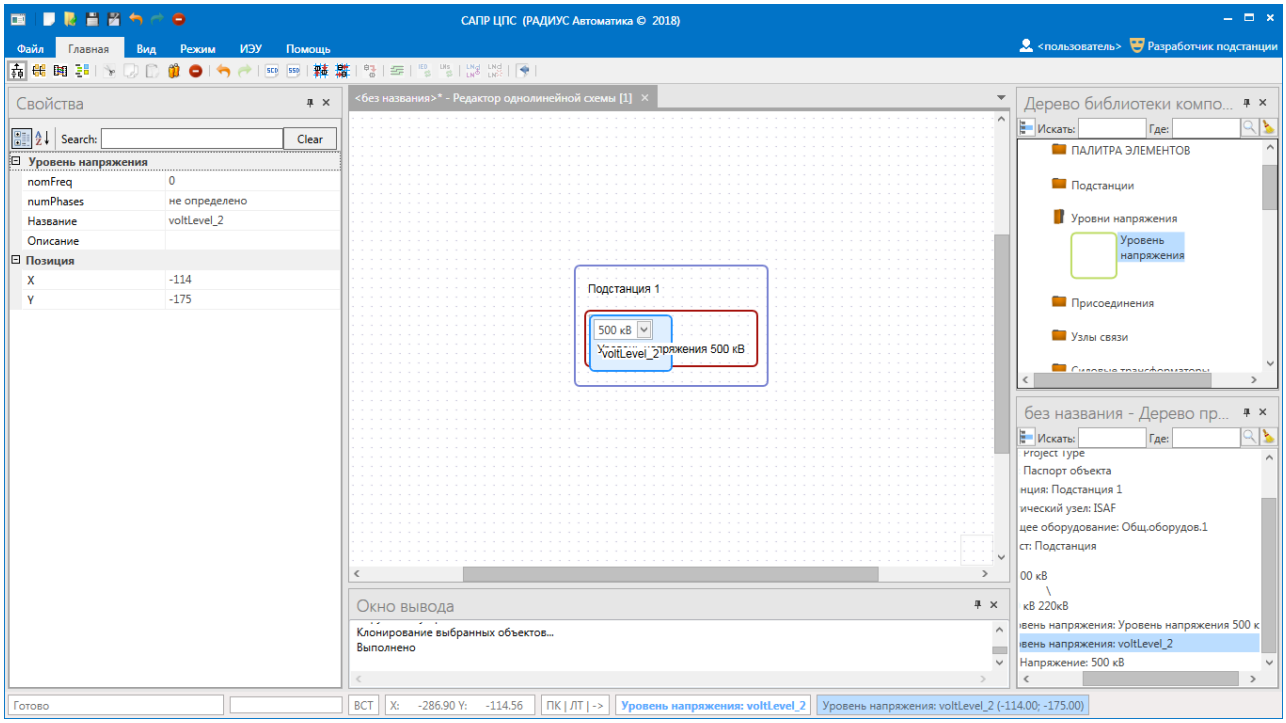
В компоненте "Уровень напряжения" могут быть размещены компоненты "Присоединение" (Bay), любые трансформаторы из категории "Силовые трансформаторы", компоненты "Функция" (Function) и по одному компоненту из категории "Текстовые элементы" - "Название" (name), "Описание" (desc),

"Текст" (Text). Компонент "Название" размещается автоматически при размещении компонента "Подстанция"

Элемент дерева проекта "Уровень напряжения" в своём составе может содержать элементы Private, "Общее оборудование" (GeneralEquipment) и логические узлы из списков узлов по категориям - в контекстном меню элемента дерева "Уровень напряжения" и контекстном меню компонента "Уровень напряжения" есть соответствующие команды добавления указанных элементов (Рис. РОС-25).

Для размещения второго компонента "Уровень напряжения" можно использовать команду "Клонировать", нажав соответствующую кнопку в линейке кнопок во вкладке "Главная" или выбрав пункт в контекстном меню, для выбранного компонента "Уровень напряжения". После чего можно его можно переместить на свободное место и изменить свойства (Рис. РОС-26).





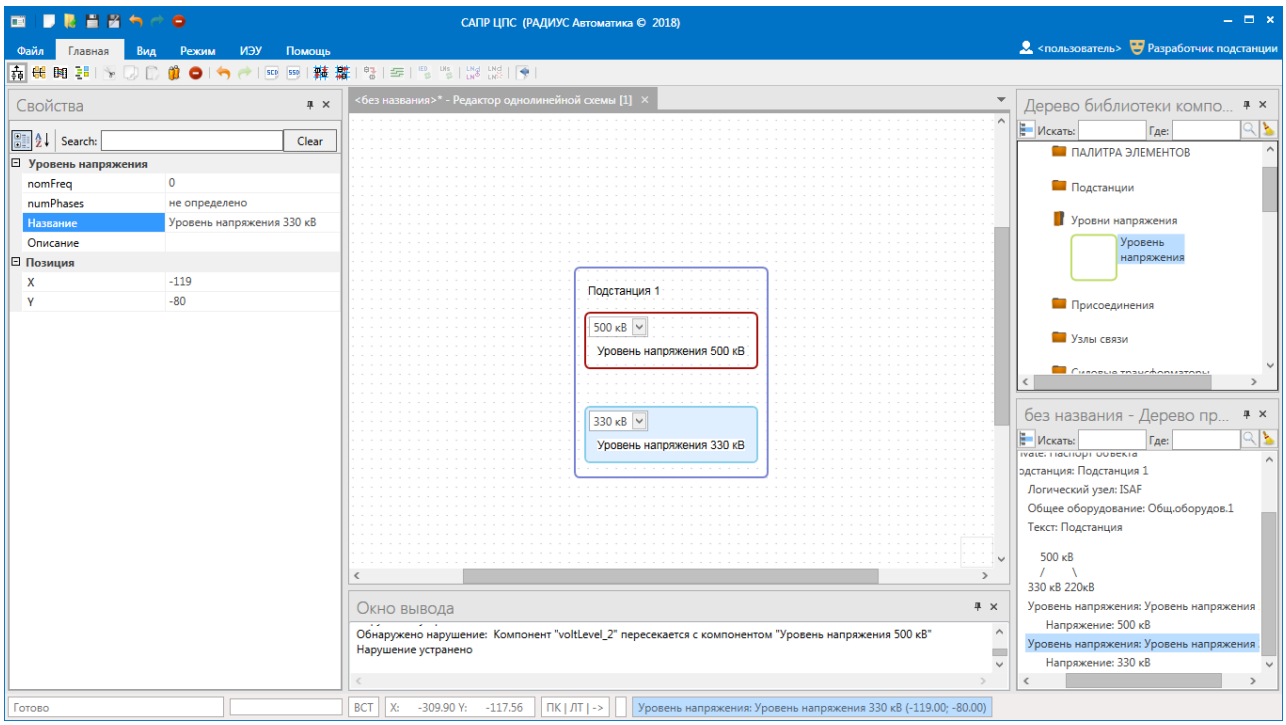


Рис. РОС-26. Размещение компонента "Уровень напряжения" с помощью команды "Клонировать".

Как было упомянуто выше контуры невыбранных компонентов "Уровень напряжения" будут окрашены в цвета, соответствующие классам напряжения (Рис. РОС-27).

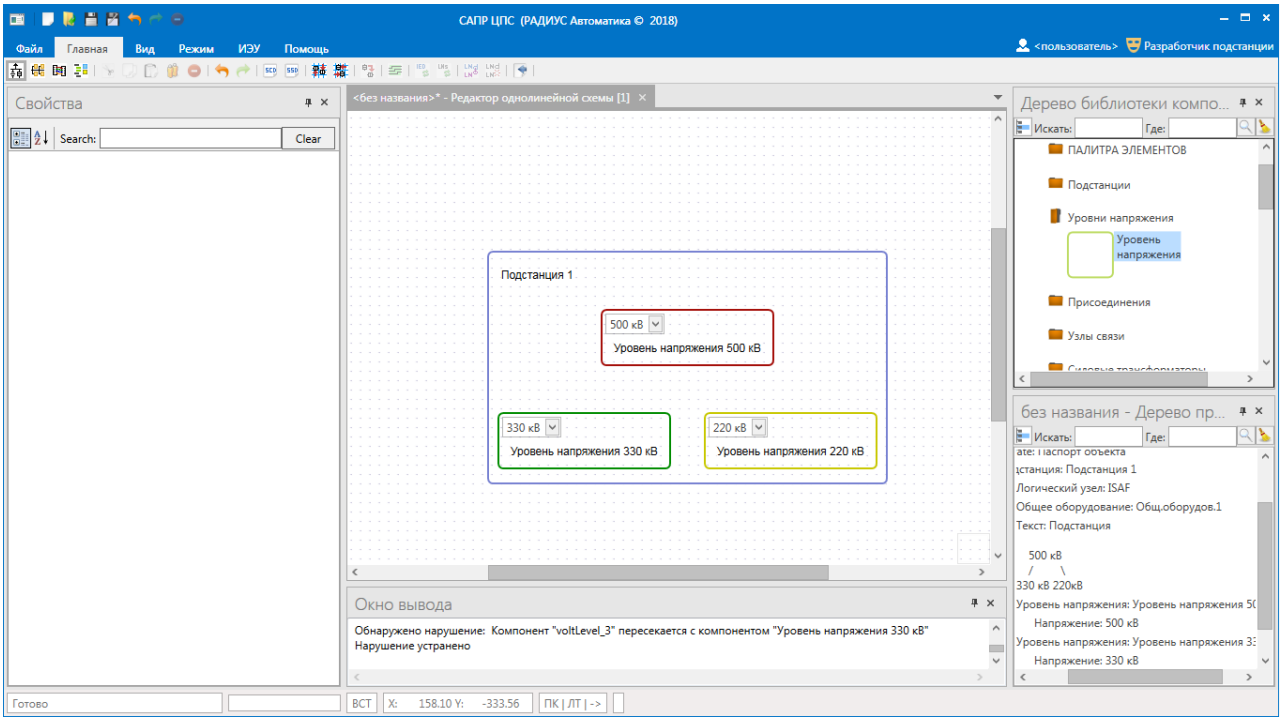


Рис. РОС-27. Окрашивание контуров компонентов "Уровень напряжения" по классам напряжения.

При необходимости цветовую схему для классов напряжения можно отключить (Рис. РОС-28).

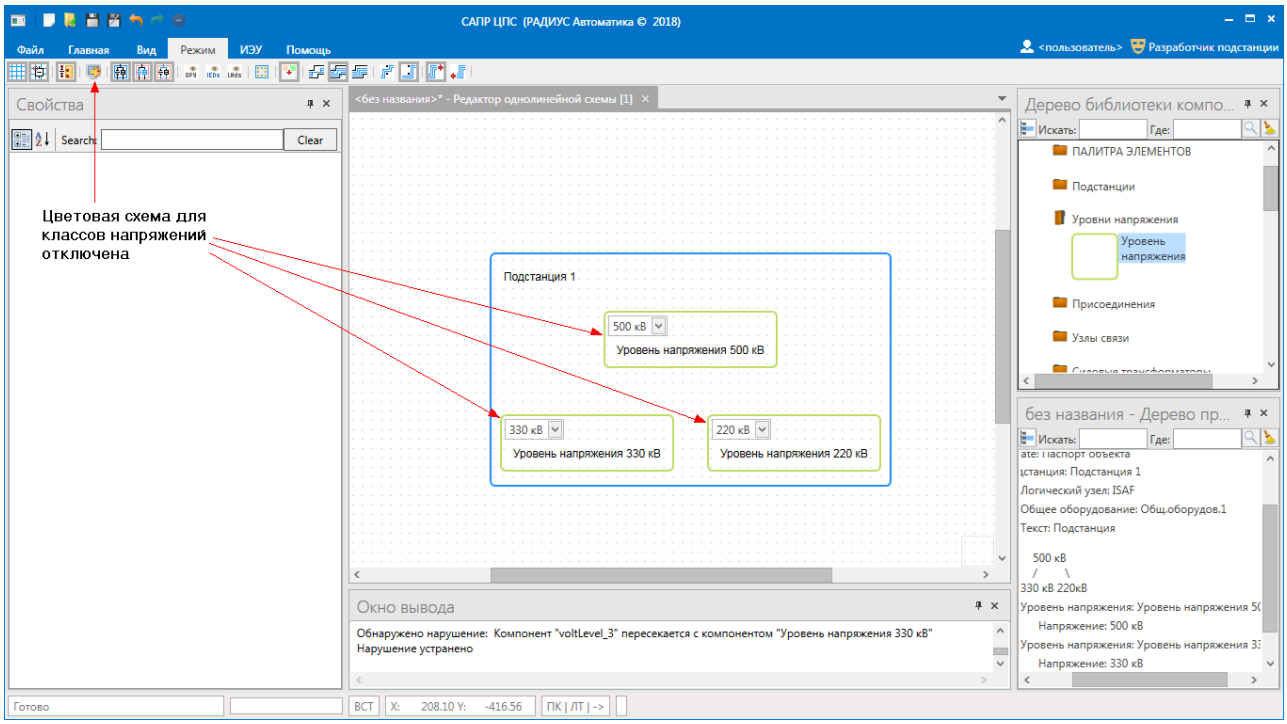


Рис. РОС-28. Отключение цветовой схемы для классов напряжения.

При размещении компонентов внутри других компонентов размер родительских компонентов автоматически изменяется таким образом, чтобы включать в себя всех потомков и при этом занимать наименьшую площадь в рабочем пространстве редактора. Очевидно, что при размещении новых компонентов размер родительского компонента в общем случае, увеличивается, а при удалении - уменьшается (в пределе - до самого минимального размера при удалении всех потомков). Если такое сильное сжатие компонента неудобно, то для компонентов-контейнеров ("Подстанция", "Уровень напряжения", "Присоединение", "Процессы", "Линии", "Функции", "Подфункции") можно включить режим изменения их минимальных размеров вручную (Рис. РОС-29). При выборе таких компонентов в данном режиме в них появляются регулировочные элементы в виде жёлтых квадратиков, которые можно перемещать с помощью мыши, изменяя размер компонента от текущего минимального, охватывающего внутренние компоненты, до любого большего, который останется таким либо при удалении всех внутренних компонентов, либо при их более компактном расположении до следующего изменения размера с помощью регулировочных элементов или до выключения данного режима. При размещении новых компонентов внутри компонента-контейнера или при их перемещении, если есть необходимость увеличения его размера, то это будет также делаться автоматически, как и до включения режима.

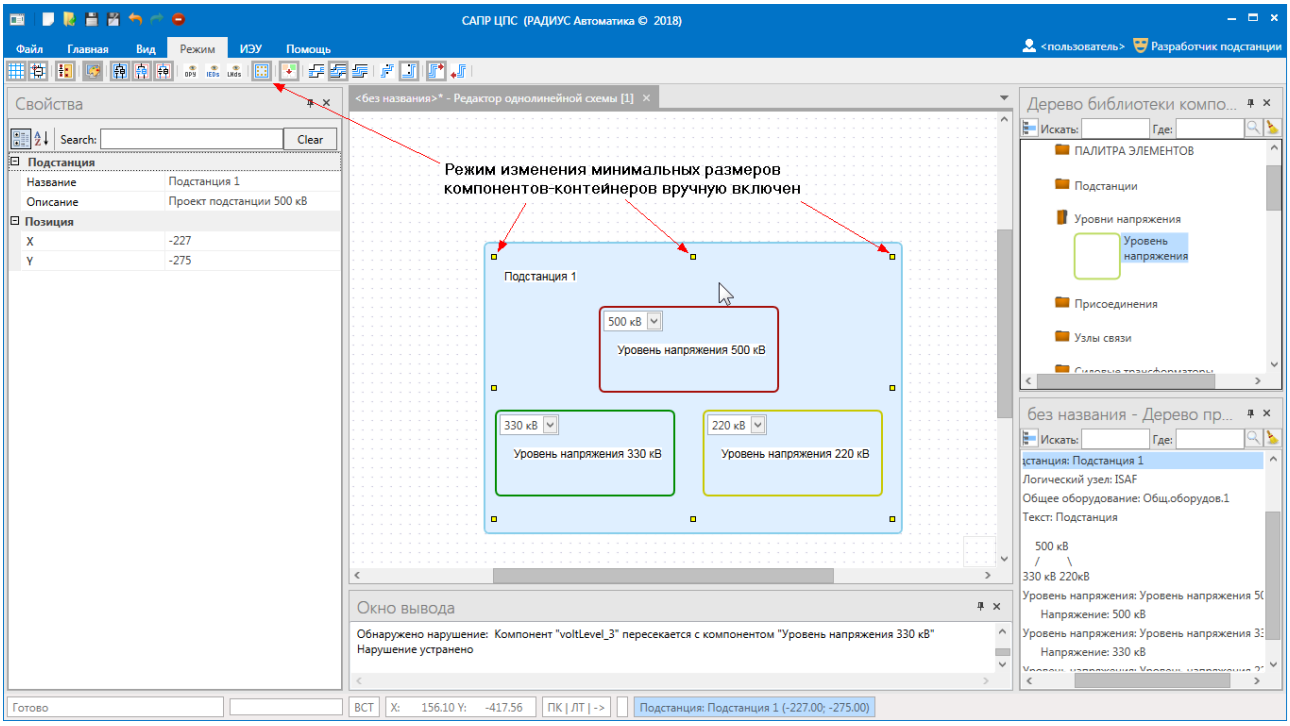
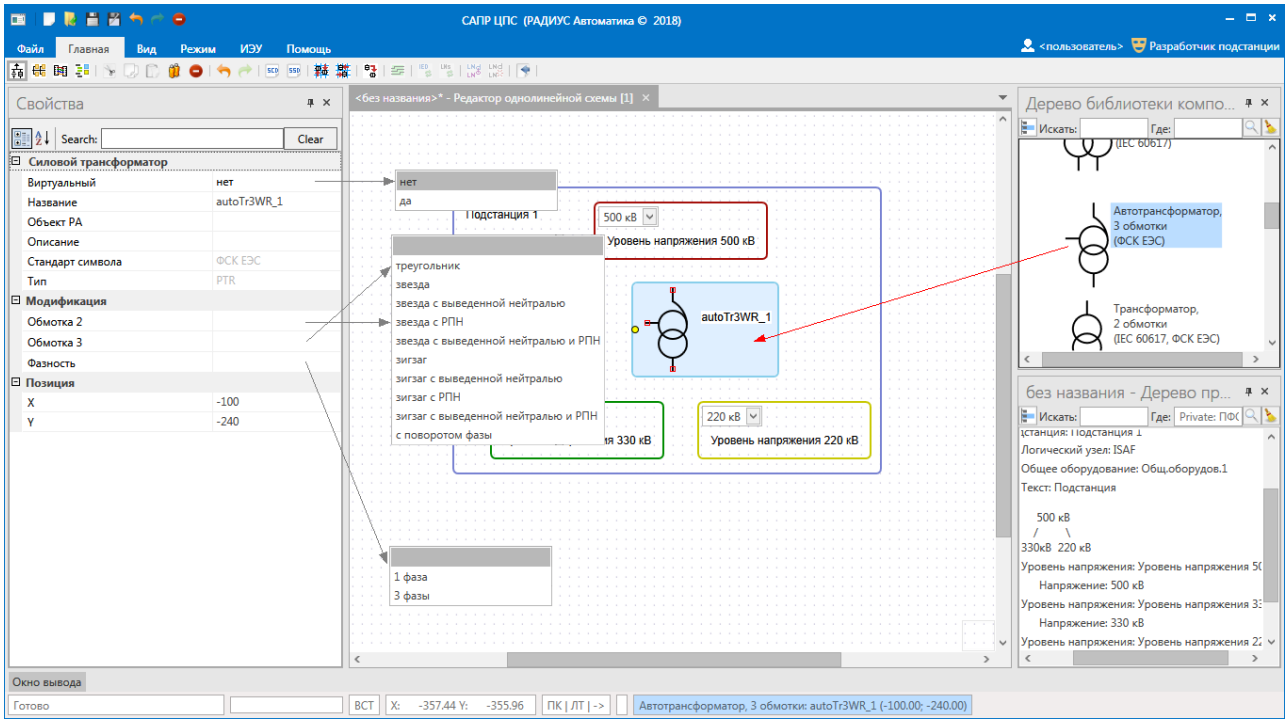
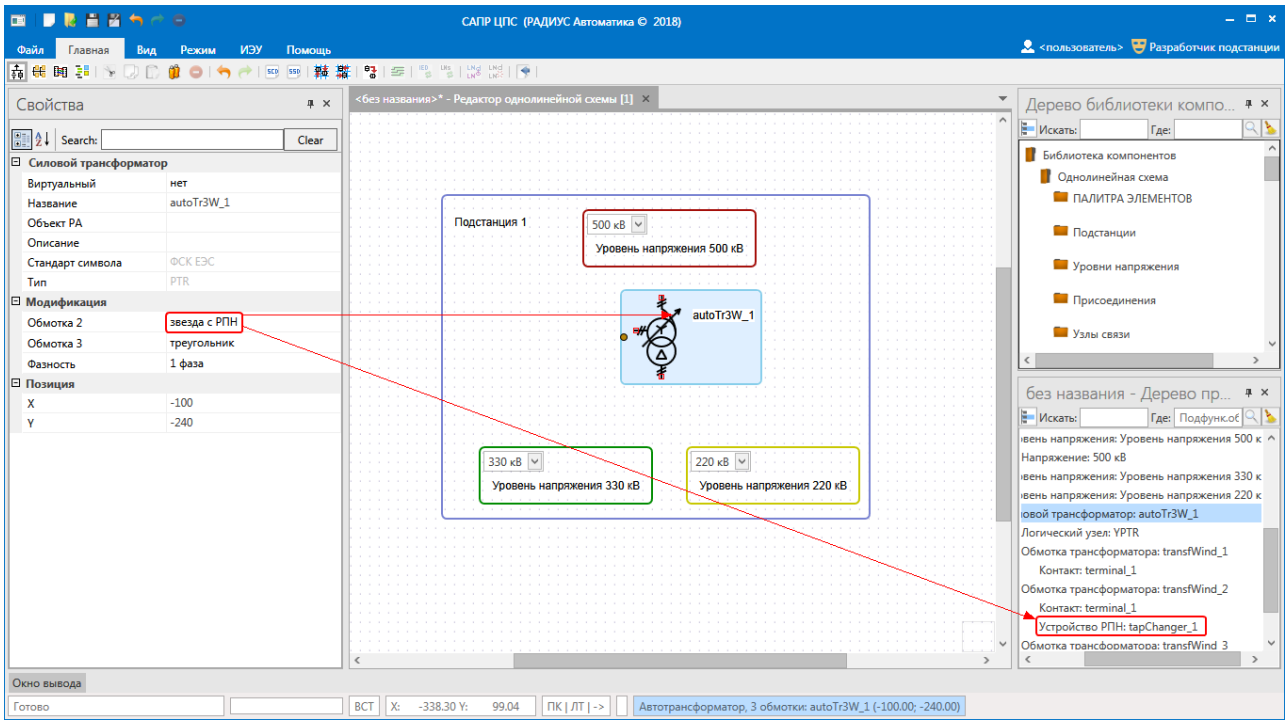


Рис. РОС-29. Режим изменения размеров компонентов-контейнеров вручную.

После размещения необходимого числа компонентов "Уровень напряжения" надо выбрать в библиотеке компонентов и разместить в компоненте "Подстанция" компонент "Силовой трансформатор" и настроить его свойства (Рис. РОС-30). (В библиотеке компонентов редактора однолинейной схемы

представлены символы как стандарта ФСК ЕЭС, так и IEC 60617.) При этом в дерево элементов проекта помимо элемента "Силовой трансформатор" также добавляются элементы для его обмоток и выводов и логический узел YPTR, а если выбирается обмотка с РПН, то и элемент "Устройство РПН", и при выборе обмотки с выведенной нейтралью добавляется и элемент "Нейтраль", а в компонент "Силовой трансформатор" добавляется компонент "Название".





Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 31

Копировал Формат А4

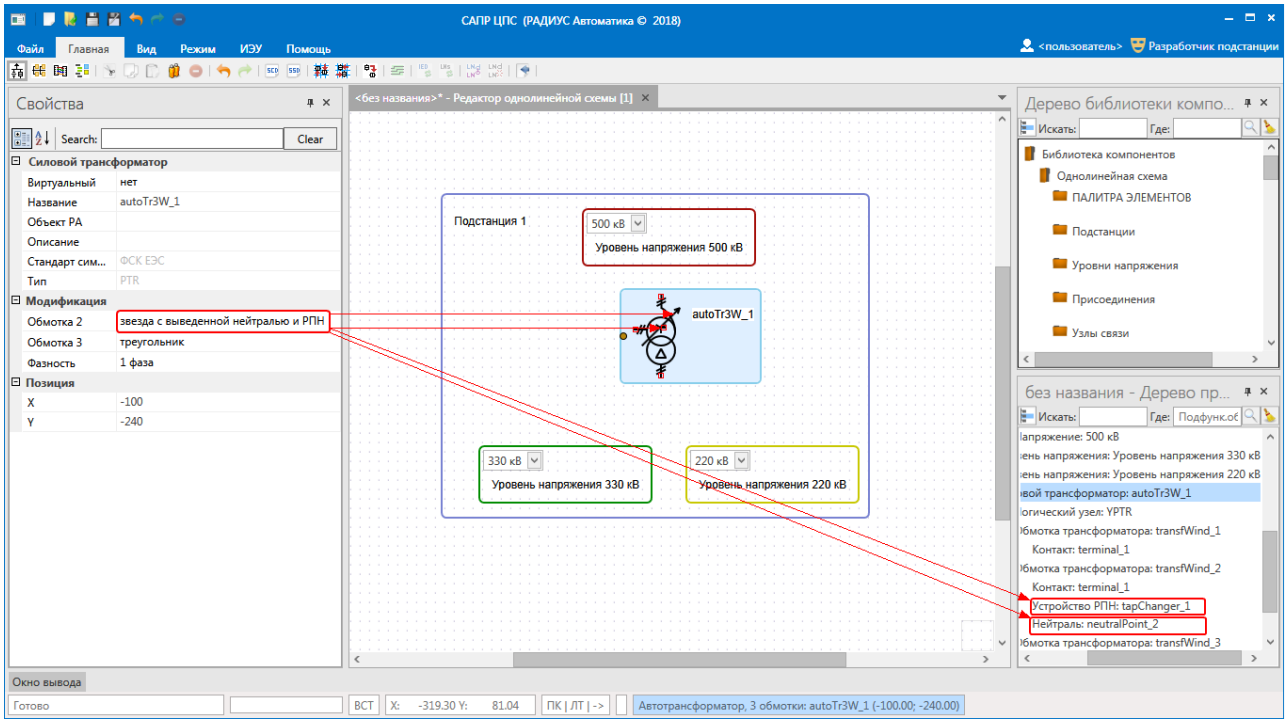
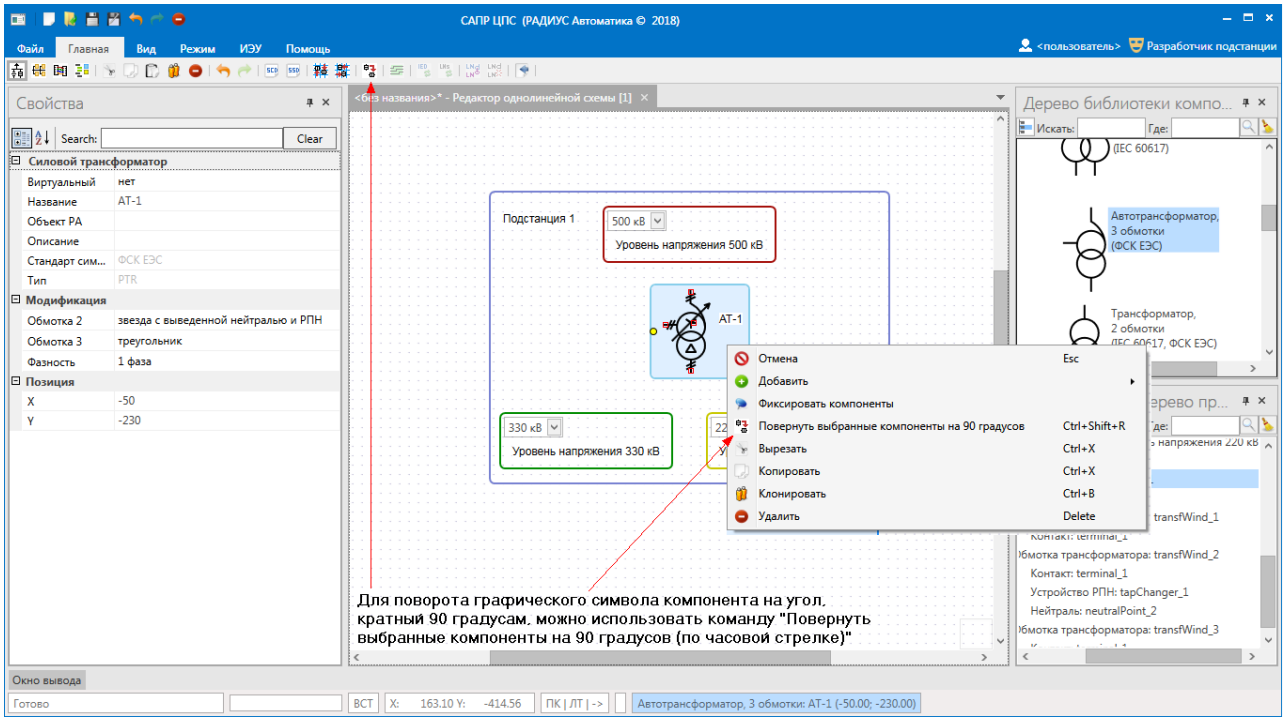


Рис. РОС-30. Размещение и настройка силового трансформатора.

Для всех размещённых компонентов, соответствующих первичному оборудованию из категорий "Силовые трансформаторы" и подкатегорий "Коммутационные аппараты", "Измерительные аппараты", "Ограничивающие аппараты", "Аппараты защиты", "Источники питания", "Электрические машины", "Конденсаторы", "Резисторы", "Преобразователи", "Коммутационные линии" категории "Токопроводящее оборудование", а также для узлов связи существует возможность поворачивать их графические символы на углы, кратные 90 градусам. Для этого можно использовать либо команду "Повернуть выбранные компоненты на 90 градусов (по часовой стрелке)", нажав кнопку в линейке кнопок во вкладке "Главная" или выбрав пункт в контекстном меню для выбранных компонентов (Рис.РОС-31), либо вручную, перемещая с помощью мыши специальный графический элемент управления в виде жёлтого кружка, который появляется у выбранного компонента (Рис. РОС-33).



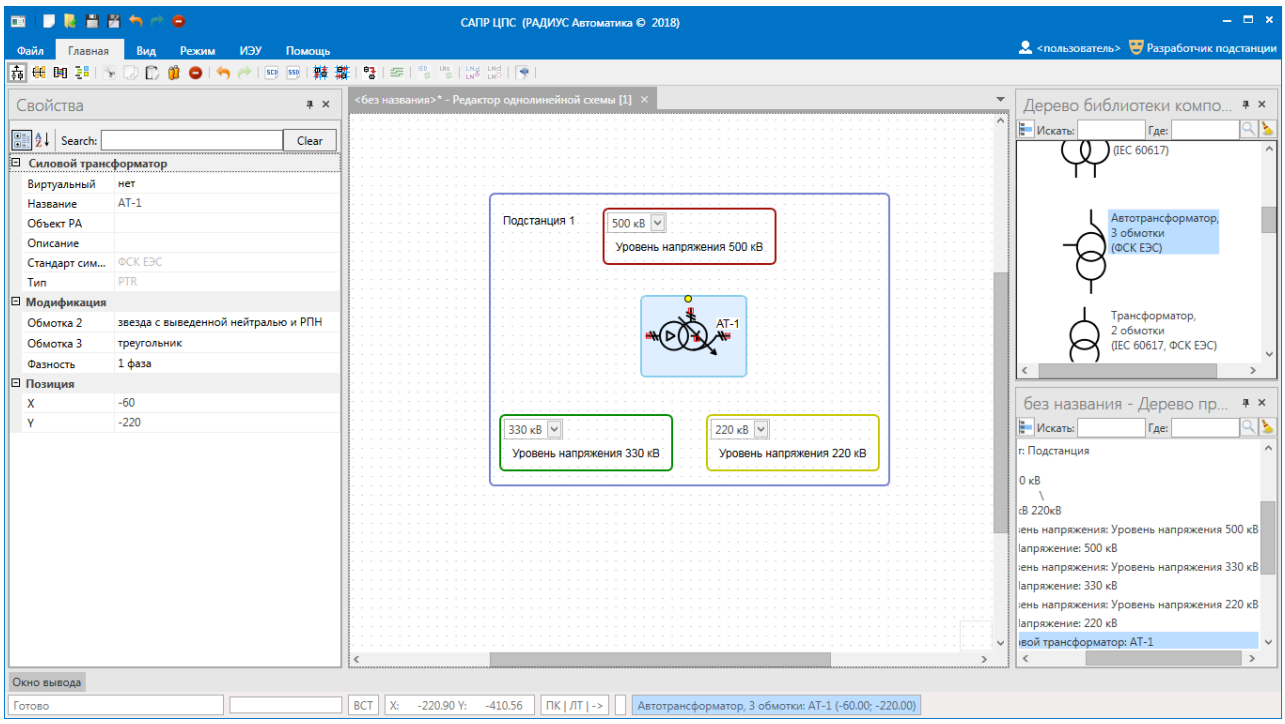


Рис. РОС-31. Поворот графического символа размещённого компонента с помощью команды.

При повороте символа с помощью команды после поворота автоматически делается выравнивание всех компонентов по горизонтальным и вертикальным линиям сетки (в том случае, когда включен режим привязки компонентов к узлам сетки во вкладке "Режим" (Рис.РОС-32)).

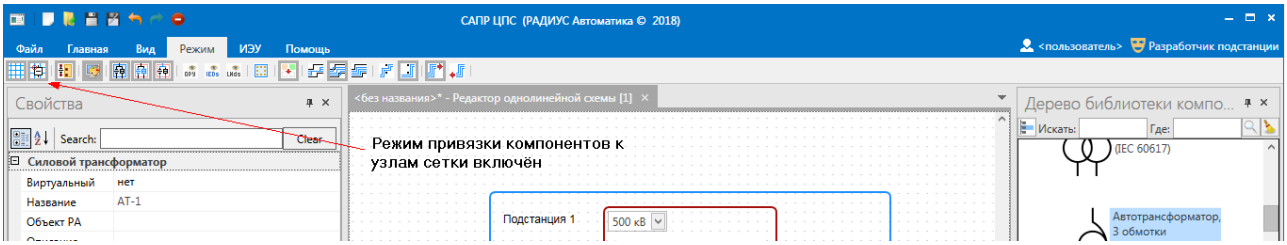


Рис. РОС-32. Режим привязки компонентов к узлам сетки.

При выполнении поворота вручную после завершения вращений надо сделать такие выравнивания, нажав соответствующие кнопки в линейке кнопок вкладки "Главная", которые также будут доступны только при включенном режиме привязки компонентов к узлам сетки (Рис. РОС-33).

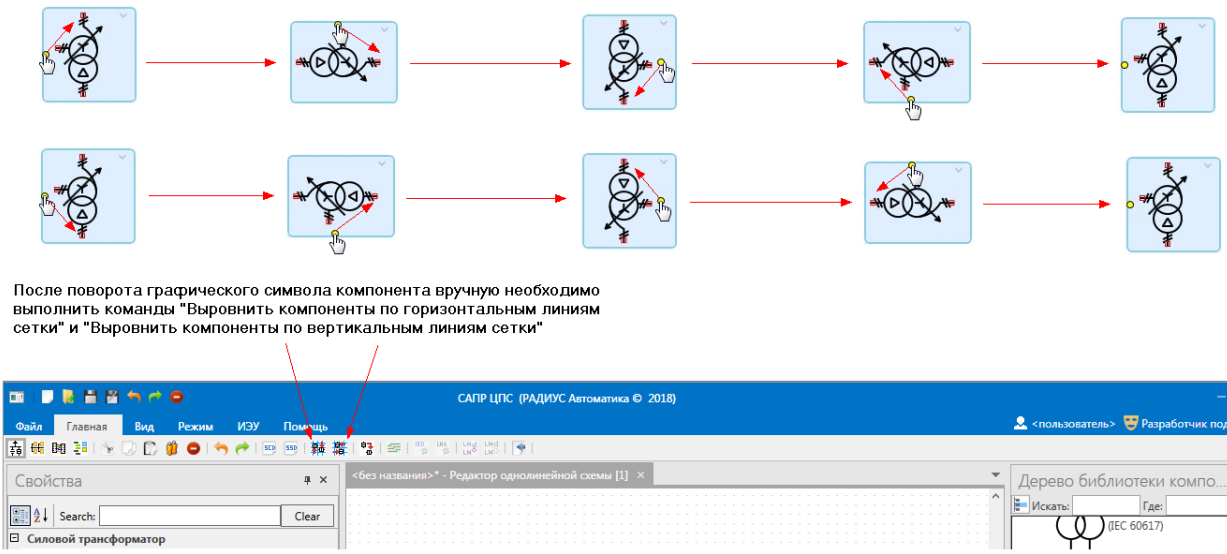


Рис. РОС-33. Поворот графического символа размещённого компонента вручную (название компонента не показано).

Элемент дерева проекта "Силовой трансформатор" в своём составе может содержать элементы "Компонент силового оборудования" (SubEquipment), EqFunction, Private и логические узлы из списков узлов по категориям - в контекстном меню элемента дерева "Силовой трансформатор" и контекстном меню компонента "Силовой трансформатор" есть соответствующие команды добавления указанных элементов (Рис. РОС-34).

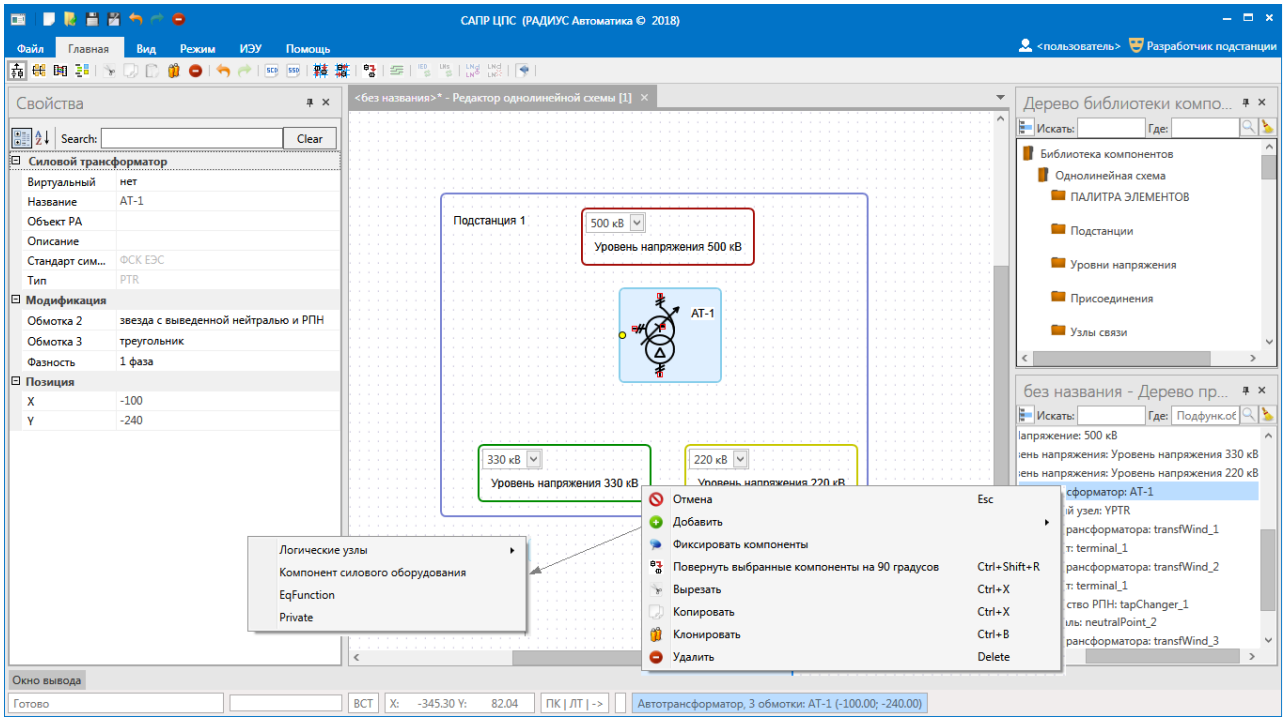


Рис. РОС-34. Свойства и контекстные меню компонента и элемента "Силовой трансформатор".

Элемент "Компонент силового оборудования" в своём составе может содержать элементы EqFunction, Private и логические узлы из списков логических узлов по категориям - в контекстном меню элемента дерева "Компонент силового оборудования" есть соответствующие команды добавления указанных элементов, а также команда для "параллельного" добавления элемента "Компонент силового оборудования" в родительский элемент (Рис. РОС-35).

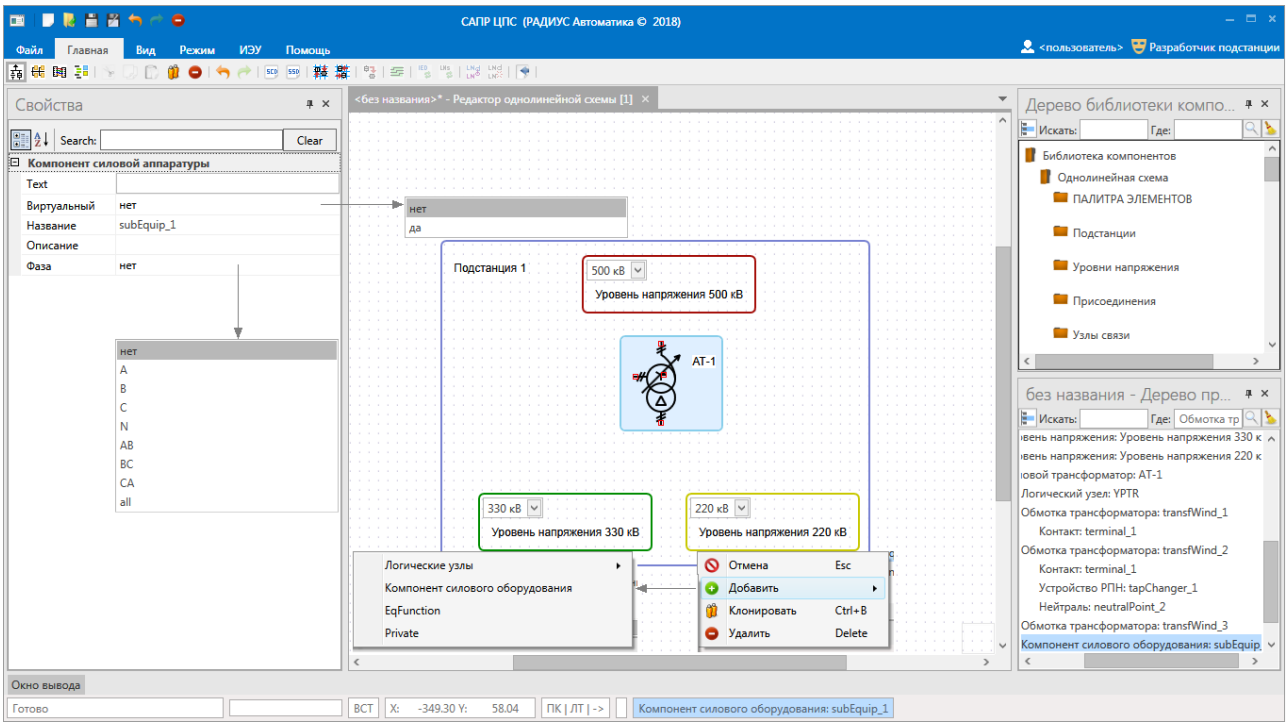
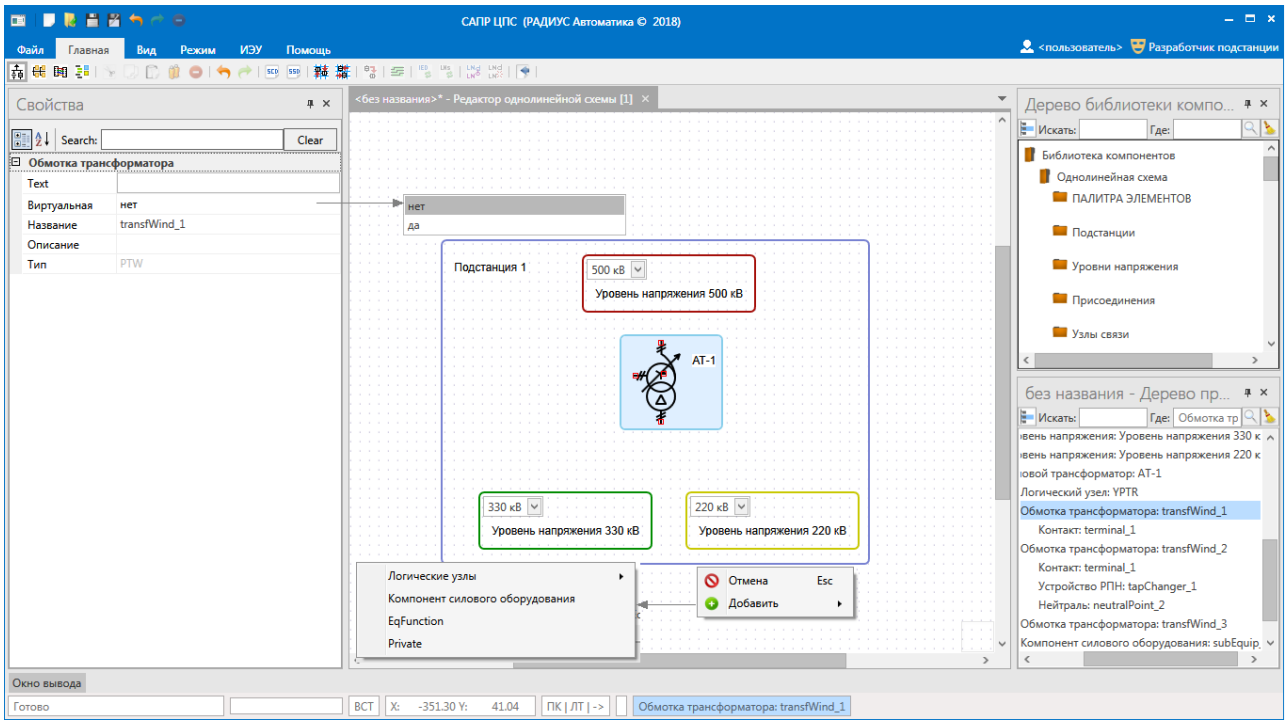


Рис. РОС-35. Свойства и контекстное меню элемента "Компонент силового оборудования".

Элементы дерева проекта "Обмотка трансформатора" и "Устройство РПН" в своём составе могут содержать элементы "Компонент силового оборудования" (SubEquipment), EqFunction, Private и логические узлы из списков узлов по категориям - в контекстном меню элементов дерева "Обмотка трансформатора" и "Устройство РПН" есть соответствующие команды добавления указанных элементов (Рис. РОС-36).



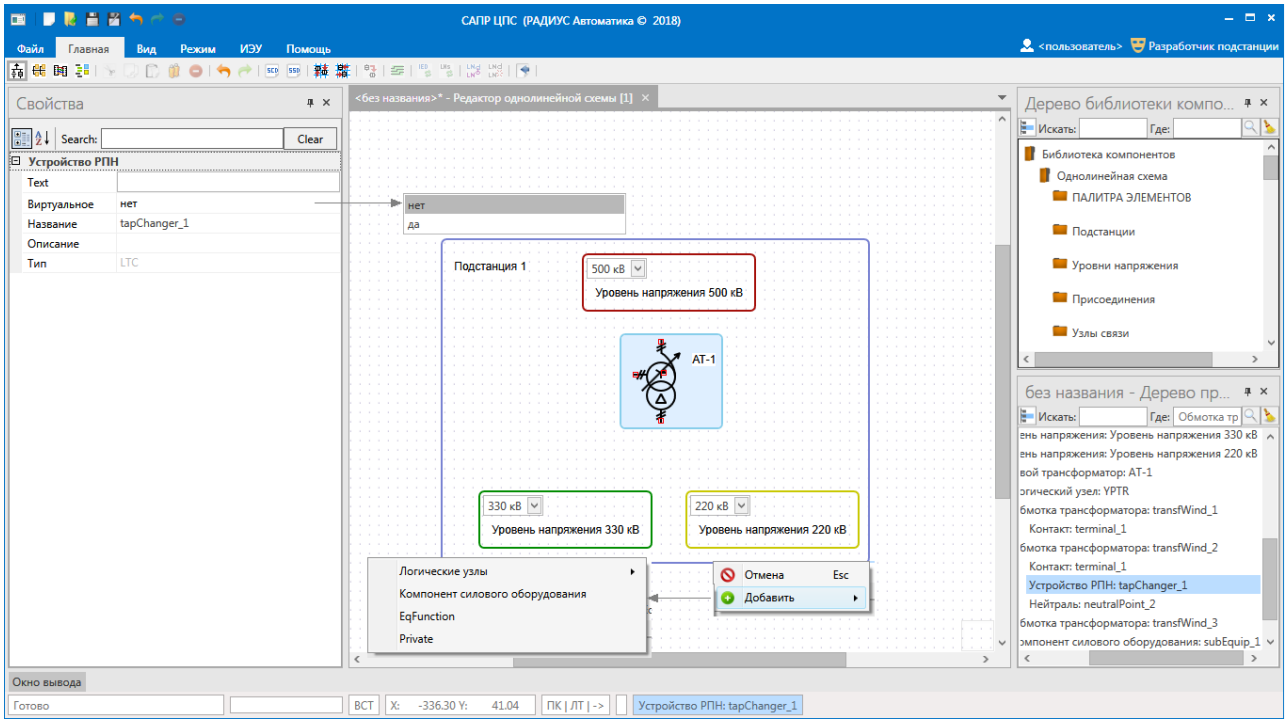
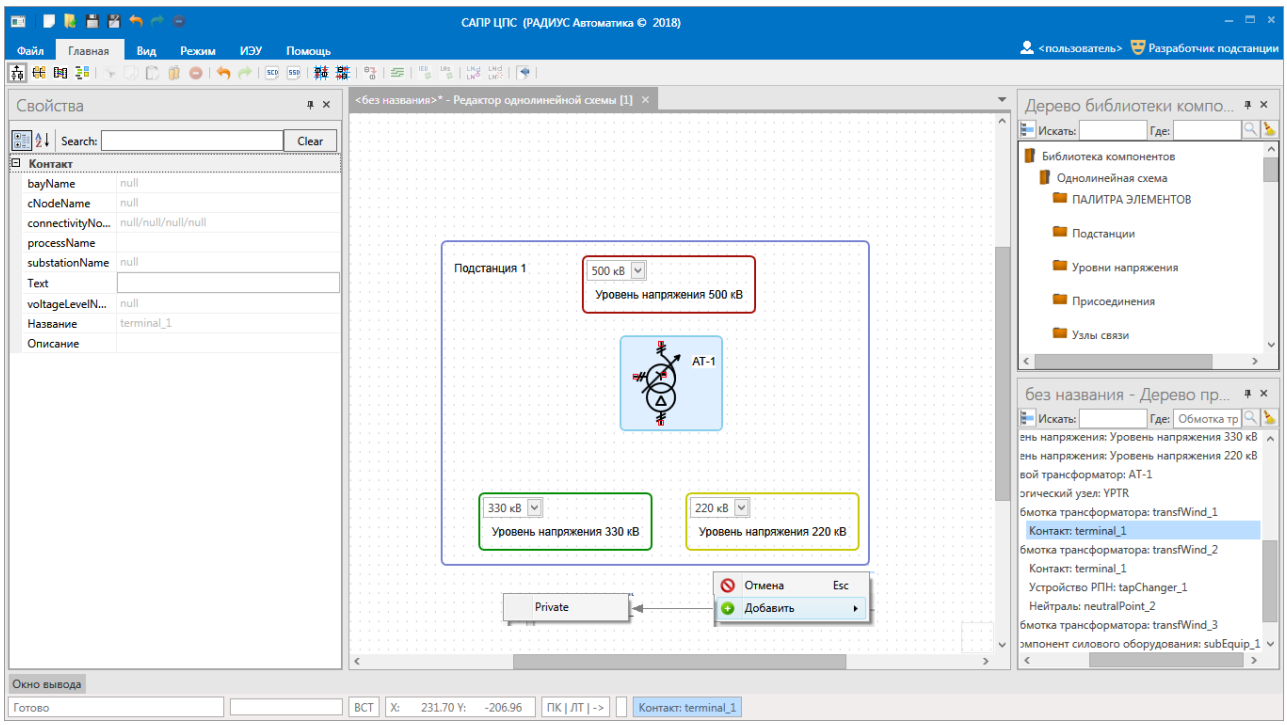


Рис. РОС-36. Свойства и контекстное меню элементов "Обмотка трансформатора" и "Устройство РПН".

Для элементов "Контакт" (Terminal) и "Нейтраль" (Neutral) можно добавлять только элементы Private, а значения для их свойств (за исключением полей "Text" и "Описание", а для элемента "Нейтраль" - и поля "Название") задаются автоматически при создании соединений (Рис. РОС-37).



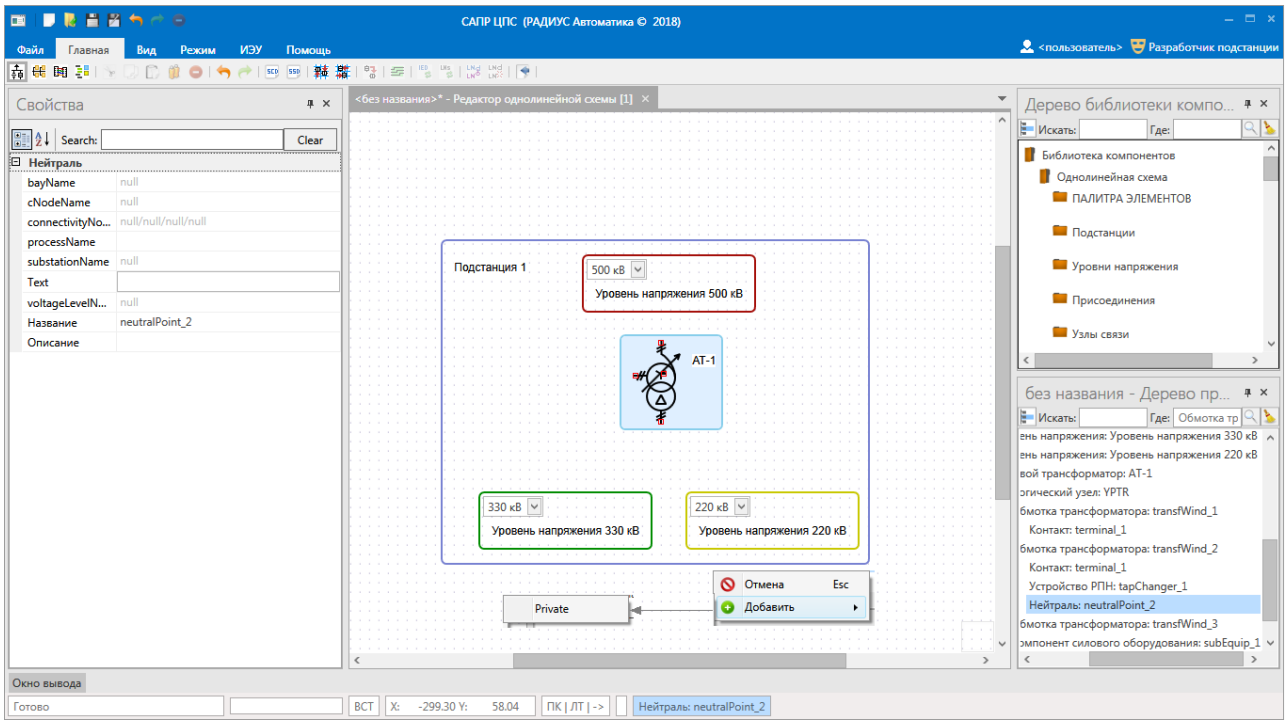
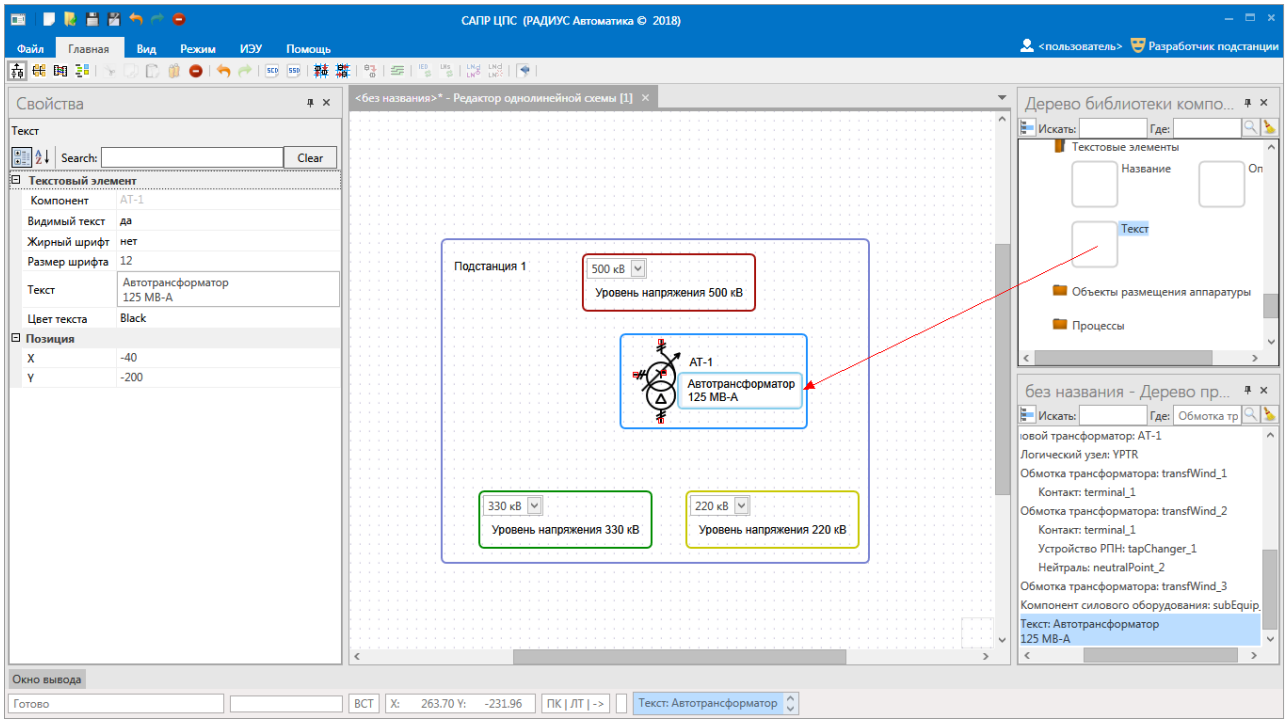


Рис. РОС-37. Свойства и контекстное меню элементов "Контакт" и "Нейтраль".

При размещении текстовых элементов - названий, описаний, текстов, - в компоненте "Силовой трансформатор" (как и во всех компонентах из других категорий с графическими символами) их следует размещать: для углов поворота графического символа 0 и 180 градусов - справа от графического символа (в противном случае нарушается выравнивание графического символа по вертикальным линиям сетки) и не выходить за верхний габарит графического символа (в противном случае нарушается выравнивание графического символа по горизонтальным линиям сетки), а для углов поворота графического символа 90 и 270 градусов - снизу от графического символа (в противном случае нарушается выравнивание графического символа по горизонтальным линиям сетки) и не выходить за левый габарит графического символа (в противном случае нарушается выравнивание графического символа по вертикальным линиям сетки) (Рис. РОС-38). Для обеспечения большей компактности компонентов с графическими символами для них отключен режим предотвращения взаимного пересечения их внутренних компонентов. При этом наилучший результат достигается, если также временно выключить и привязку компонентов к узлам сетки во вкладке "Режим".



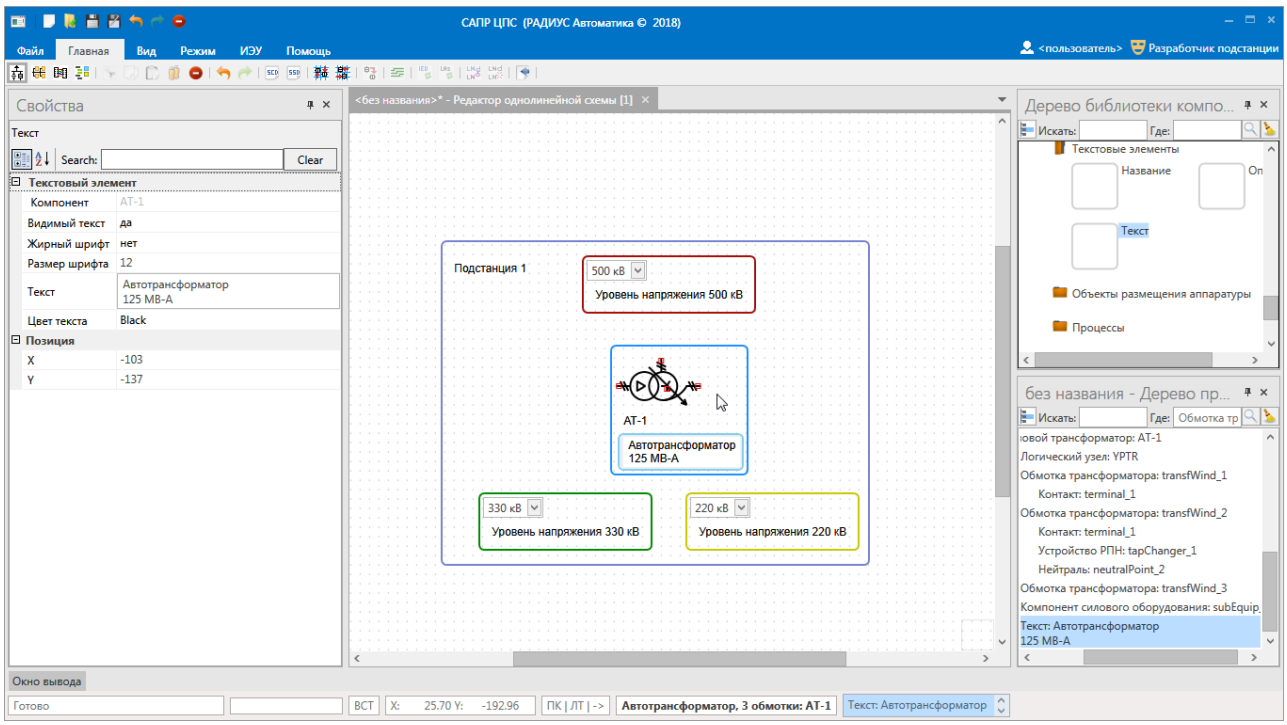
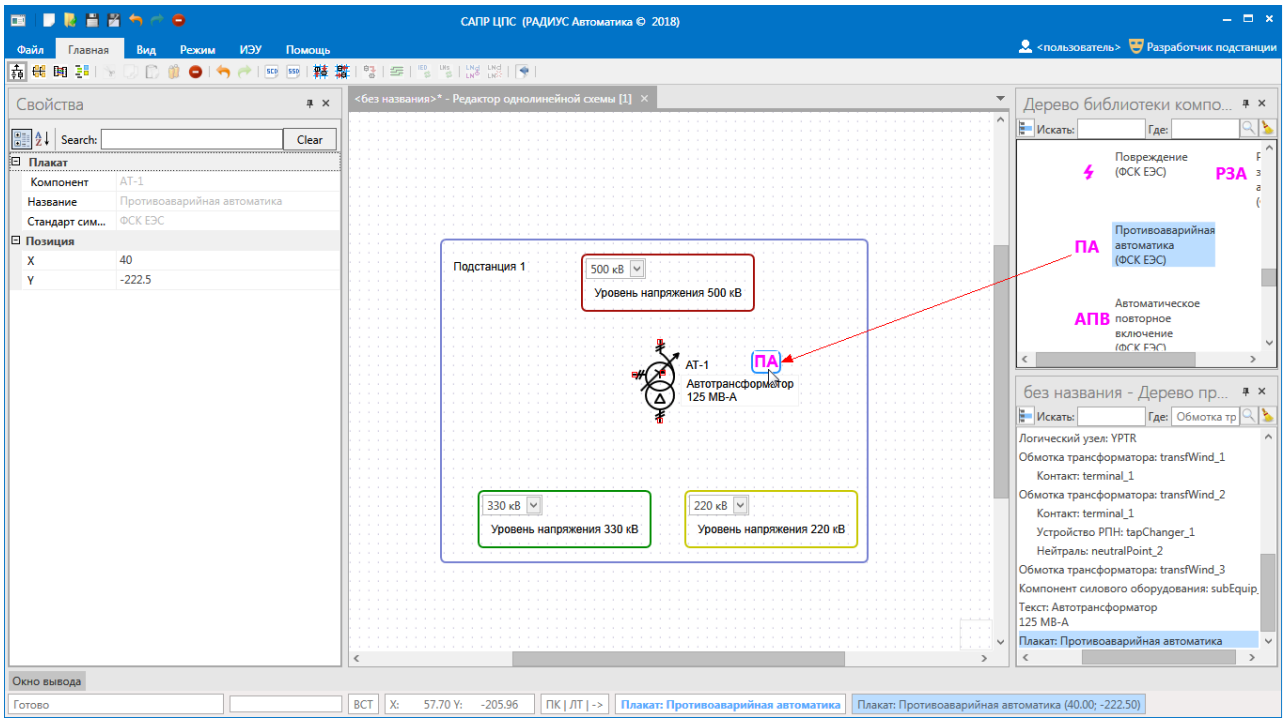


Рис. РОС-38. Размещение текстовых элементов в компоненте "Силовой трансформатор".

Помимо текстовых элементов в компонентах, представляющих первичное оборудование подстанций, можно размещать плакаты. Правила размещения такие же как и для текстовых элементов. Если размещено несколько плакатов, то показывается только один с высшим приоритетом (Рис. РОС-39).



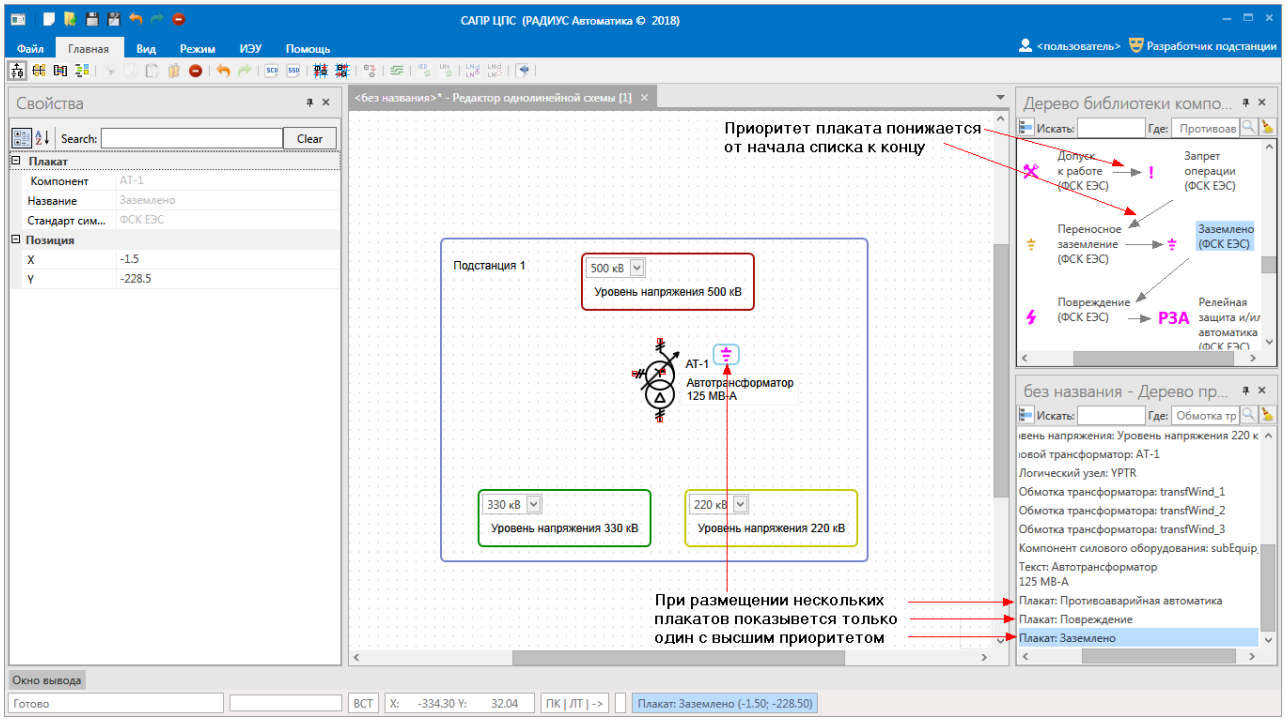


Рис. РОС-39. Размещение плакатов в компоненте "Силовой трансформатор".

Далее для размещения компонентов, относящихся к категориям "Токопроводящее оборудование" и "Узлы связи", надо в каждом компоненте "Уровень напряжения" разместить как минимум по одному компоненту "Присоединение" (Bay).

В элемент "Присоединение" может быть добавлены элементы "Общее оборудование", Private, логические узлы из списков узлов по категориям и по одному компоненту из категории "Текстовые элементы" - "Название" (name), "Описание" (desc), "Текст" (Text), - в контекстном меню элемента дерева "Присоединение" и контекстном меню компонента "Присоединение" есть соответствующие команды добавления указанных элементов (Рис. РОС-40). Компонент "Название" размещается автоматически при размещении компонента "Присоединение".

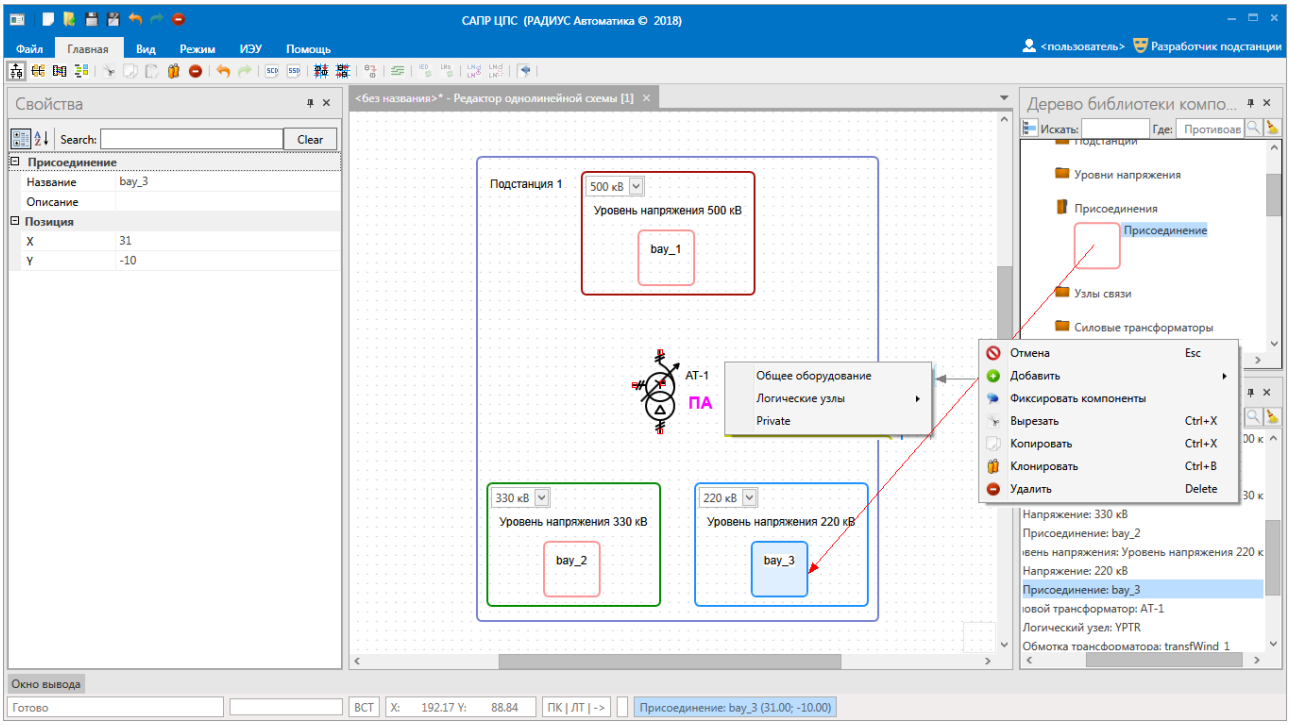


Рис. РОС-40. Размещение компонентов "Присоединение", свойства и контекстное меню.

После размещения присоединений в них можно размещать компоненты из категорий "Силовые трансформаторы" и подкатегорий "Коммутационные аппараты", "Измерительные аппараты", "Ограничивающие аппараты", "Аппараты защиты", "Источники питания", "Электрические машины", "Конденсаторы", "Резисторы", "Преобразователи", "Коммутационные линии" категории "Токопроводящее оборудование", текстовые элементы, плакаты и узлы связи, поскольку в соответствии со стандартом IEC 61850 выводы компонентов должны соединяться через узлы связи. При этом цвет графических символов компонентов будет таким же, как и цвет контура родительского компонента "Уровень напряжения" (Рис. РОС-41).

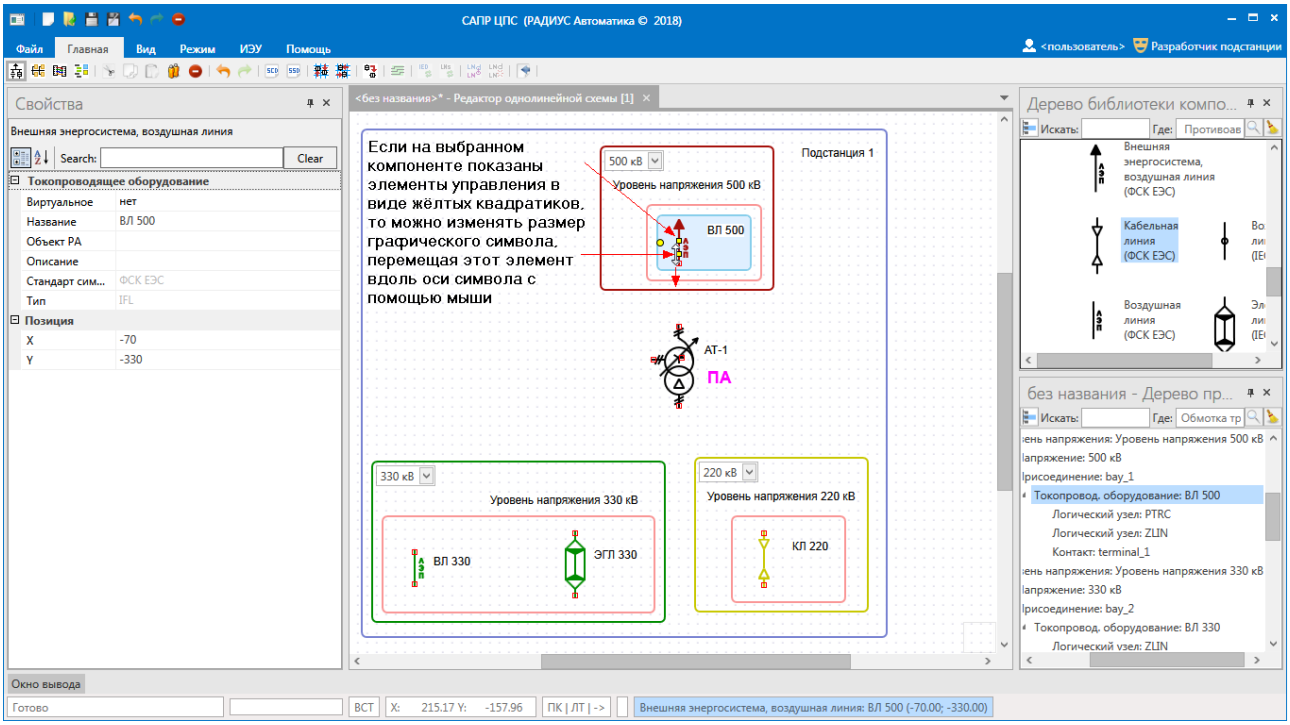
При добавлении элемента "Токопроводящее оборудование" в дерево проекта в него также добавляются элементы для его выводов и логические узлы характерные для данного компонента, а в компонент "Токопроводящее оборудование" добавляется компонент "Название".

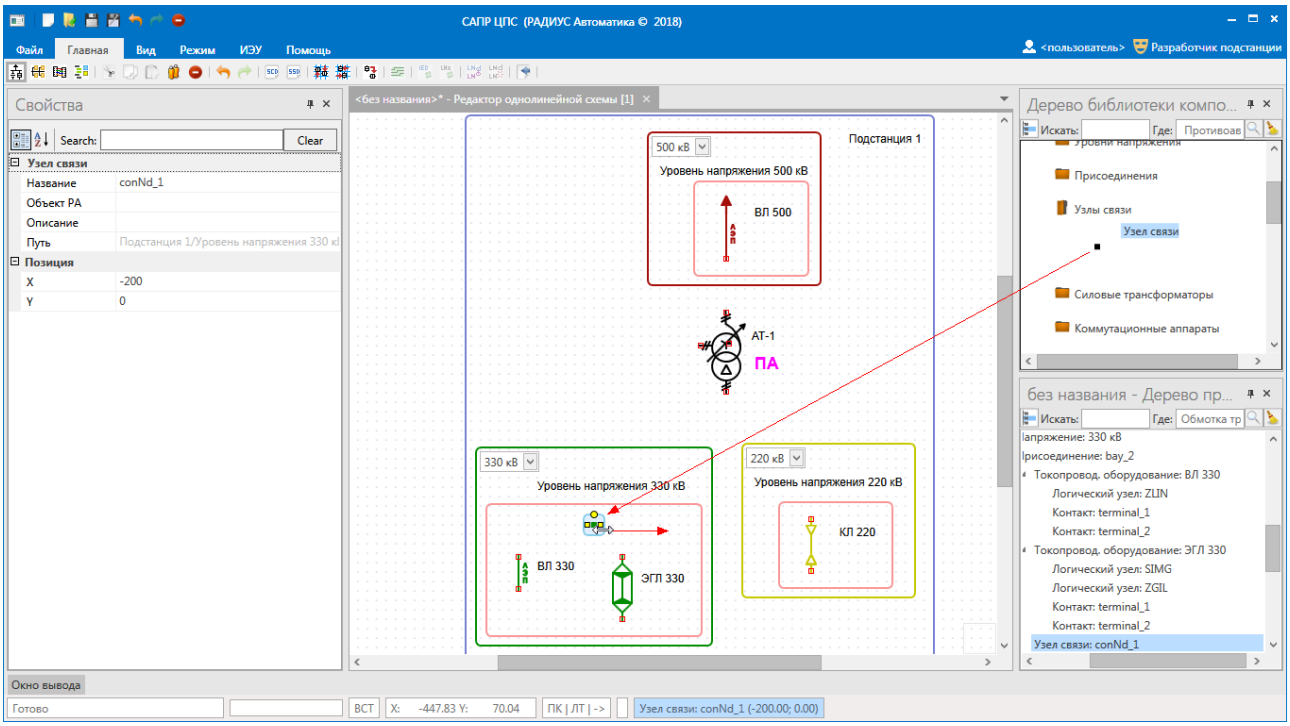
Для некоторых из компонентов можно изменять размер графического символа вдоль одной оси. При выборе такого компонента на его графическом символе показываются элементы управления в виде

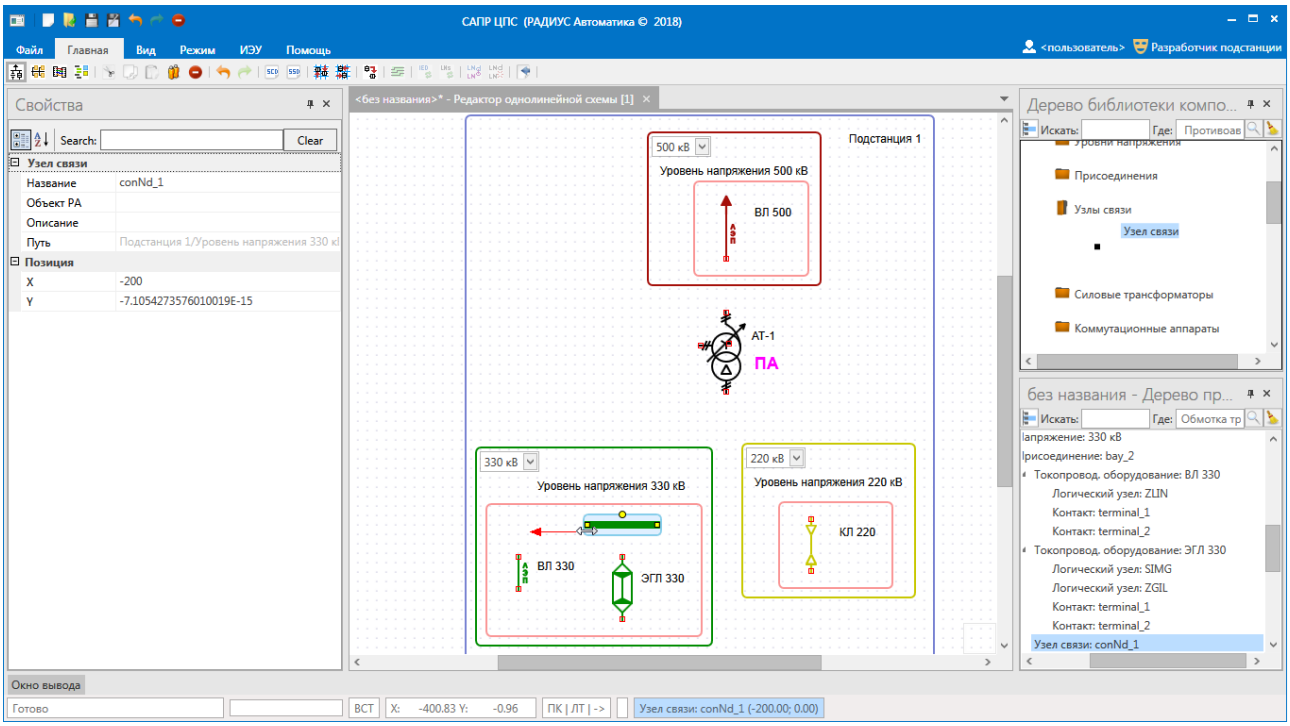
жёлтых квадратиков, при наведении указателя мыши на такой элемент изображение указателя изменится на двунаправленную стрелку, и при перемещении элемента при нажатой левой кнопке мыши размер графического символа будет изменяться (Рис. РОС-41).

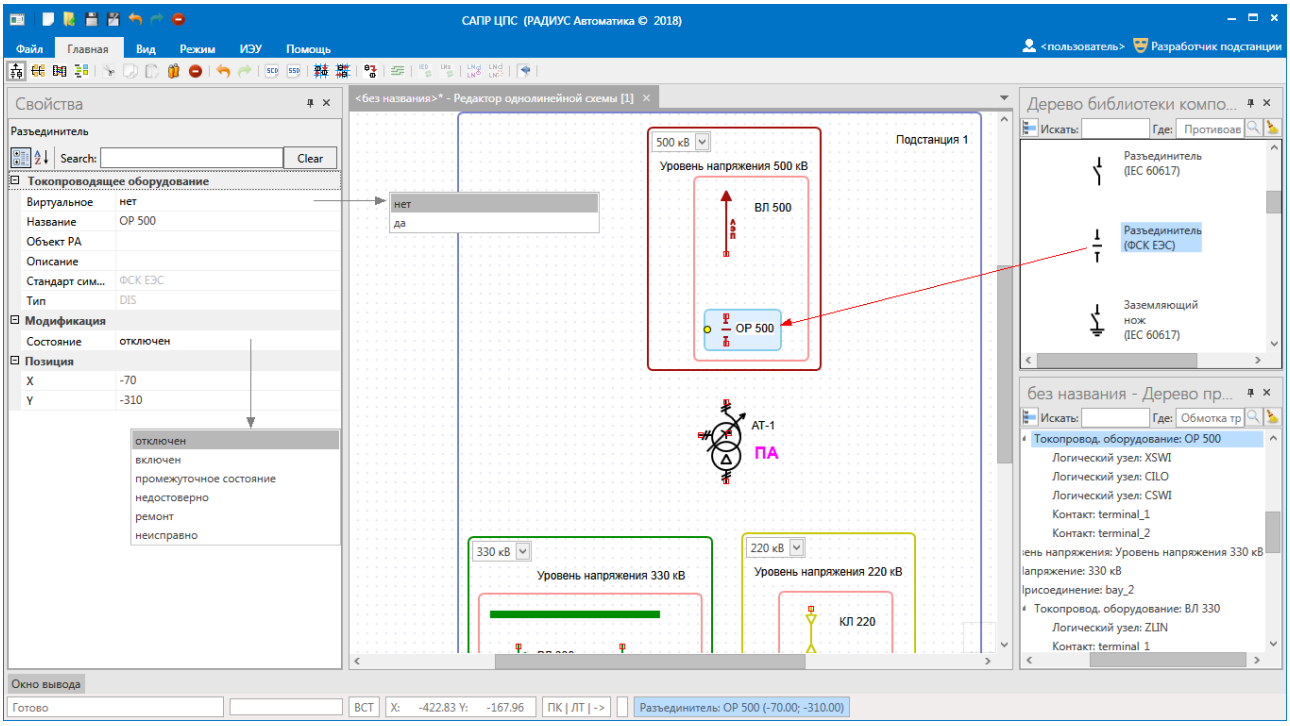
Для узлов связи также можно изменять их размер, превращая точку в шину и наоборот.

В общем случае, узлы связи в виде точек можно не размещать, поскольку они при необходимости будут размещаться автоматически при создании соединений между выводами компонентов.









Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 43

Копировал

Формат А4

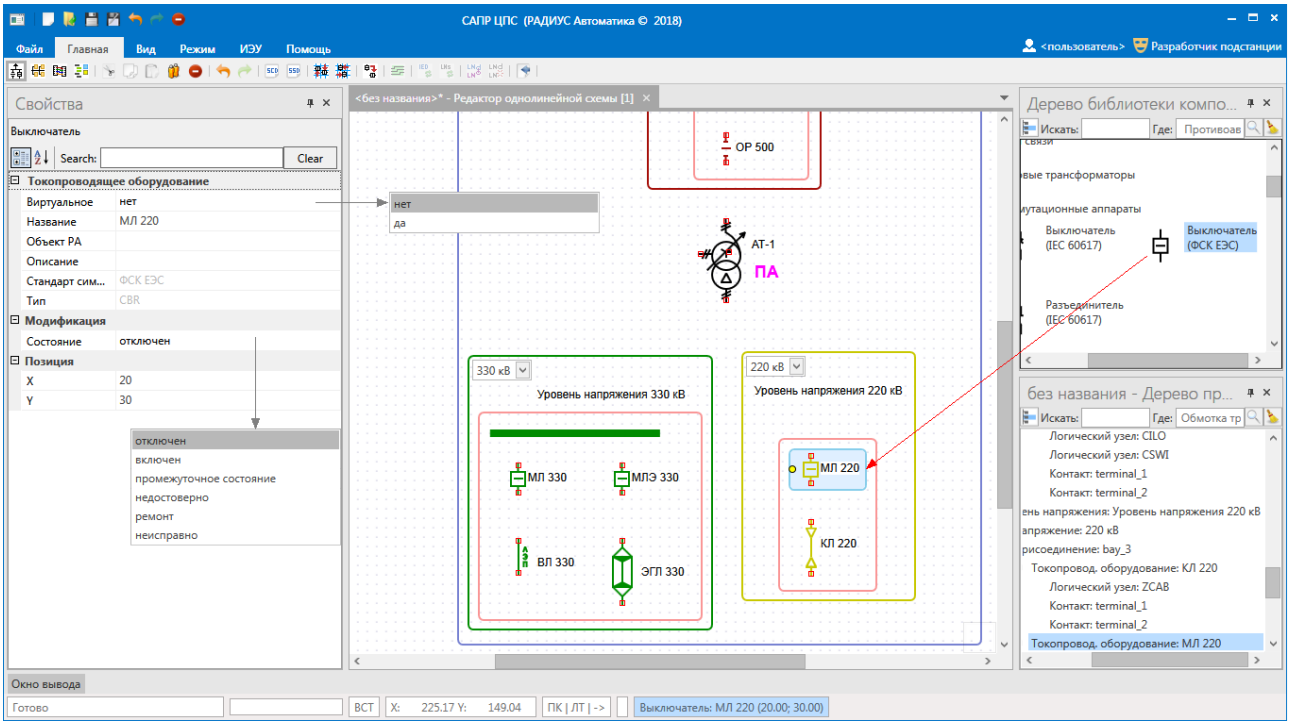


Рис. РОС-41. Размещение компонентов категории "Токопроводящее оборудование" и узлов связи .

Контекстные меню у компонентов из категории "Токопроводящее оборудование" точно такие же, как у компонентов "Силовой трансформатор" (Рис. РОС-42).

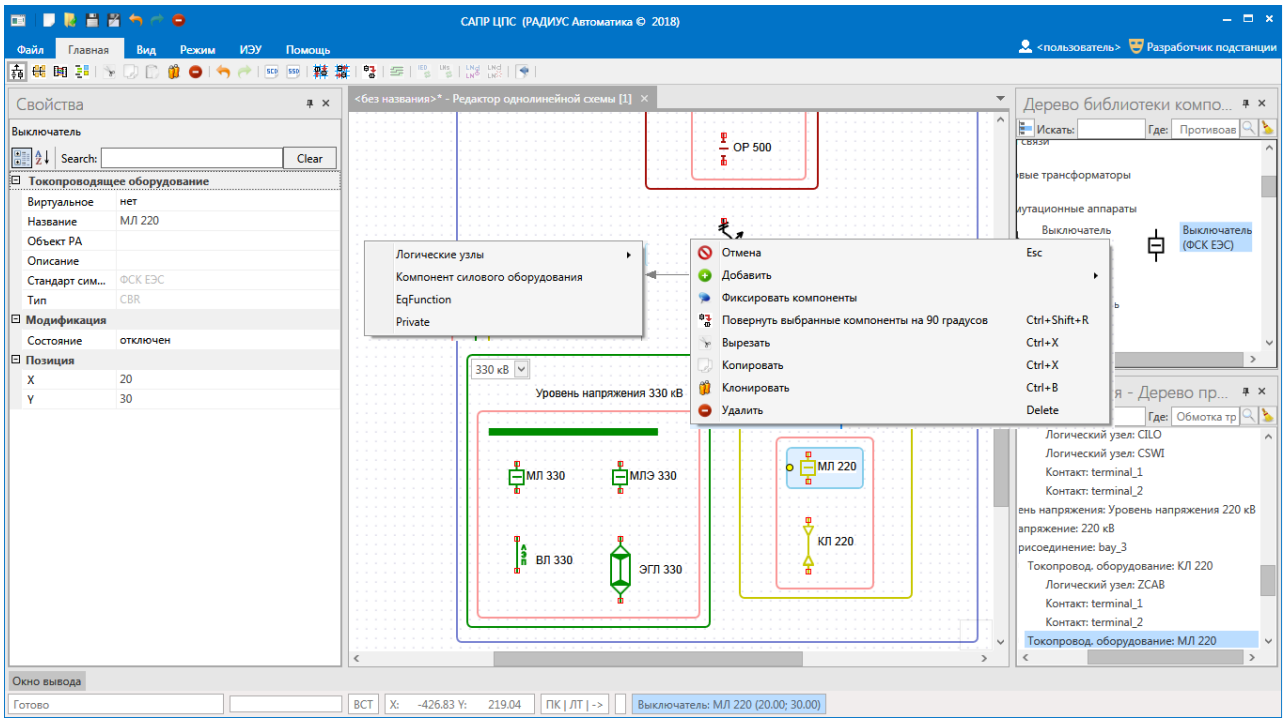


Рис. РОС-42. Контекстное меню компонента "Токопроводящее оборудование".

В компоненты из категории "Токопроводящее оборудование" также можно размещать текстовые элементы - описания и тексты, - и плакаты (Рис. РОС-43).

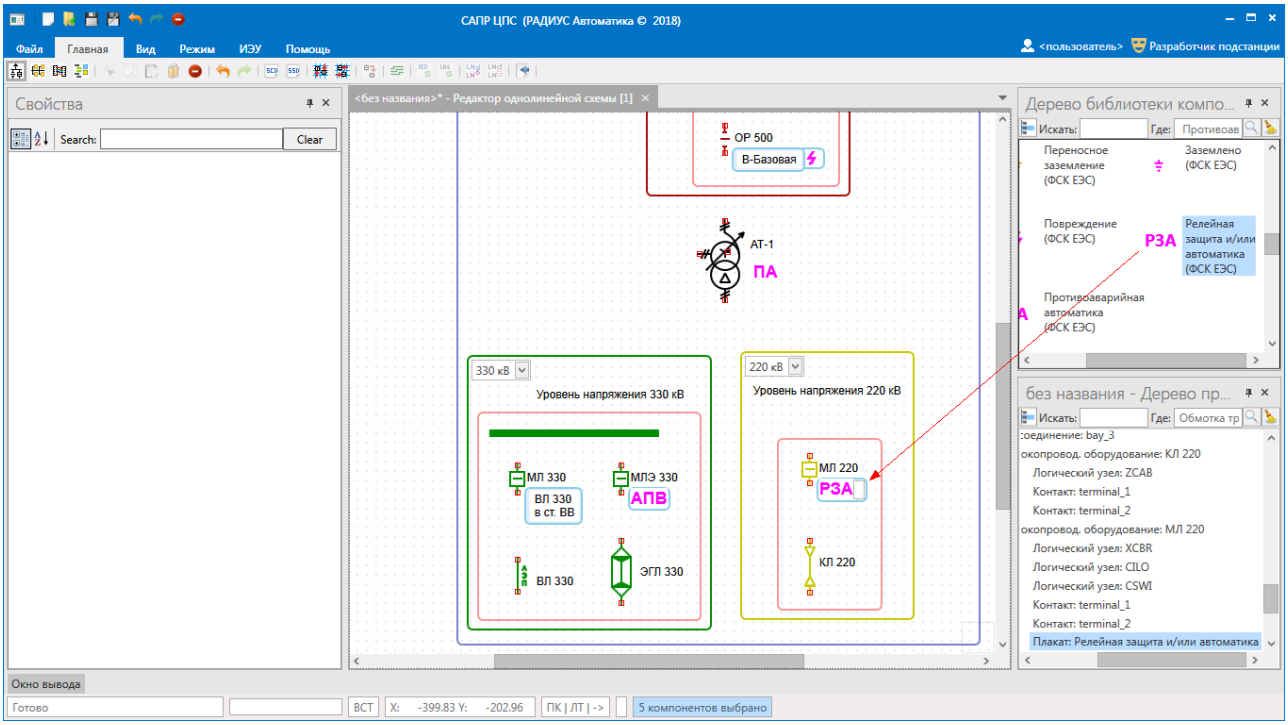


Рис. РОС-43. Текстовые элементы и плакаты в компонентах из категории "Токопроводящее оборудование".

Правила размещения плакатов следующие:

- плакат "Допуск к работе под напряжением" может быть размещён в компоненты из категорий "Присоединения", "Узлы связи", "Коммутационные аппараты", "Коммутационные линии";

- плакат "Допуск к работе" может быть размещён в компоненты из категорий "Присоединения", "Узлы связи", "Коммутационные аппараты", "Коммутационные линии";

- плакат "Запрет операции" может быть размещён в компоненты из категорий "Присоединения", "Узлы связи", "Силовые трансформаторы", в компоненты "Выключатель" и "Тележка выключателя" из категории "Коммутационные аппараты";

- плакат "Переносное заземление" может размещён в компоненты из категорий "Присоединения", "Узлы связи", "Коммутационные аппараты", "Измерительные аппараты", "Ограничивающие аппараты", "Аппараты защиты", "Источники питания", "Электрические машины", "Конденсаторы", "Резисторы", Преобразователи", "Коммутационные линии";

- плакат "Заземлено" может быть размещён в компоненты из категорий "Узлы связи", "Коммутационные аппараты", "Измерительные аппараты", "Ограничивающие аппараты", "Аппараты защиты", "Источники питания", "Электрические машины", "Конденсаторы", "Резисторы", Преобразователи", "Коммутационные линии";

- плакат "Повреждение" может быть размещён в компоненты из категорий "Узлы связи", "Коммутационные аппараты", "Измерительные аппараты", "Ограничивающие аппараты", "Аппараты защиты", "Источники питания", "Электрические машины", "Конденсаторы", "Резисторы", Преобразователи", "Коммутационные линии";

- плакат "Релейная защита" может быть размещён в компоненты из категорий "Присоединения", "Узлы связи", "Силовые трансформаторы", в компоненты "Выключатель" и "Тележка выключателя" из категории "Коммутационные аппараты";

- плакат "Противоаварийная автоматика" может быть размещён в компоненты из категорий "Присоединения", "Узлы связи", "Силовые трансформаторы", в компоненты "Выключатель" и "Тележка выключателя" из категории "Коммутационные аппараты";

- плакат "Автоматическое повторное включение" может быть размещён в компоненты "Выключатель" и "Тележка выключателя" из категории "Коммутационные аппараты";

- плакат "Коментарий" может размещён в компоненты из категорий "Присоединения", "Узлы связи", "Коммутационные аппараты", "Измерительные аппараты", "Ограничивающие аппараты", "Аппараты защиты", "Источники питания", "Электрические машины", "Конденсаторы", "Резисторы", Преобразователи", "Коммутационные линии";

- плакат "Блокировка телесигнализации" может быть размещён в компоненты из категорий "Коммутационные аппараты", в компоненты "Шунтирующий реактор", "Дугогасящий реактор", "Ограничитель перенапряжения" из категории "Ограничивающие аппараты";

- плакат "Блокировка телеуправления" может быть размещён в компоненты из категорий "Коммутационные аппараты", в компоненты "Шунтирующий реактор", "Дугогасящий реактор", "Ограничитель перенапряжения" из категории "Ограничивающие аппараты";

- плакат "Наведённое напряжение" может быть размещён в компоненты "Внешняя энергосистема, воздушная линия", "Воздушная линия" из категории "Коммутационные линии";

- плакат "Феррорезонанс" может быть размещён в компоненты из категории "Узлы связи".

При отключении цветовой схемы для классов напряжения для всех компонентов внутри компонентов "Уровень напряжения" (кроме компонентов "Присоединение") также отключается окрашивание их графических символов (Рис. РОС-44).

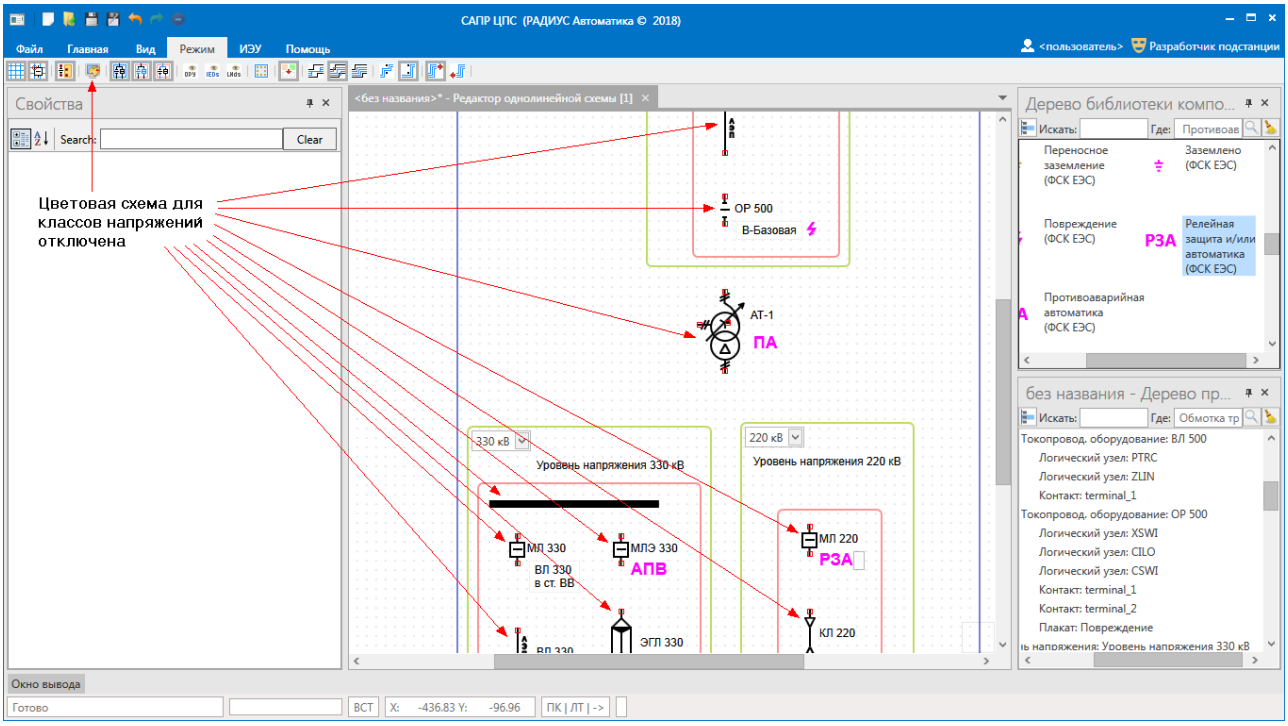


Рис. РОС-44. Отключение окрашивания графических символов компонентов при отключении цветовой схемы для классов напряжения.

У компонентов из подкатегории "Коммутационные аппараты" в свойствах можно менять их состояния, при этом изменяются и их графические символы (Рис. РОС-45).

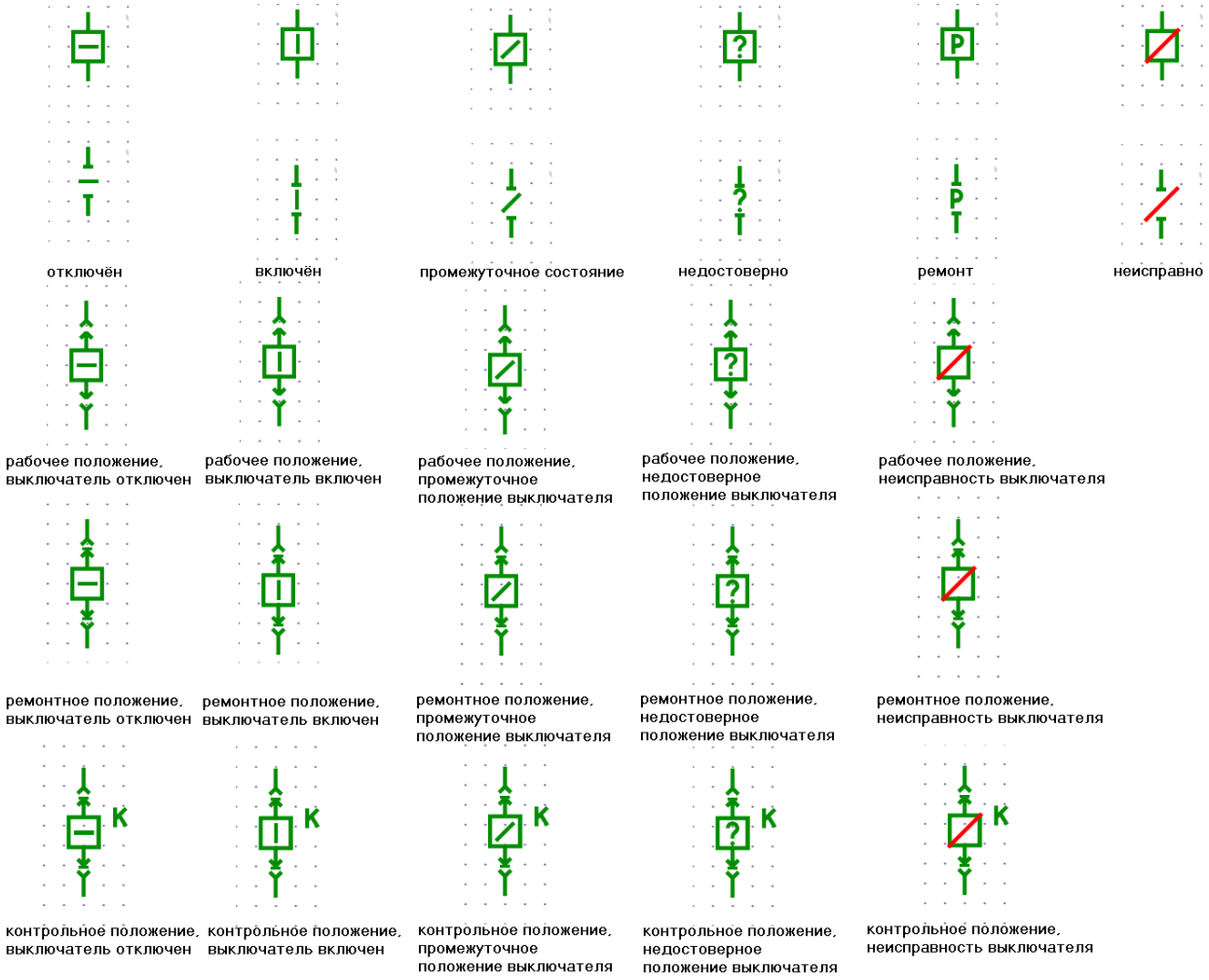


Рис. РОС-45. Состояния коммутационных аппаратов.

Некоторые компоненты из подкатегории "Ограничивающие аппараты" также являются модифицируемыми. Модификация осуществляется изменением значения поля "Управление" в свойствах компонента в панели "Свойства" (Рис.РОС-46).

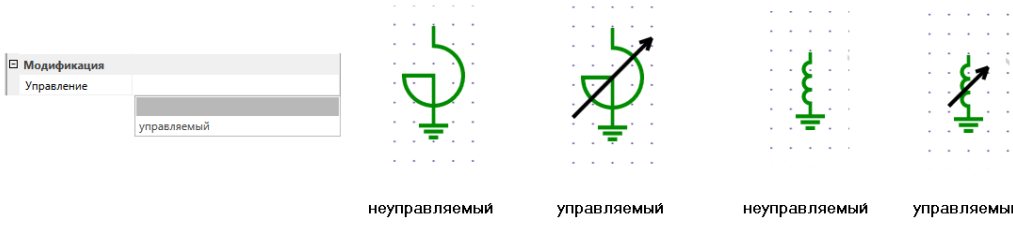
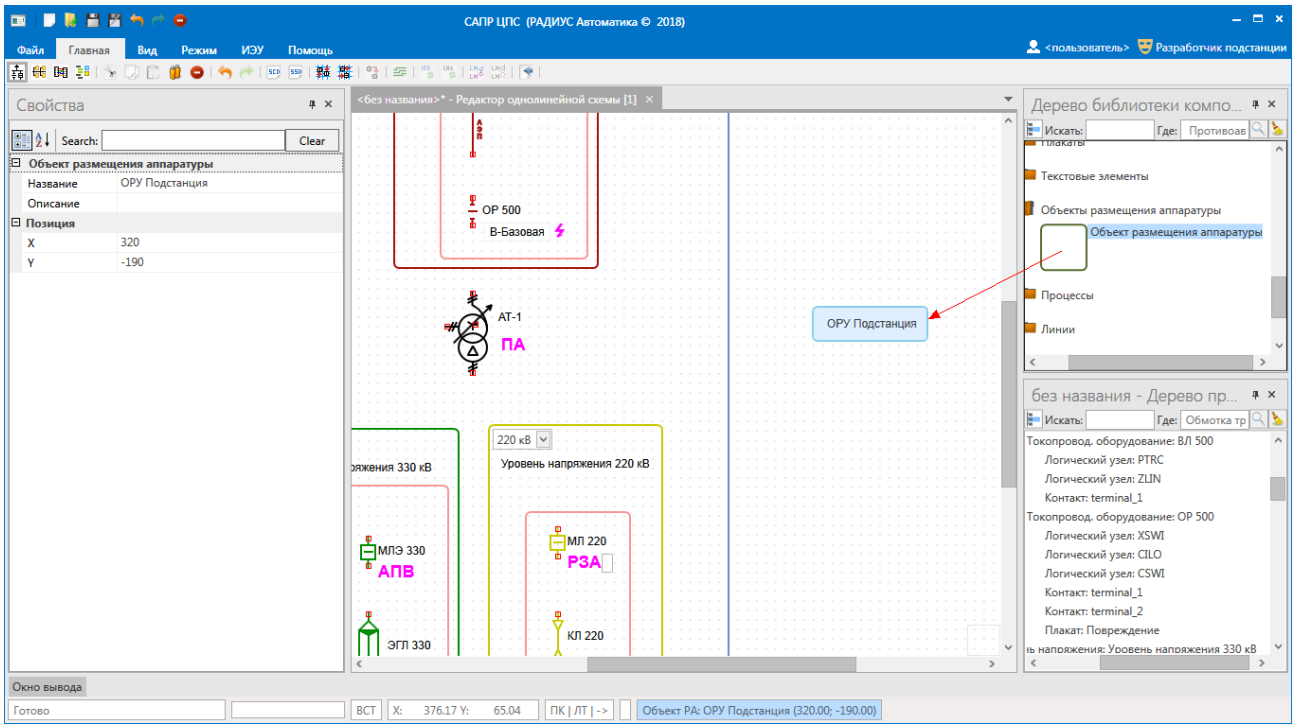
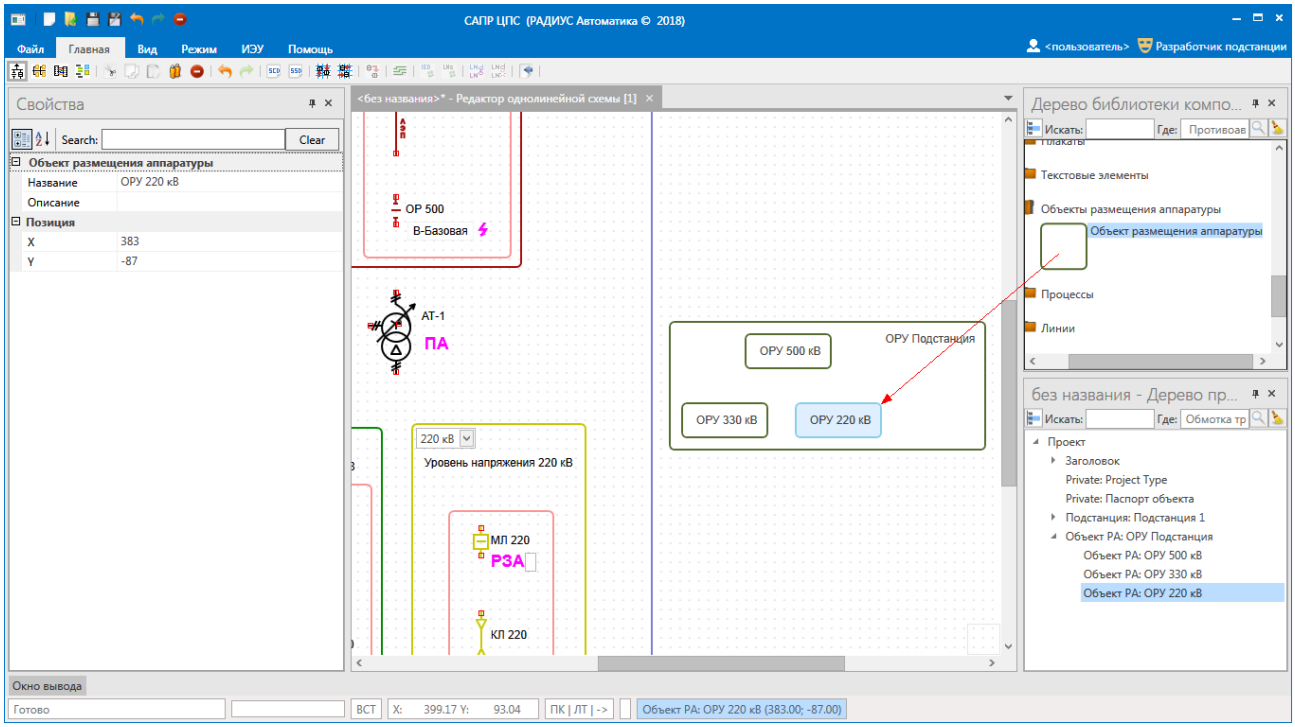


Рис. РОС-46. Модифицируемые компоненты из подкатегории "Ограничивающие аппараты".

В редакторе однолинейной схемы помимо самой однолинейной схемы можно создать схему физического размещения первичного оборудования. Для этого сначала надо разместить объекты размещения аппаратуры (ОРА) (Рис. РОС-47).





Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 49

Копировал

Формат А4

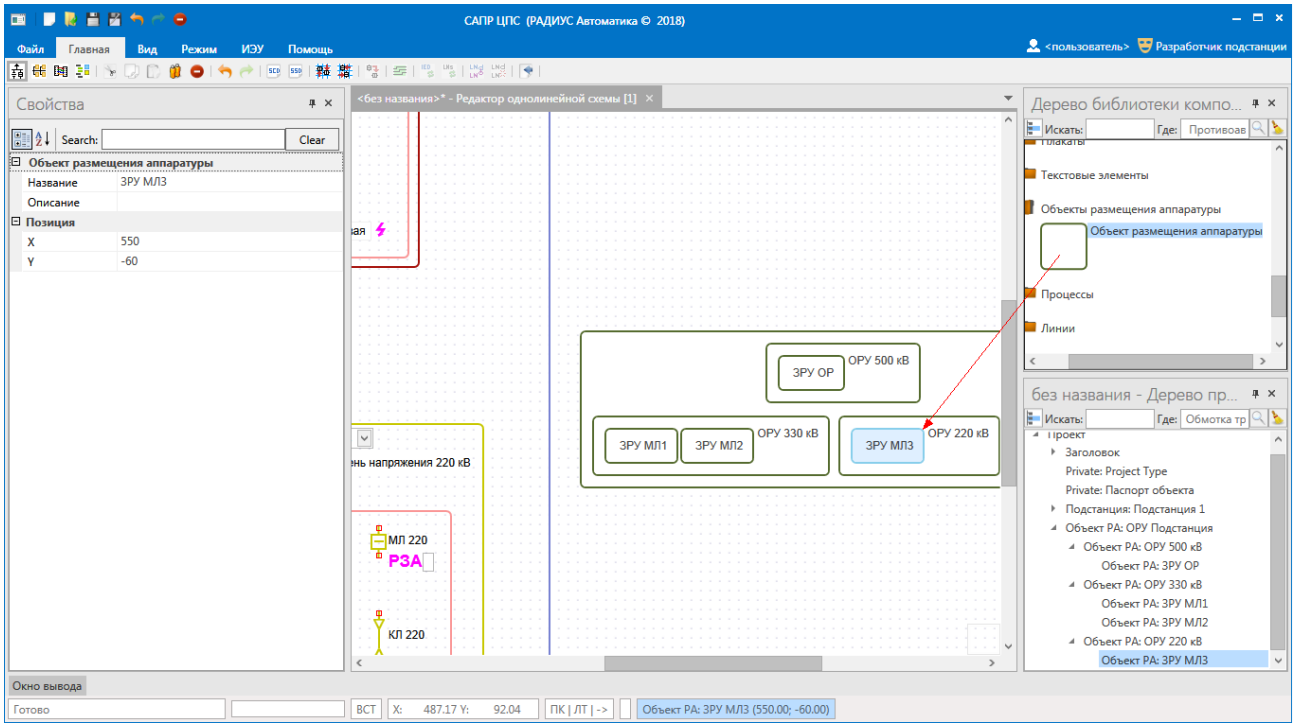
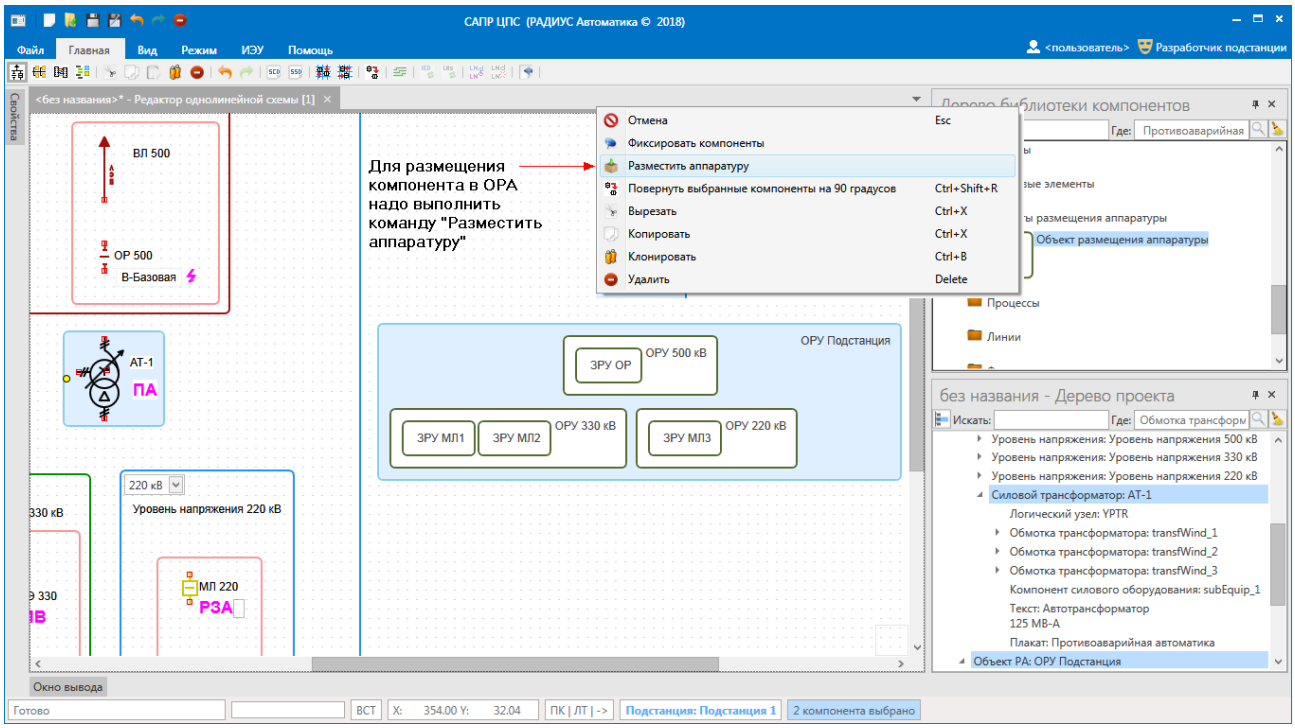
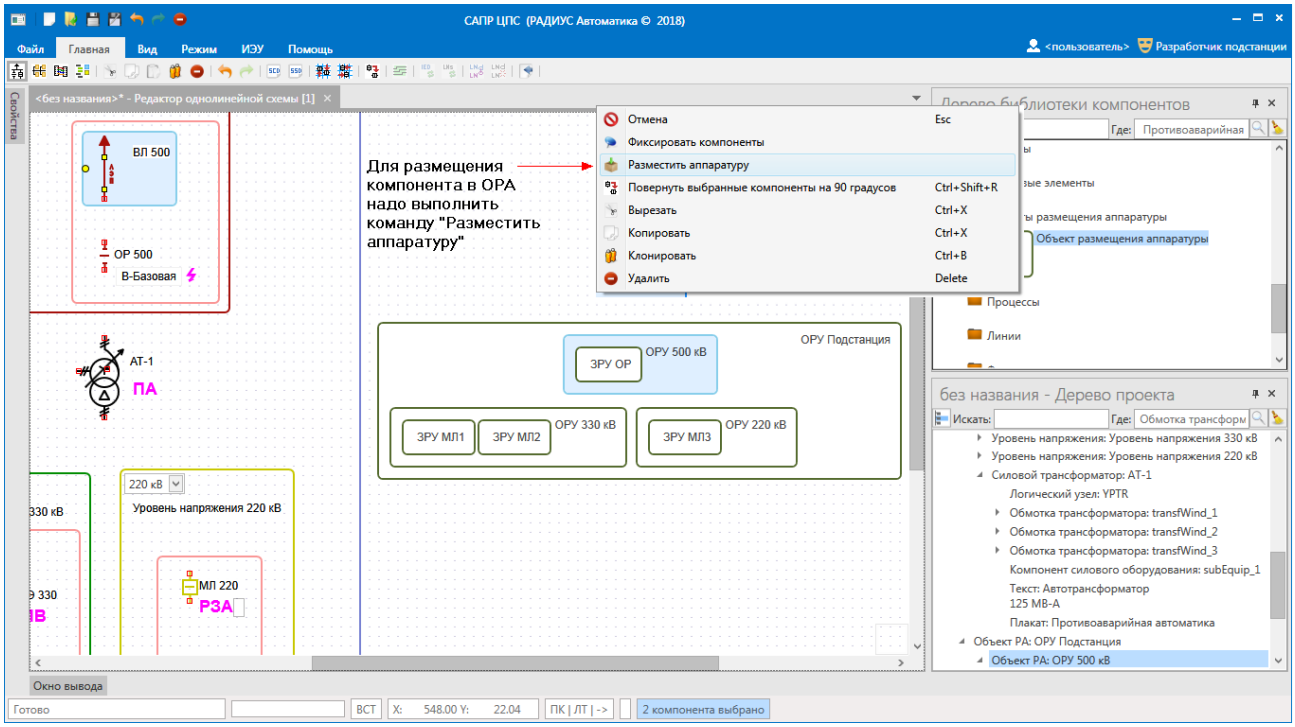
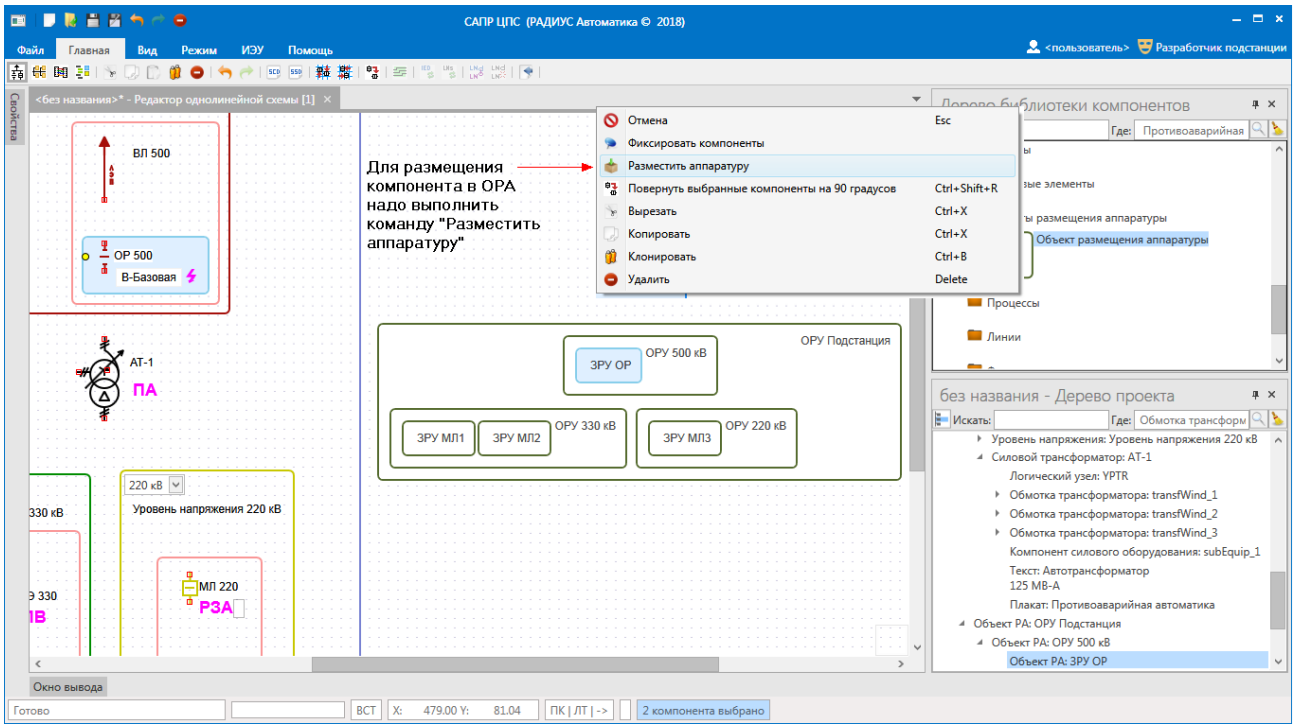


Рис. РОС-47. Размещение объектов размещения аппаратуры (ОРА).

Далее для каждого ОРА надо выбрать его и все компоненты, которые будут размещаться в нём (нажав и удерживая клавишу Shift или Ctrl), и в контекстном меню выбрать команду "Разместить аппаратуру" (Рис. РОС-48).



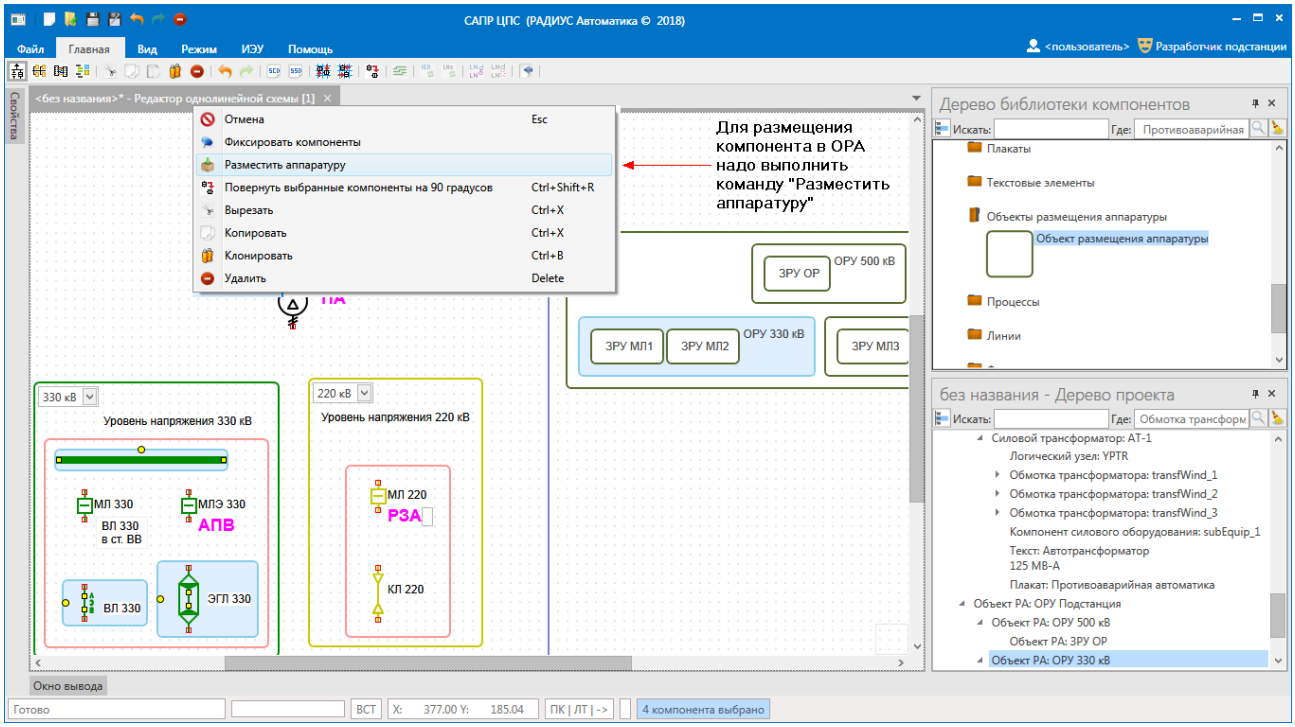




Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 51

Копировал Формат А4



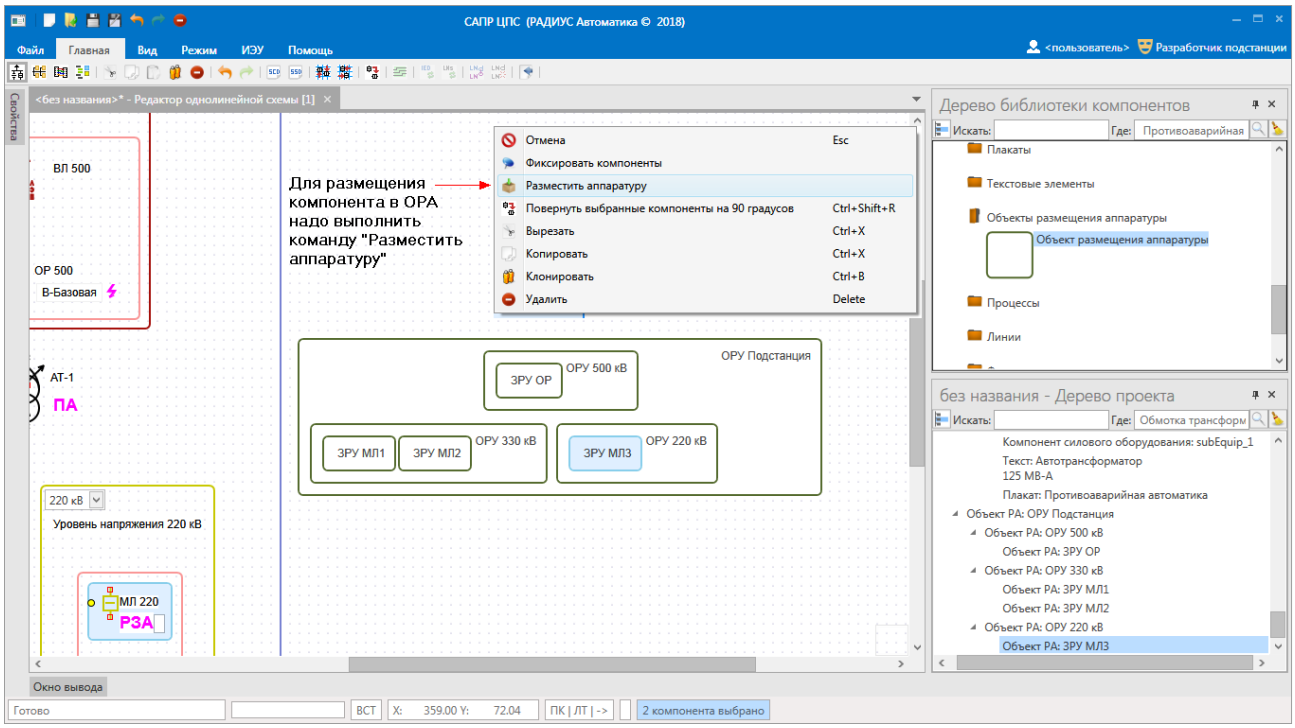
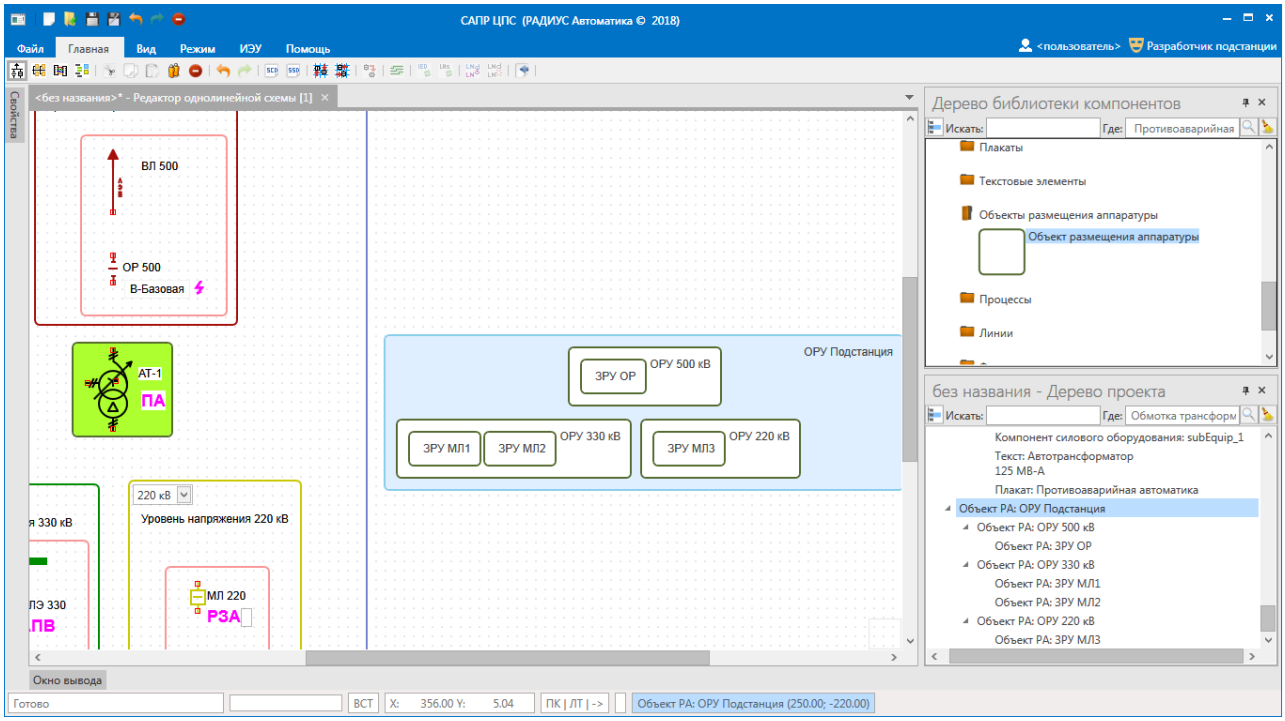
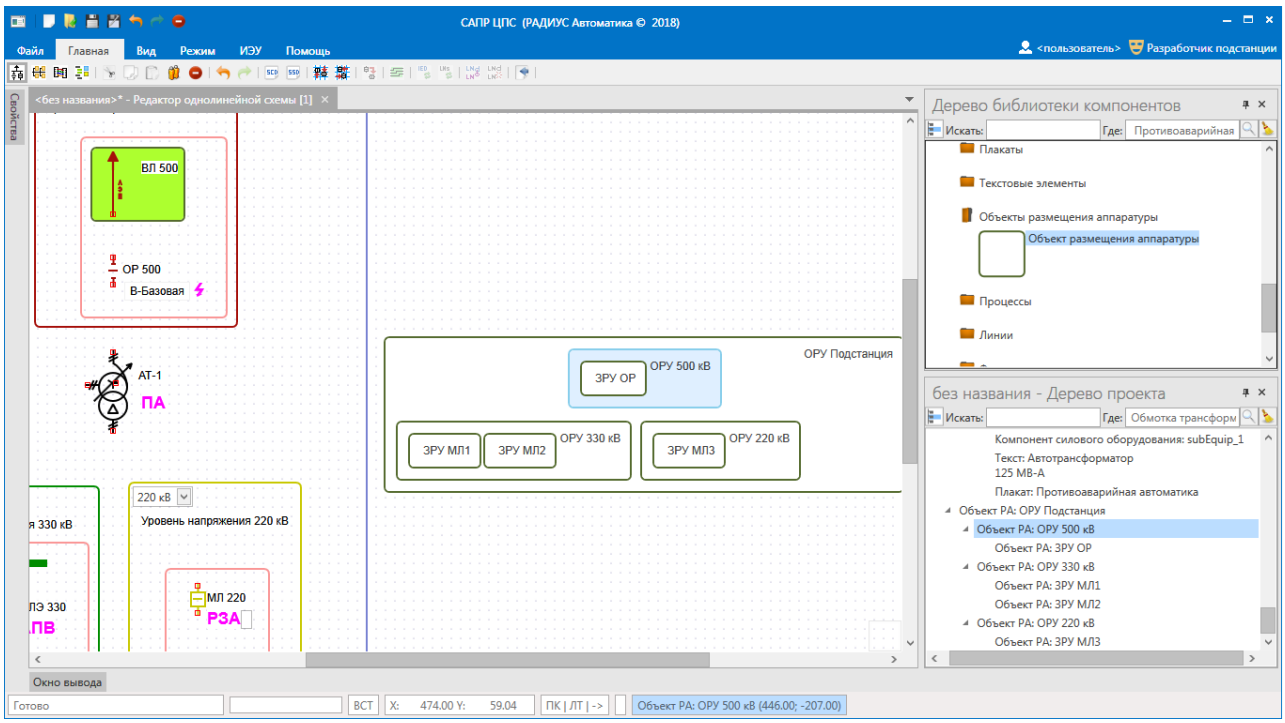
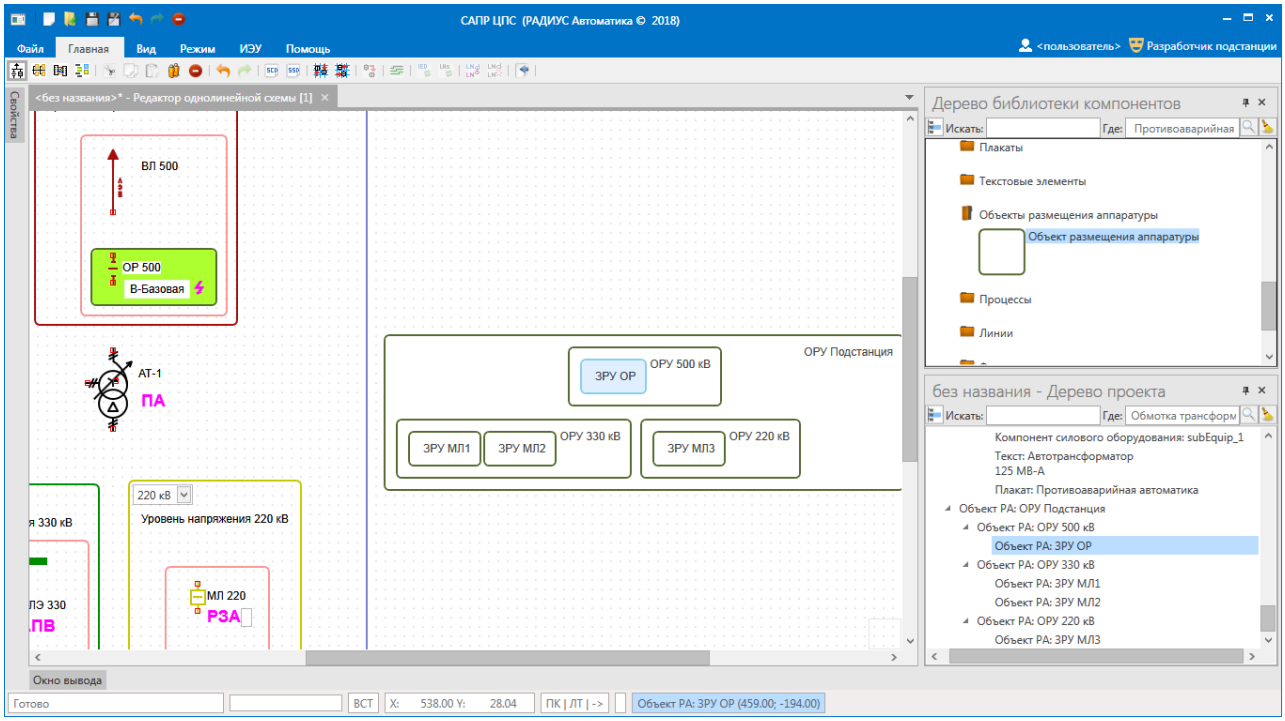


Рис. РОС-48. Размещение первичного оборудования в ОРА.

После размещения первичного оборудования в ОРА, если выбрать ОРА, то зелёным цветом будут подсвечиваться все его компоненты (Рис. РОС-49).


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции
<без названия>* - Редактор однолинейной схемы [1]
ВЛ 500
ОР 500
В-Базовая
АТ-1
ПА
ОРУ Подстанция
ЗРУ ОР
ОРУ 500 кВ
ЗРУ МЛ1
ЗРУ МЛ2
ОРУ 330 кВ
ЗРУ МЛ3
ОРУ 220 кВ
220 кВ
Уровень напряжения 220 кВ
МЛ 220
РЗА
Дерево библиотеки компонентов
Искать:
Где:
Противоаварийная
Плакаты
Текстовые элементы
Объекты размещения аппаратуры
Объект размещения аппаратуры
Процессы
Линии
без названия - Дерево проекта
Обмотка трансформ
Компонент силового оборудования: subEquip_1
Текст: Автотрансформатор
125 МВ-А
Плакат: Противоаварийная автоматика
Объект РА: ОРУ Подстанция
Объект РА: ОРУ 500 кВ
Объект РА: ЗРУ ОР
Объект РА: ОРУ 330 кВ
Объект РА: ЗРУ МЛ1
Объект РА: ЗРУ МЛ2
Объект РА: ОРУ 220 кВ
Объект РА: ЗРУ МЛ3
Окно вывода
Готово
ВСТ
X: 356.00 Y: 5.04
ПК | ЛТ | ->
Объект РА: ОРУ Подстанция (250.00; -220.00)


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции
<без названия>* - Редактор однолинейной схемы [1]
ВЛ 500
ОР 500
В-Базовая
АТ-1
ПА
ОРУ Подстанция
ЗРУ ОР
ОРУ 500 кВ
ЗРУ МЛ1
ЗРУ МЛ2
ОРУ 330 кВ
ЗРУ МЛ3
ОРУ 220 кВ
220 кВ
Уровень напряжения 220 кВ
МЛ 220
РЗА
Дерево библиотеки компонентов
Искать:
Где:
Противоаварийная
Плакаты
Текстовые элементы
Объекты размещения аппаратуры
Объект размещения аппаратуры
Процессы
Линии
без названия - Дерево проекта
Обмотка трансформ
Компонент силового оборудования: subEquip_1
Текст: Автотрансформатор
125 МВ-А
Плакат: Противоаварийная автоматика
Объект РА: ОРУ Подстанция
Объект РА: ОРУ 500 кВ
Объект РА: ЗРУ ОР
Объект РА: ОРУ 330 кВ
Объект РА: ЗРУ МЛ1
Объект РА: ЗРУ МЛ2
Объект РА: ОРУ 220 кВ
Объект РА: ЗРУ МЛ3
Окно вывода
Готово
ВСТ
X: 474.00 Y: 59.04
ПК | ЛТ | ->
Объект РА: ОРУ 500 кВ (446.00; -207.00)



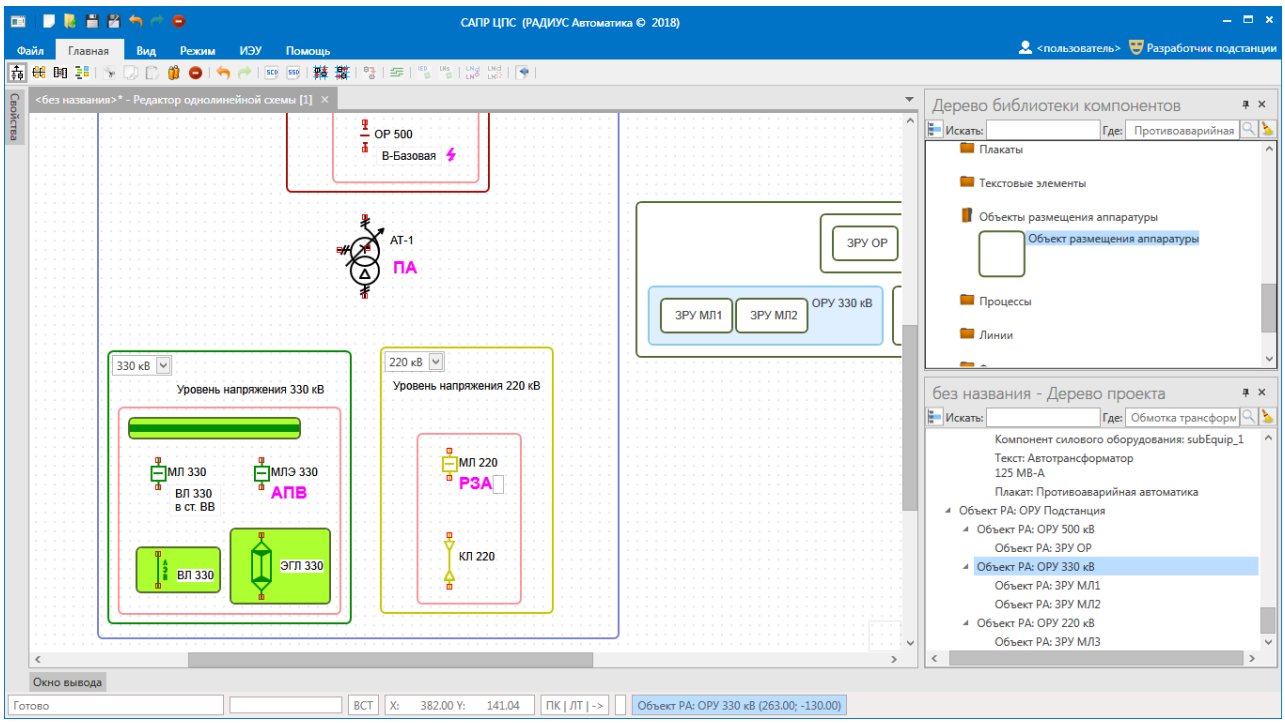


Рис. РОС-49. Подсвечивание компонентов, размещённых в ОРА.

Аналогично, при выборе компонентов, размещённых в ОРА, последние также подсвечиваются зеленым цветом, в свойствах компонента появляется значение в поле "Объект РА", а в контекстном меню - пункт "Отменить размещение" (Рис. РОС-50).

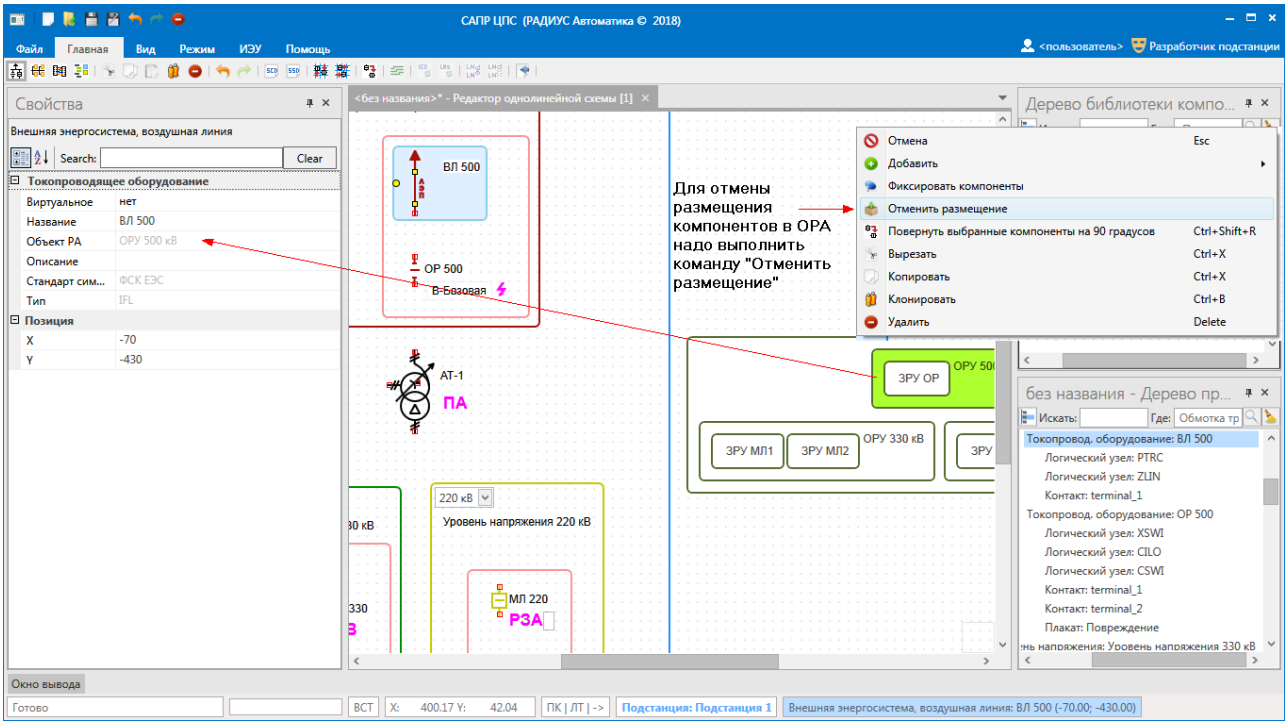
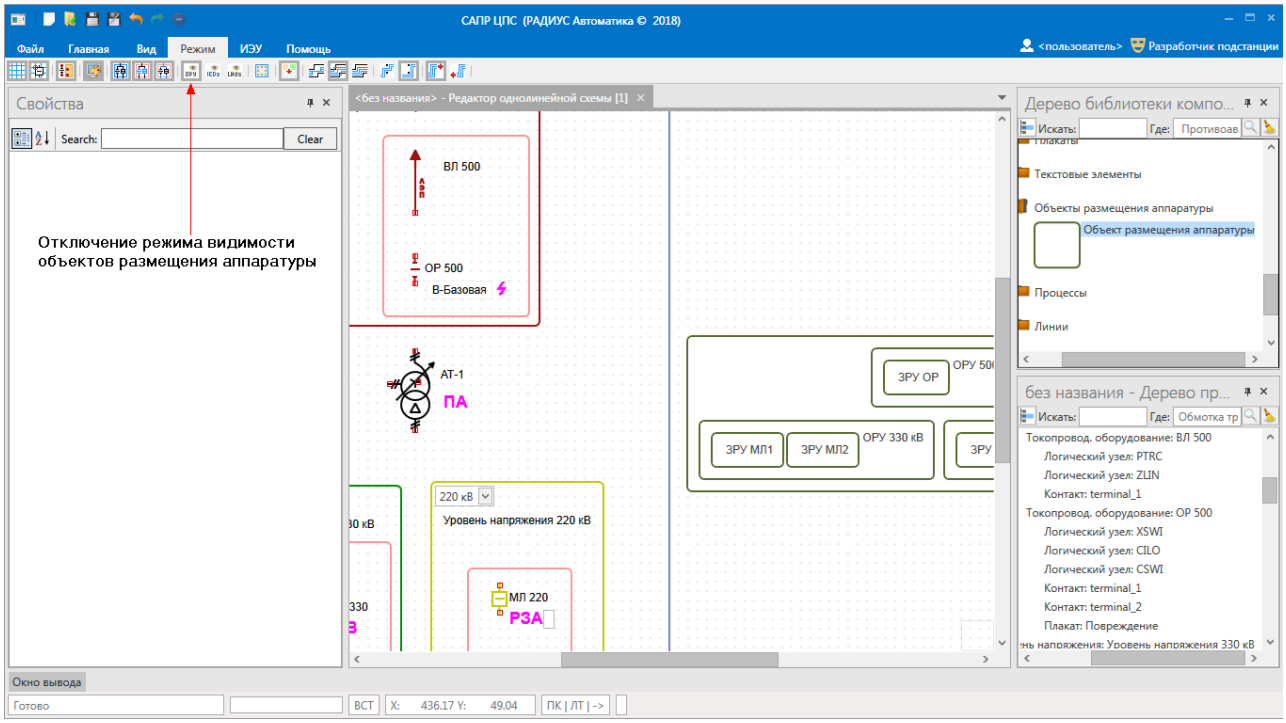


Рис. РОС-50. Подсвечивание ОРА, в которых размещены компоненты.

Видимость ОРА можно отключить во вкладке "Режим" (Рис. РОС-51). При этом они не будут ни выбираться, ни подсвечиваться при наведении на них указателя мыши.



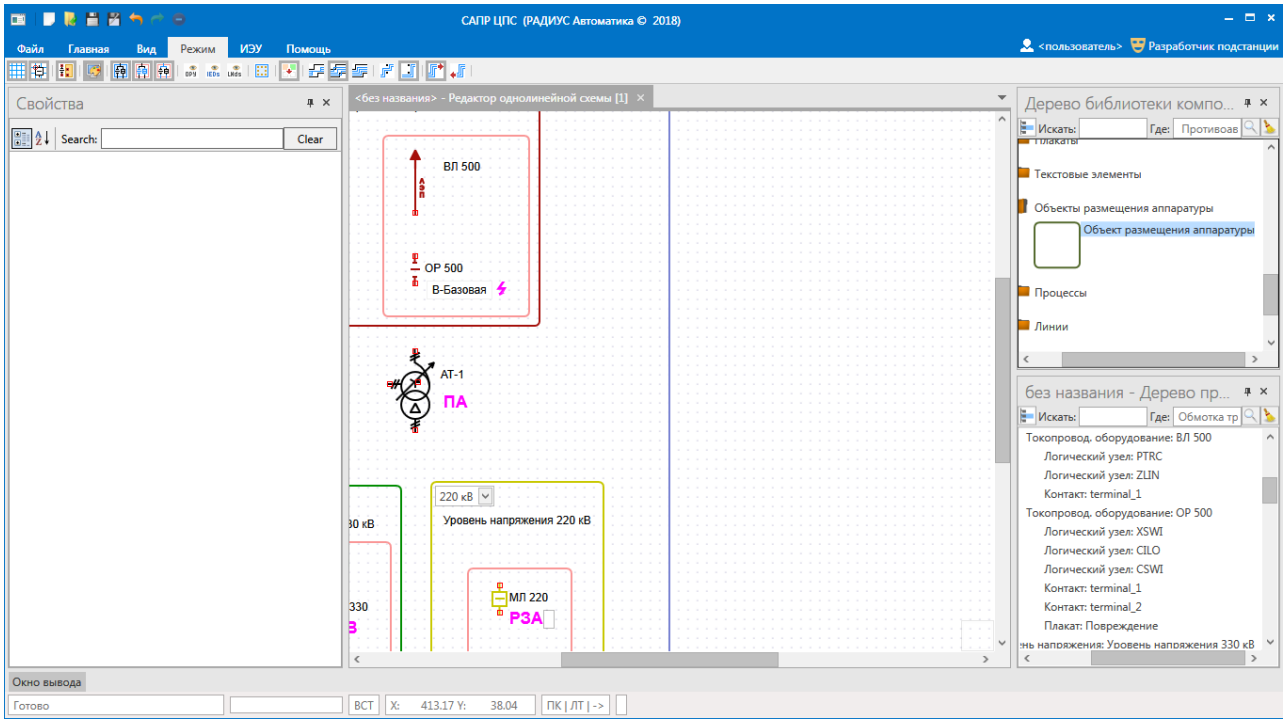
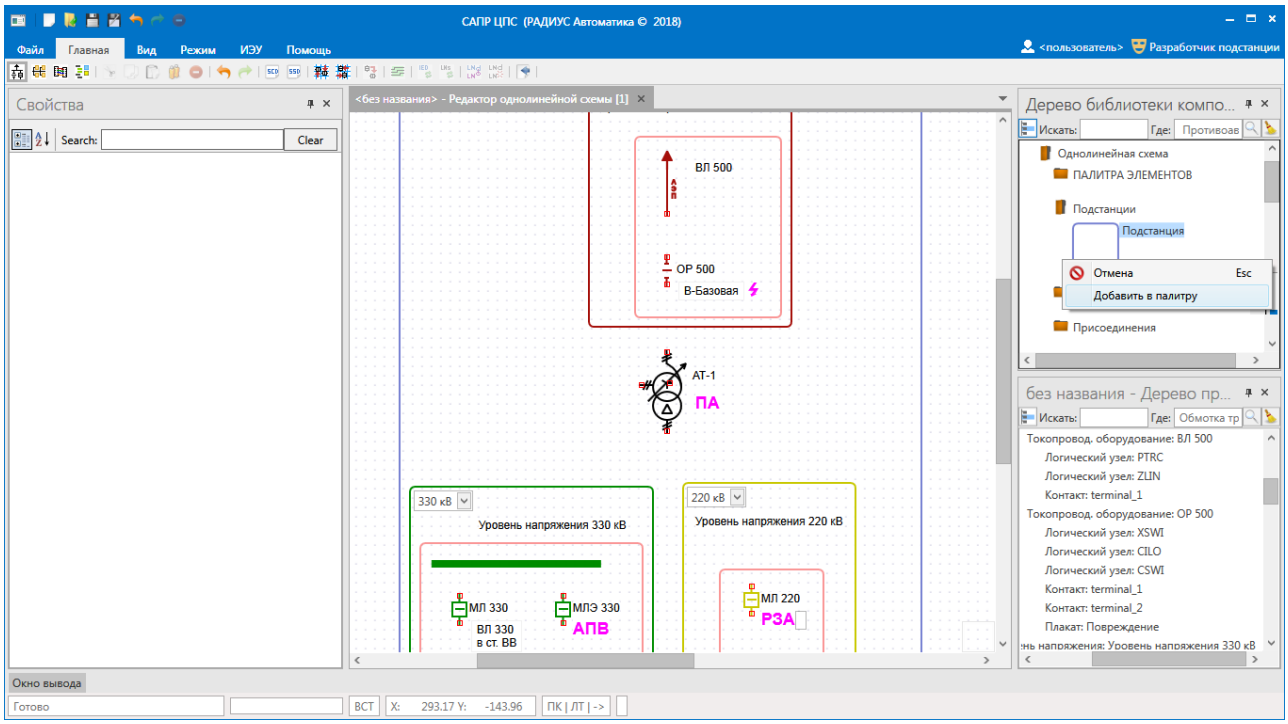


Рис. РОС-51. Отключение видимости ОРА.

В дереве библиотеки компонентов есть папка "ПАЛИТРА ЭЛЕМЕНТОВ" в которую пользователь может добавлять компоненты из других папок для создания набора часто используемых элементов однолинейной схемы. Для этого надо выбрать нужный компонент, щёлкнув на нём левой кнопкой мыши, затем вызвать контекстное меню, щёлкнув правой кнопкой мыши и выбрать команду "Добавить в палитру" (Рис.РОС-52).



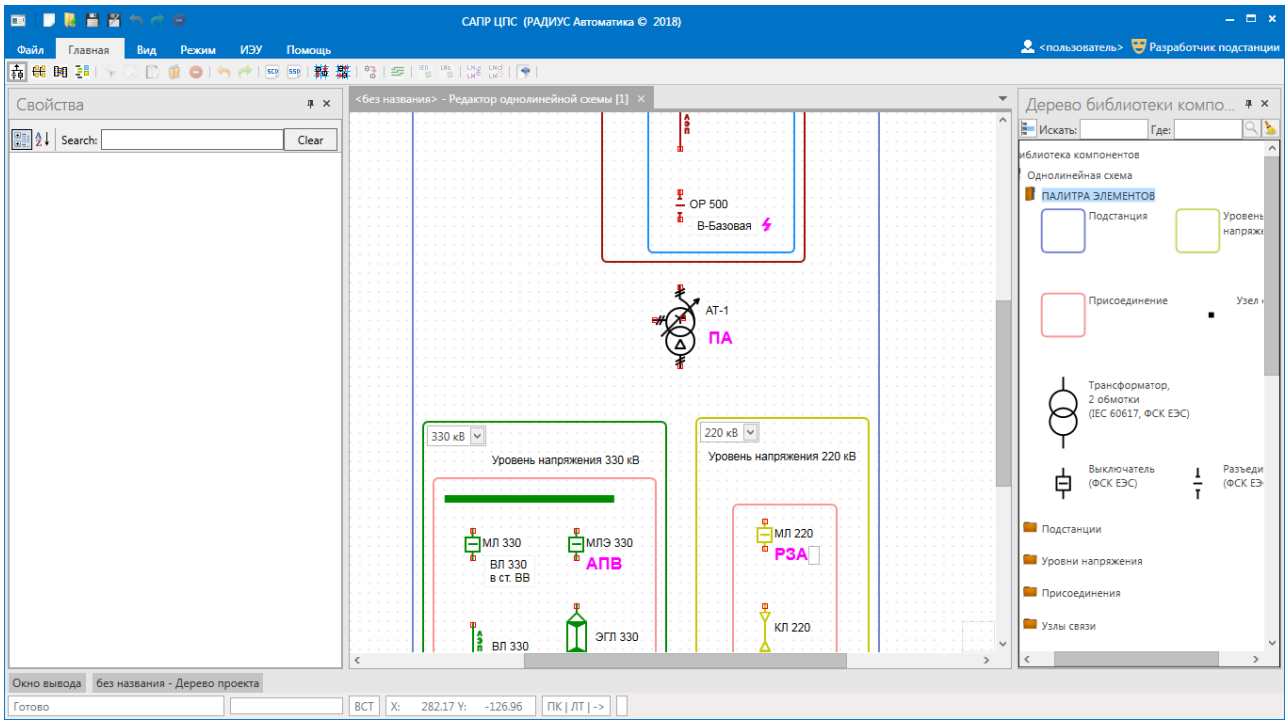


Рис. РОС-52. Добавление компонентов в ПАЛИТРУ ЭЛЕМЕНТОВ.

Для удаления компонента из палитры надо выбрать нужный компонент, щёлкнув на нём левой кнопкой мыши, затем вызвать контекстное меню, щёлкнув правой кнопкой мыши и выбрать команду "Удалить из палитры" (Рис.РОС-53).

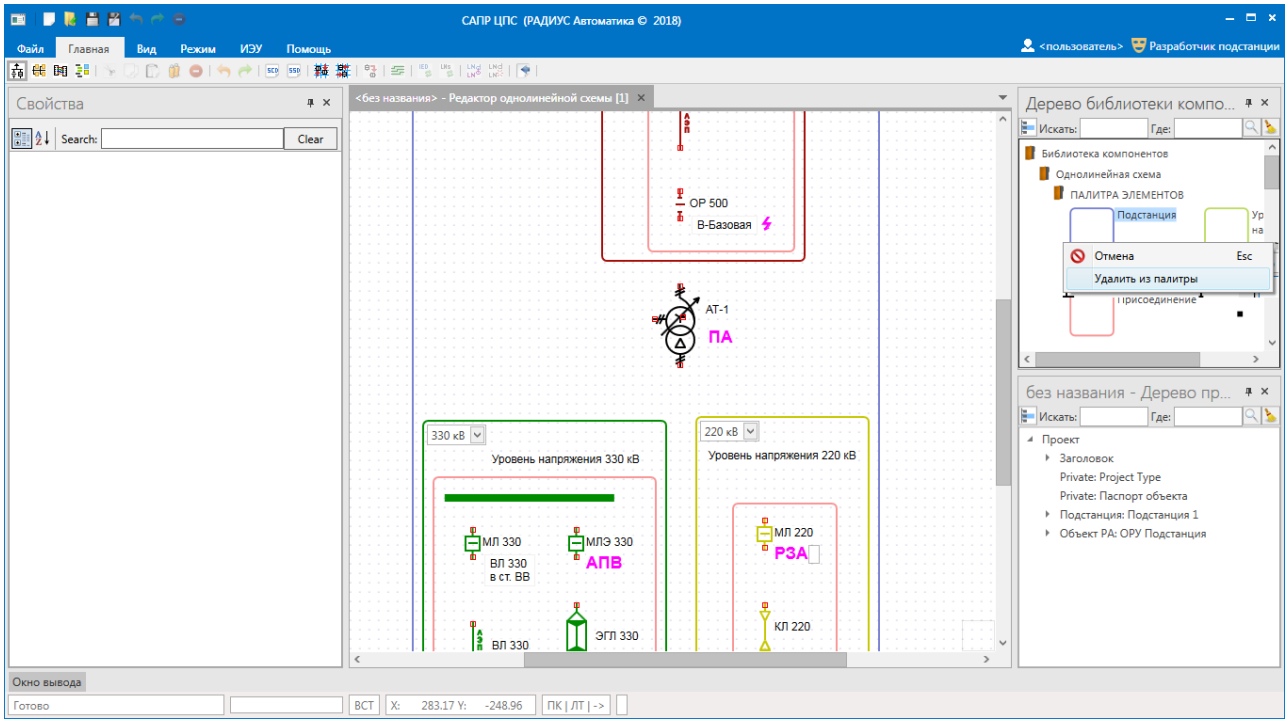
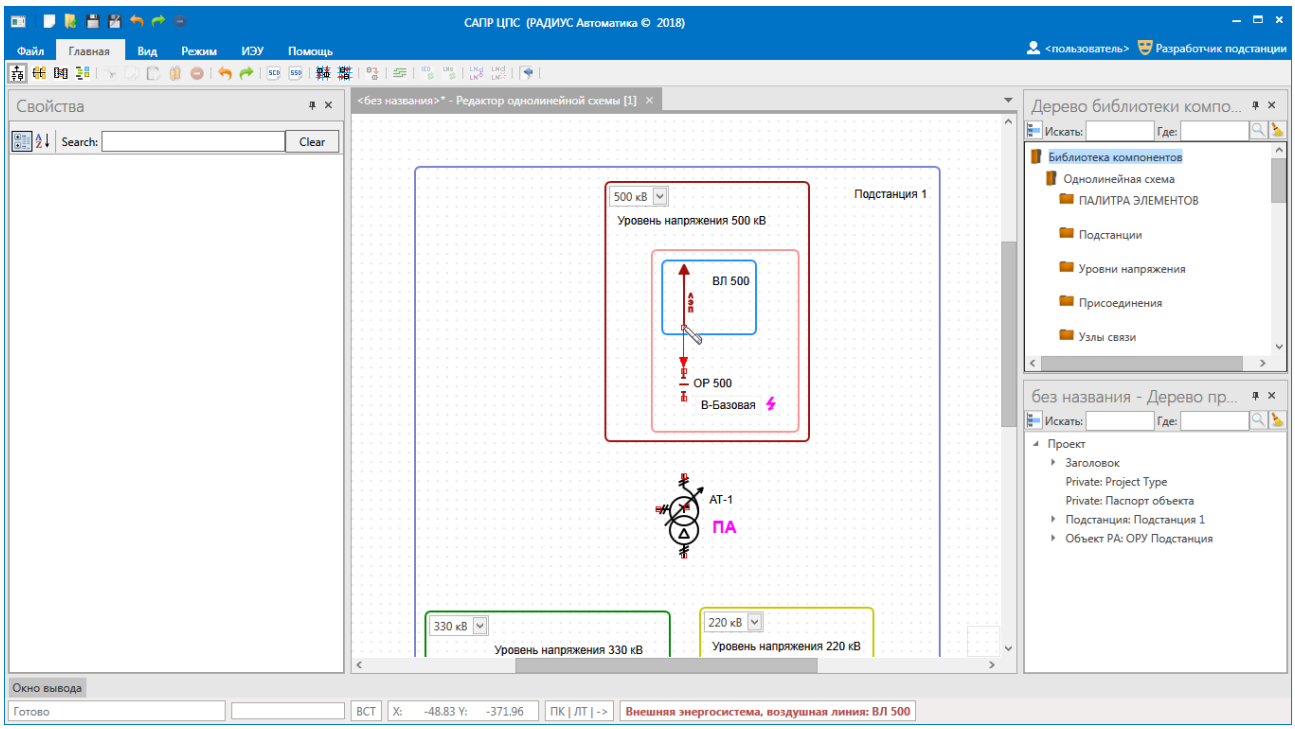
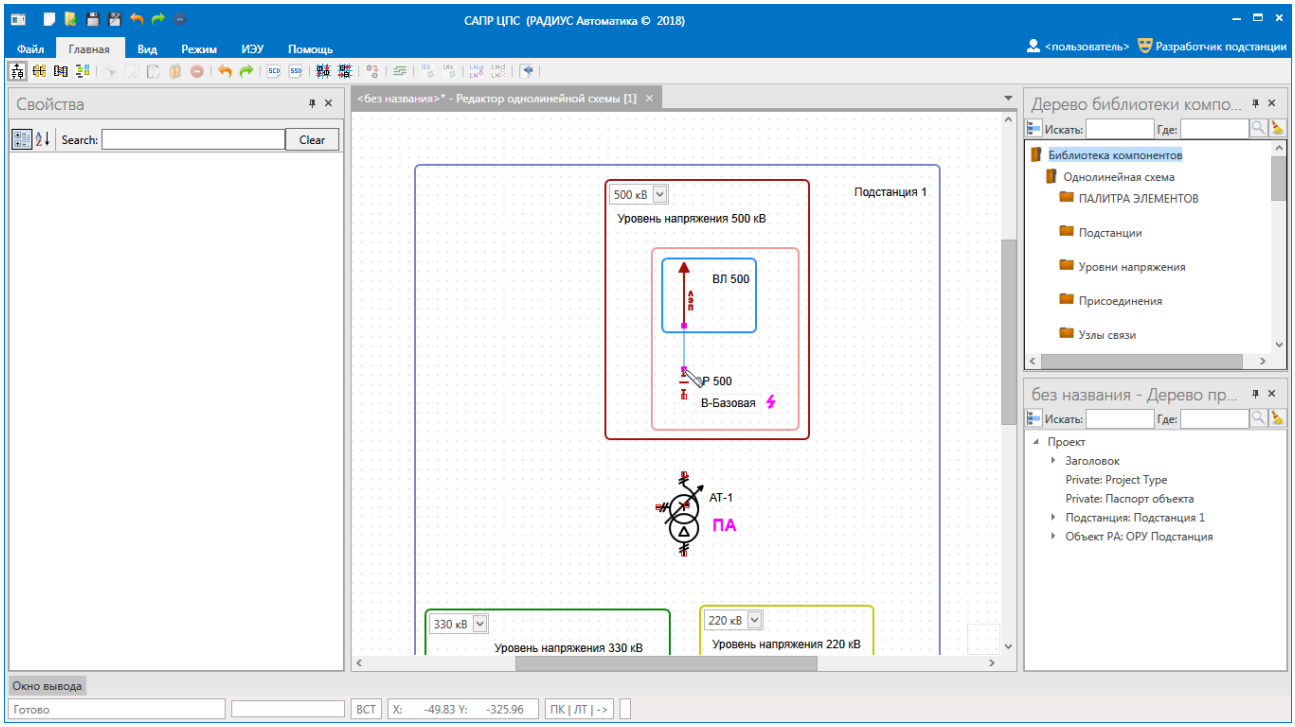


Рис.РОС-53. Удаление компонента из ПАЛИТРЫ ЭЛЕМЕНТОВ.

2.2.2.1.2 Создание соединений

Для создания соединения надо поместить указатель мыши на вывод компонента (при включенном режиме "Обозначать контакты" (см.Рис. РОС-4) они отмечены красными квадратными рамками), при этом изображение указателя изменится на авторучку, и, нажав левую кнопку мыши, переместить указатель на другой вывод. Между выводами появится тонкая голубая трасса соединения с подсвеченными выводами. После отпускания левой кнопки мыши, если соединение создаётся между выводами компонентов между ними размещается узел связи, и к нему от вывода-источника и от него к выводу-приёмнику строятся соединения. Если соединение создаётся от вывода компонента к узлу связи, то дополнительный узел связи не размещается. Соединение под указателем мыши подсвечивается утолщением линии, и оно выводится в поле подсвеченных объектов с указанием компонента-источника (и его вывода) и узла-связи (Рис. РОС-54). Цвет созданного невыбранного соединения соответствует цвету класса напряжения, заданного для компонента "Уровень напряжения" (Рис. РОС-55).





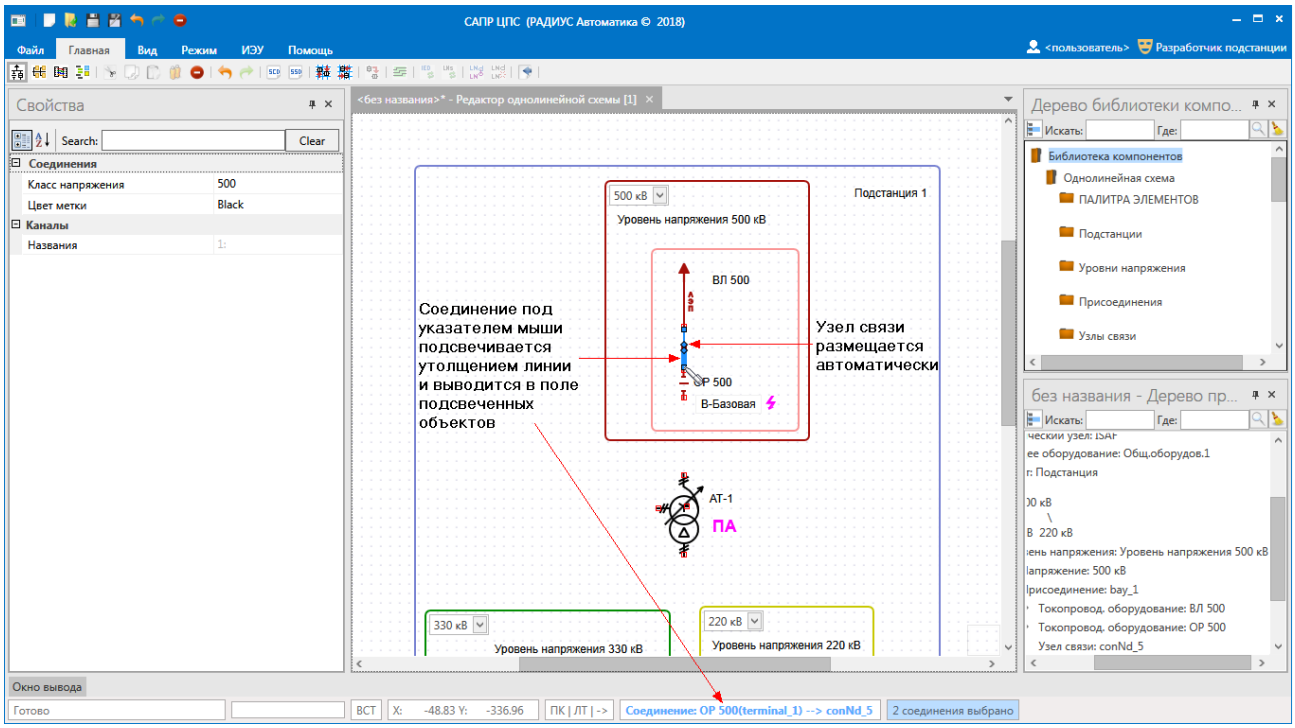


Рис. РОС-54. Создание соединения между выводами компонентов.

Свойства и контекстное меню узла связи показаны на Рис. РОС-55.

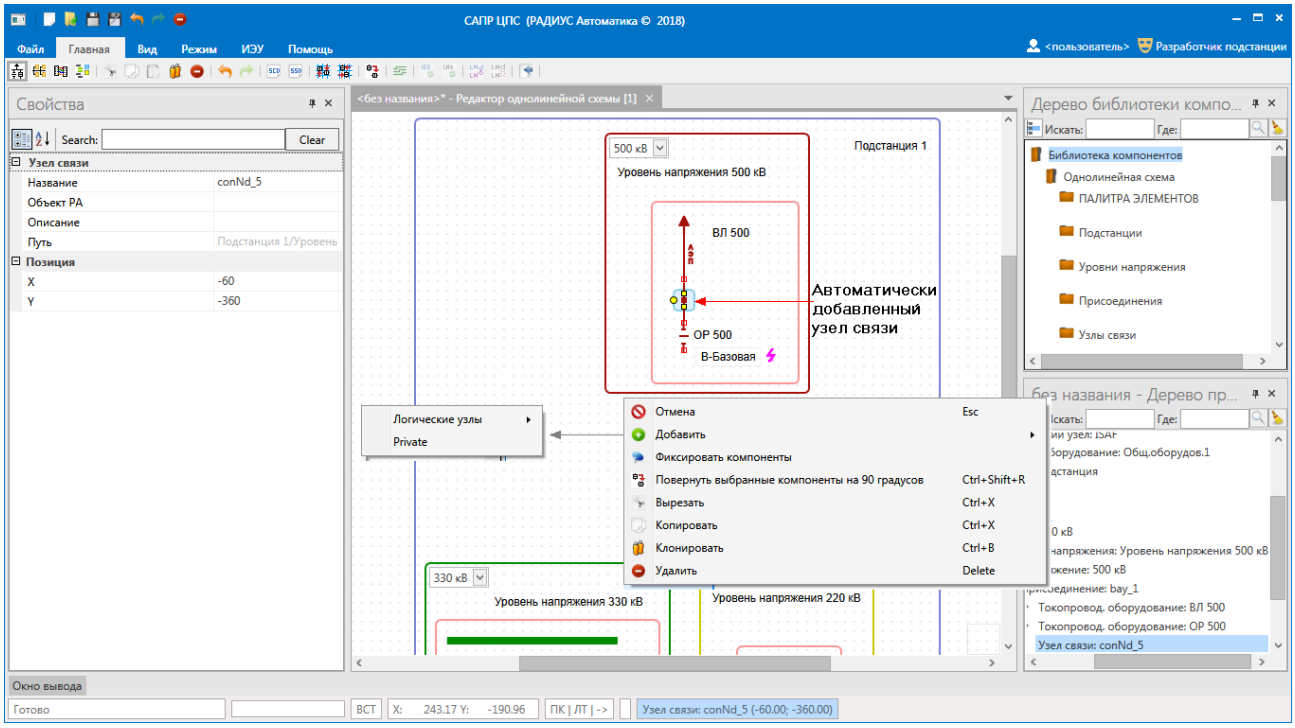


Рис. РОС-55. Свойства и контекстное меню узла связи.

При выборе соединения оно подсвечивается светло-синим цветом, и на нём показываются элементы управления в виде синих квадратиков для начальной и промежуточных точек трассы, если они есть, и ромба для конечной точки трассы. Соединение выводится в поле выбранных объектов, и в панели "Свойства" показываются его свойства. Соединению может быть назначена текстовая метка, для которой можно выбрать цвет текста (Рис. РОС-56). Значения остальных полей являются нередактируемыми и заполняются автоматически при изменении класса напряжения, выводов источника и приёмника и при назначении соединения в каналы.

В контекстном меню соединения доступны следующие команды (Рис. РОС-56):

"Выбрать каналы по соединениям" - выбираются каналы, в которые назначены выбранные соединения,

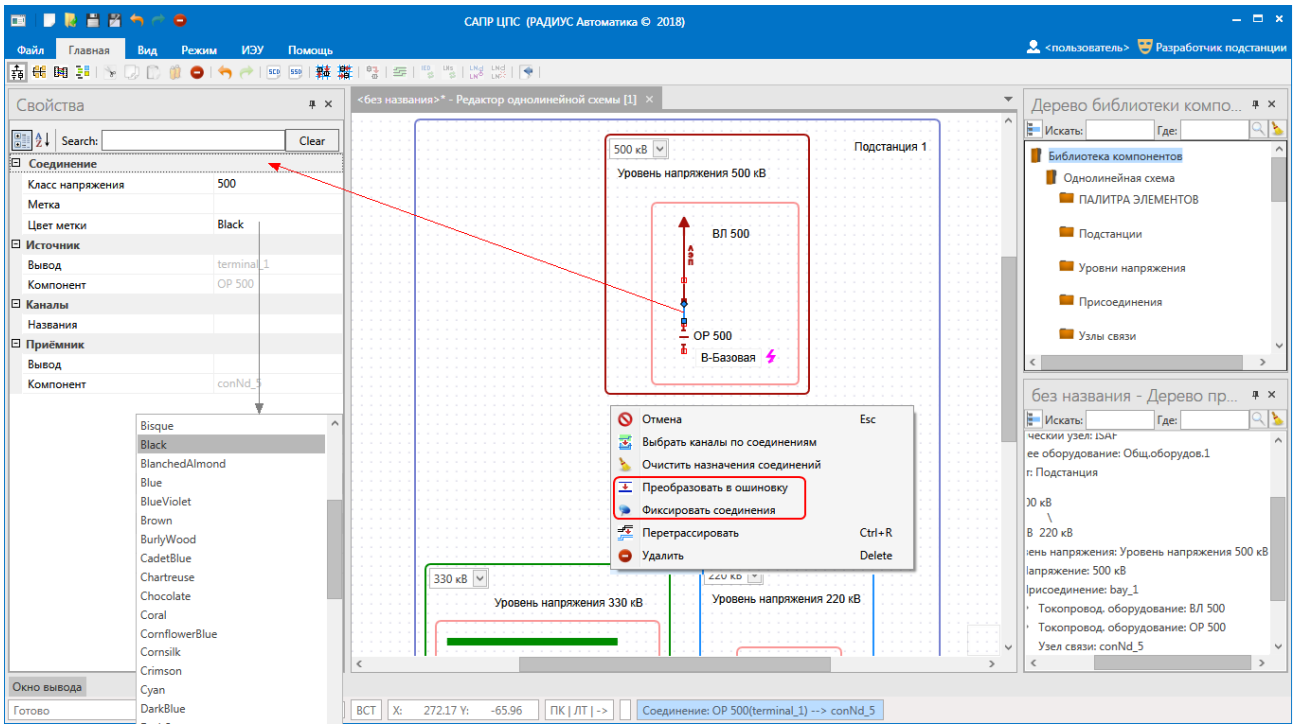
"Очистить назначения соединений" - отменяется назначение выбранных соединений в каналы,

"Преобразовать в ошиновку" - тип соединения изменяется на ошиновку и увеличивается толщина его трассы,

"Фиксировать соединения" - соединение фиксируется и не может быть перетрассировано, компоненты, содержащие вывод-источник и вывод-приёмник соединения, становятся также фиксированными, фиксированность соединения и компонентов обозначается полупрозрачностью трассы и контуров, графических символов и текстов,

"Перетрассировать" - выполняется перетрассировка выбранных соединений,

"Удалить" - удаляются выбранные соединения.



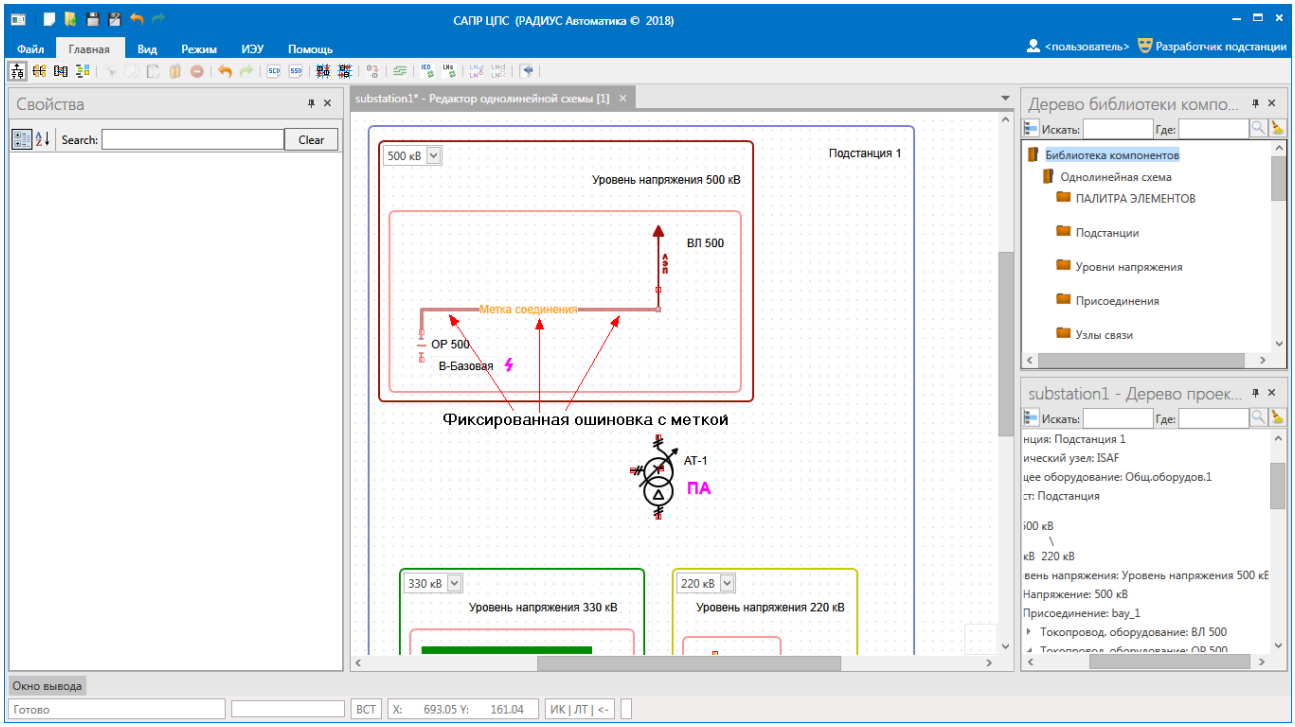
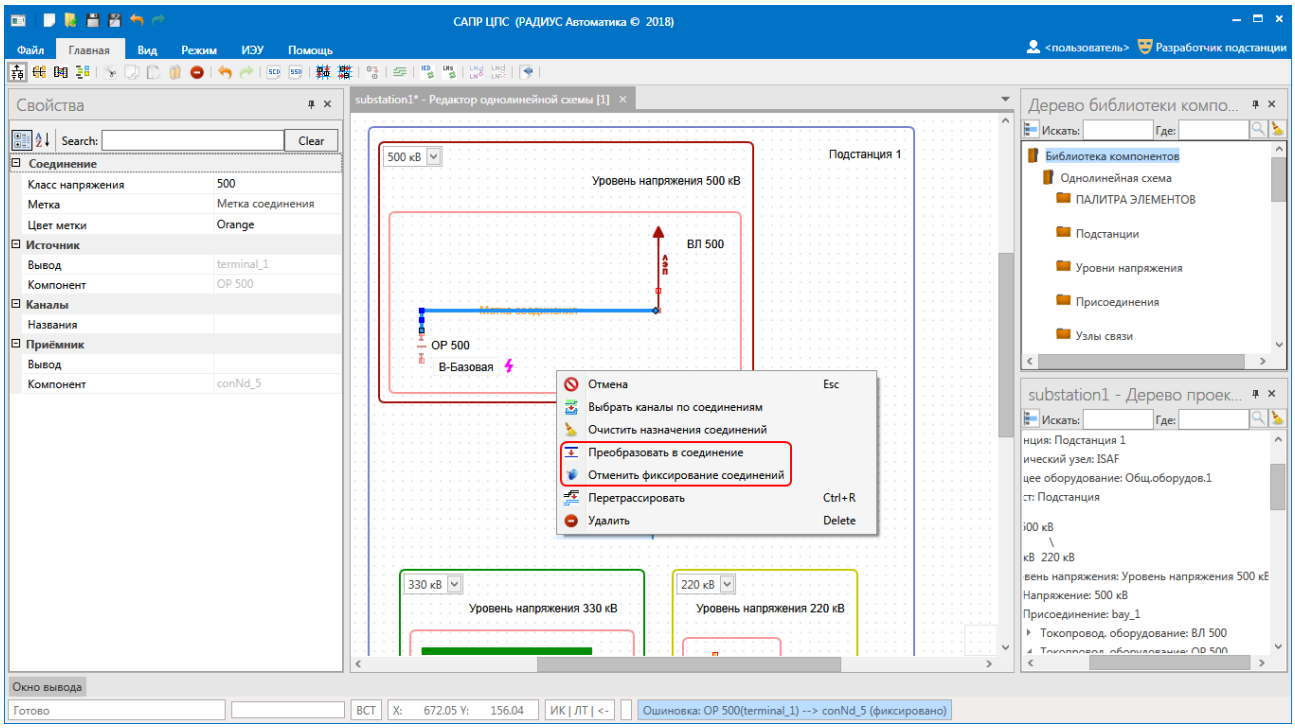


Рис. РОС-56. Свойства и контекстное меню соединения, преобразование в фиксированную ошиноку с меткой.

Для фиксированных соединений и ошиновок в контекстном меню есть обратные команды: "Отменить фиксирование" и "Преобразовать в соединение" (Рис. РОС-57).



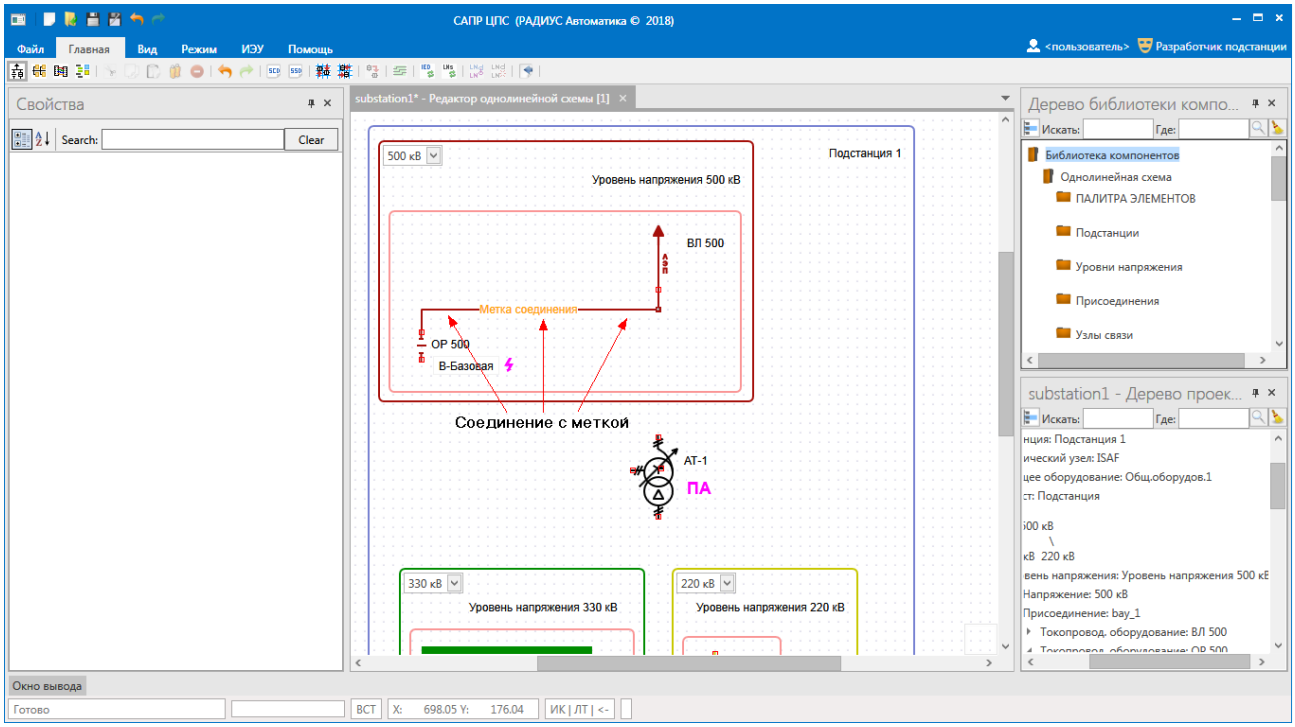
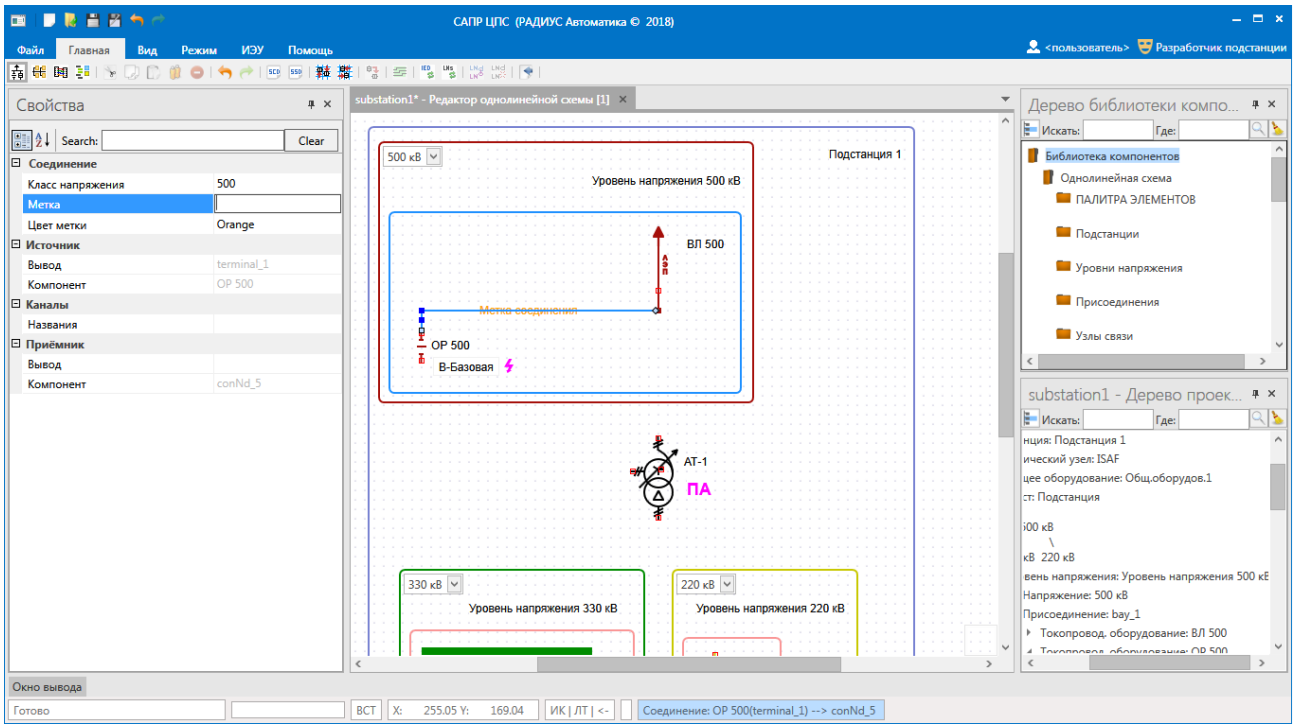


Рис. РОС-57. Контекстное меню фиксированной ошиновки, преобразование в соединений с меткой.

А для удаления метки соединения надо удалить значение поля "Метка" в свойствах соединения (Рис. РОС-58).



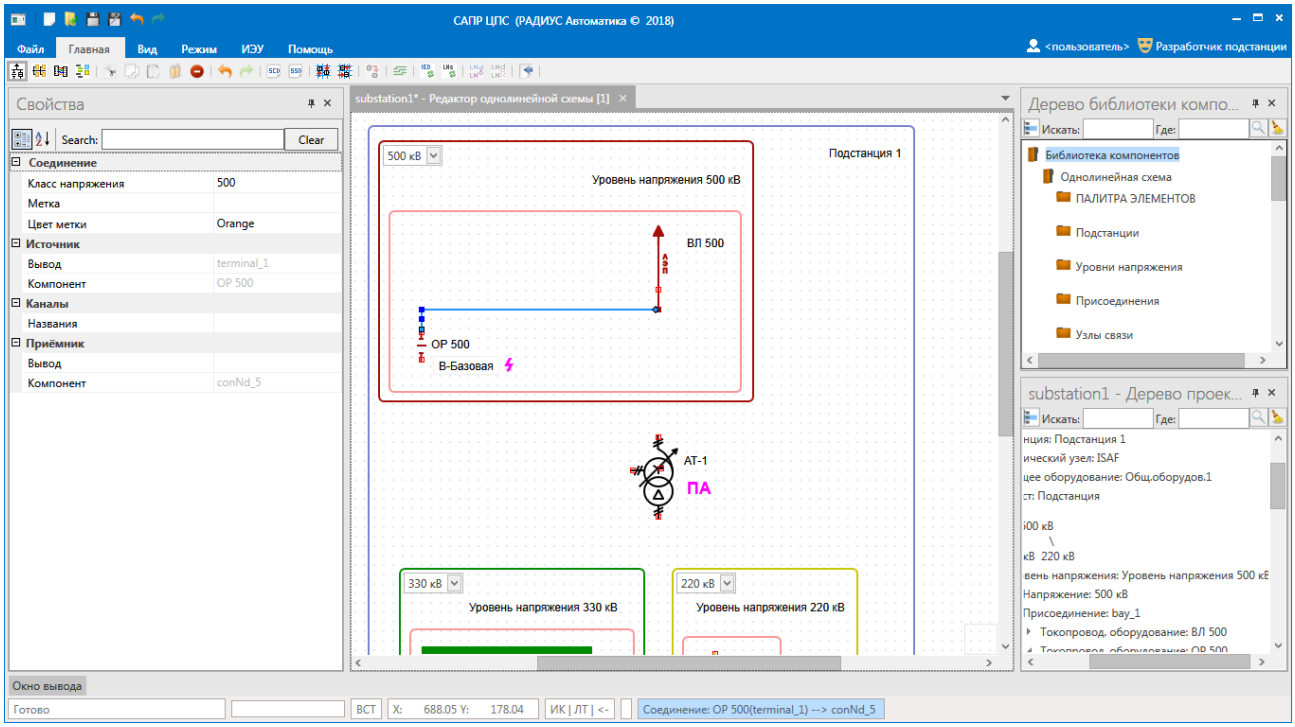
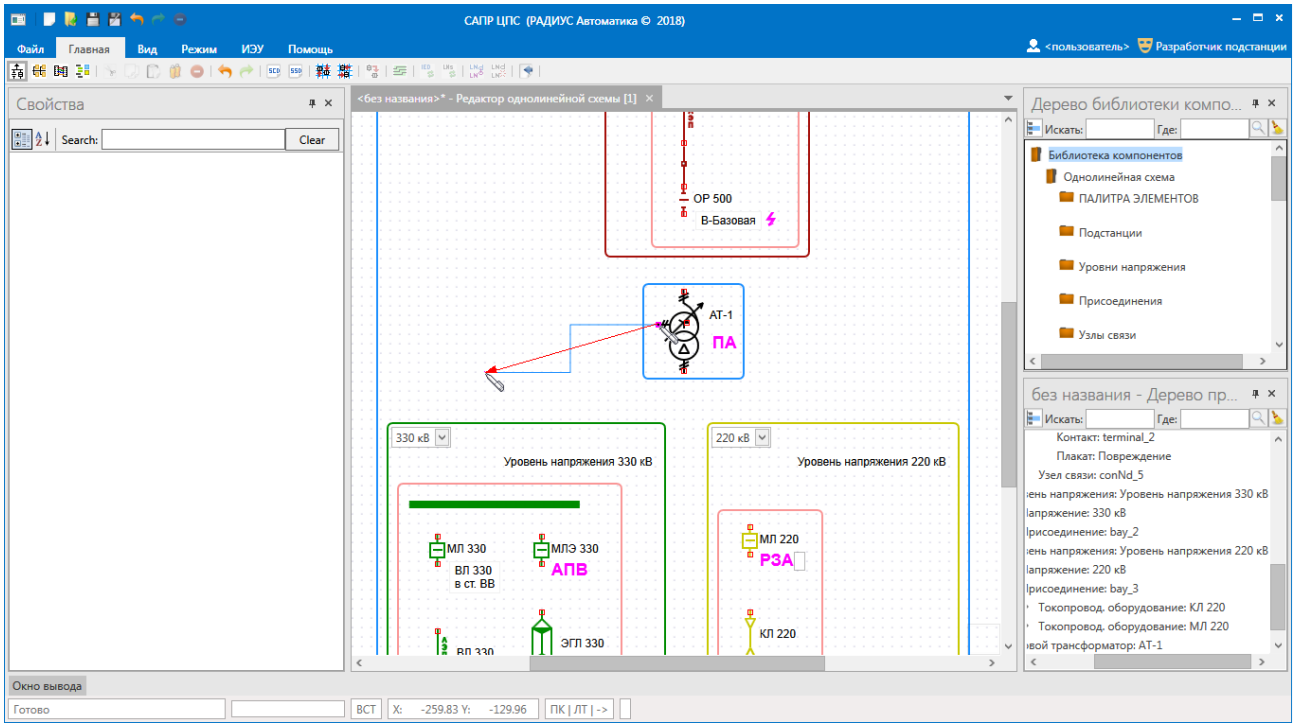
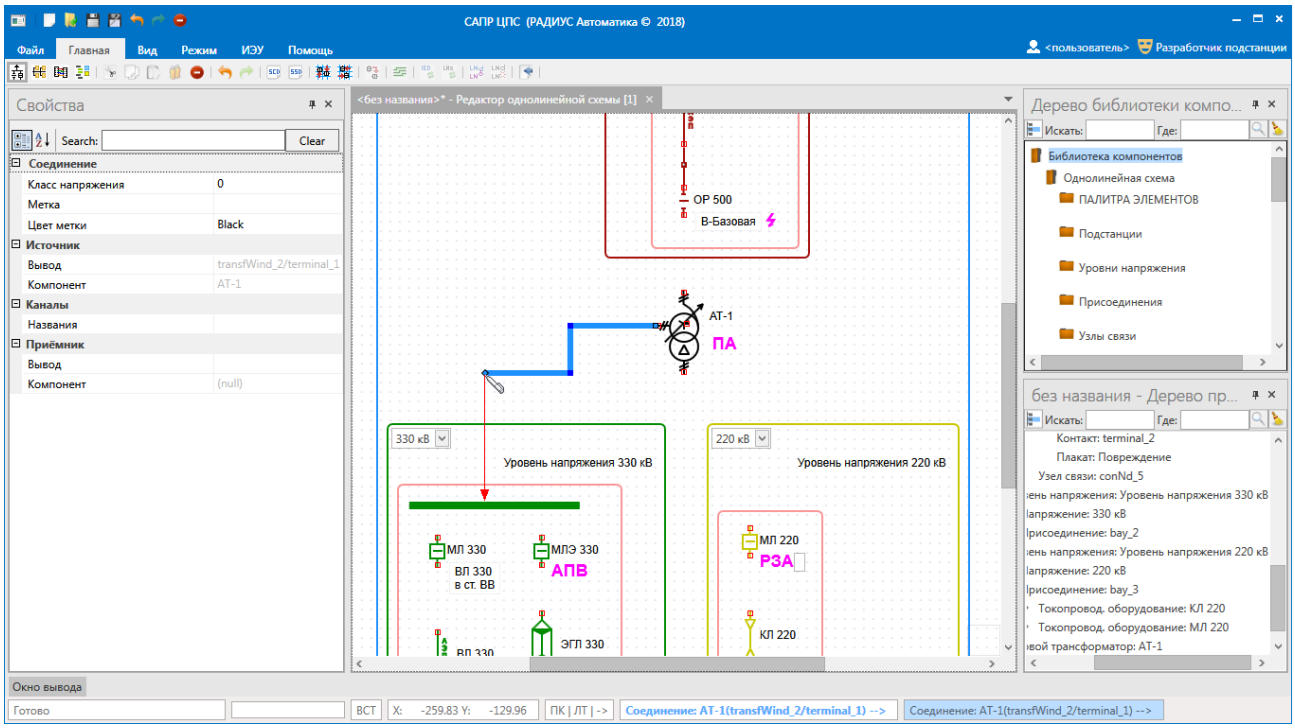


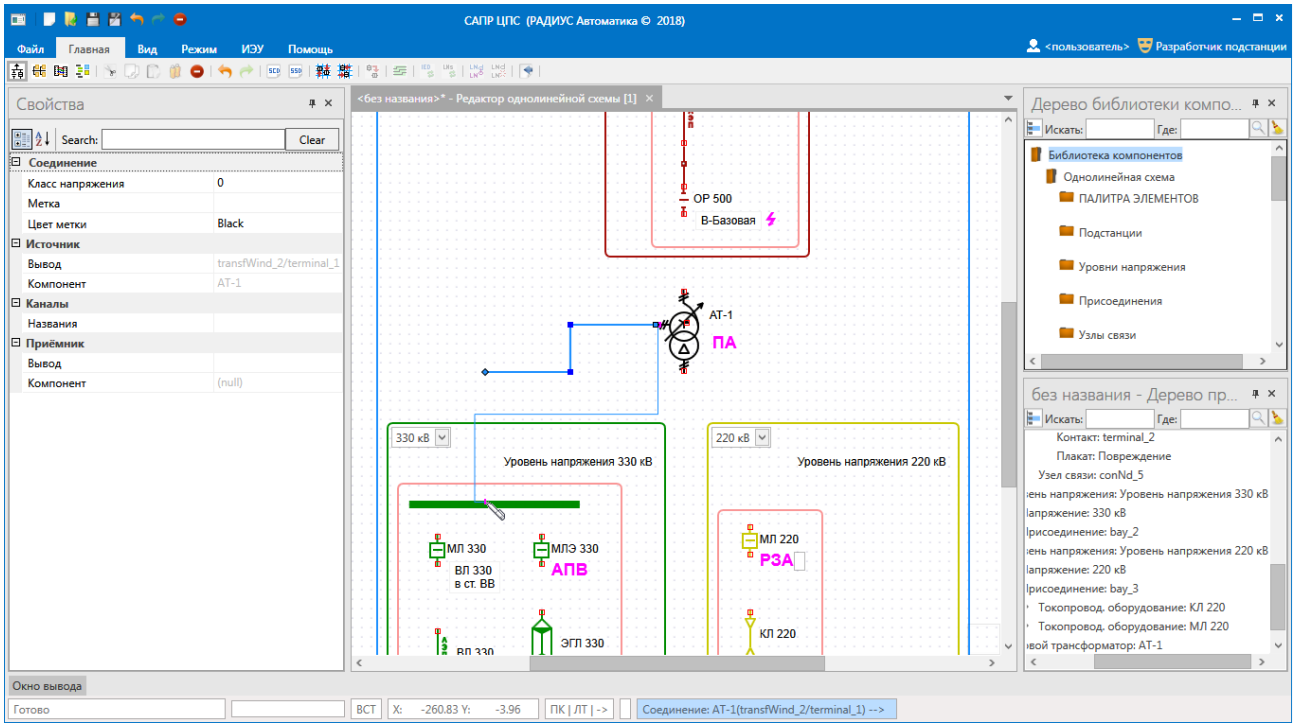
Рис. РОС-58. Удаление метки соединения.

Если при создании соединения сразу невозможно дотянуться до конечного вывода компонента или узла связи, то создание соединения можно проводить поэтапно: начать соединение, переместить указатель мыши на свободное место, отпустить левую кнопку мыши, сделать прокрутку рабочего

пространства в нужную сторону (или стороны), поместить указатель мыши на концевой элемент управления, нажать левую кнопку мыши и продолжить перемещение указателя к целевому выводу или узлу связи (Рис. РОС-59).







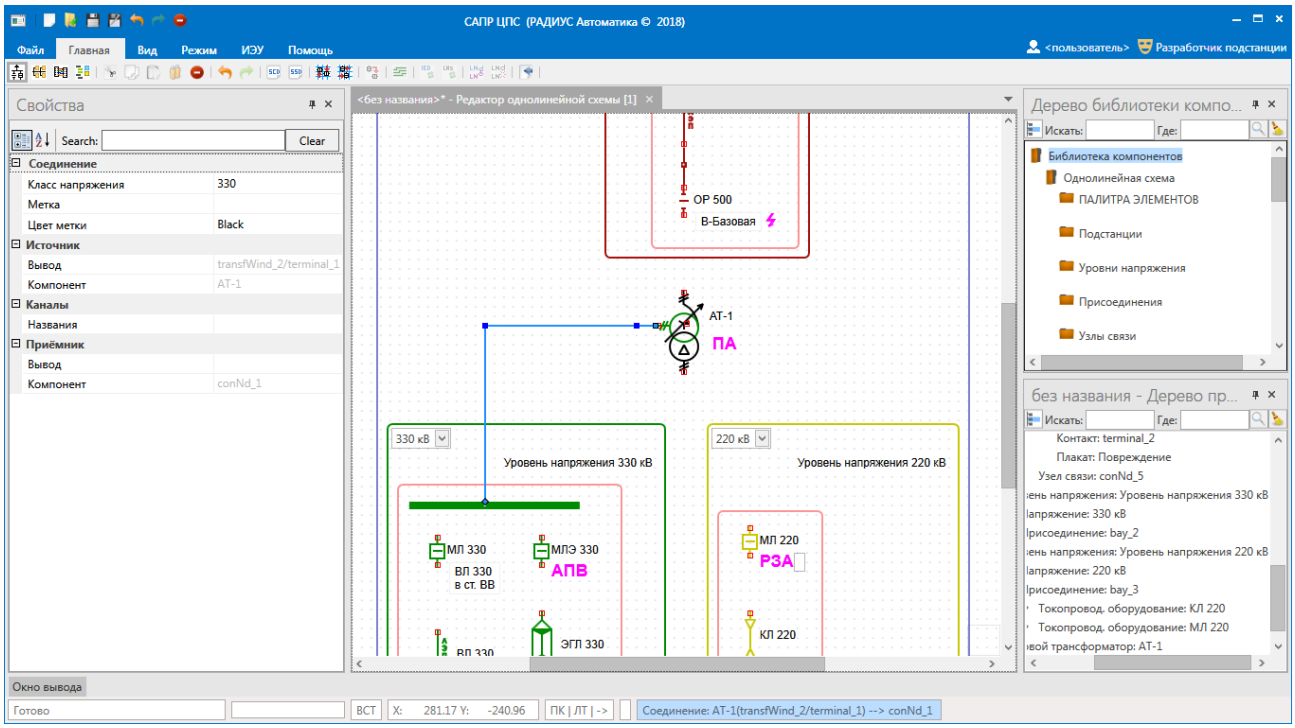


Рис. РОС-59. Поэтапное создание соединения.

При соединении силового трансформатора с другими компонентами или узлами связи обмотки трансформатора окрашиваются в соответствующие цвета классов напряжений, заданных для компонентов "Уровень напряжения" (Рис. РОС-60).

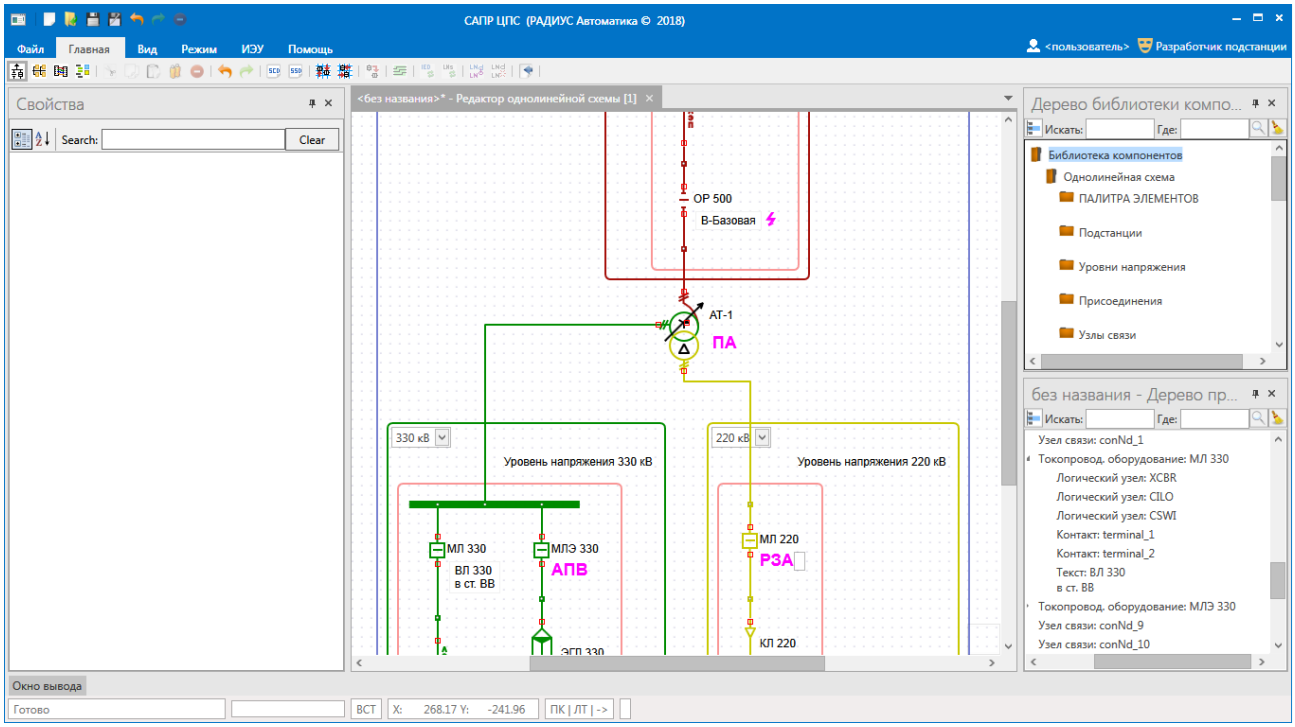


Рис. РОС-60. Окрашивание обмоток силового трансформатора при его соединении с компонентами.

Для всех выводов компонентов, соединённых с узлами связи, становятся определёнными значения свойств, связанных этими узлами (Рис. РОС-61).

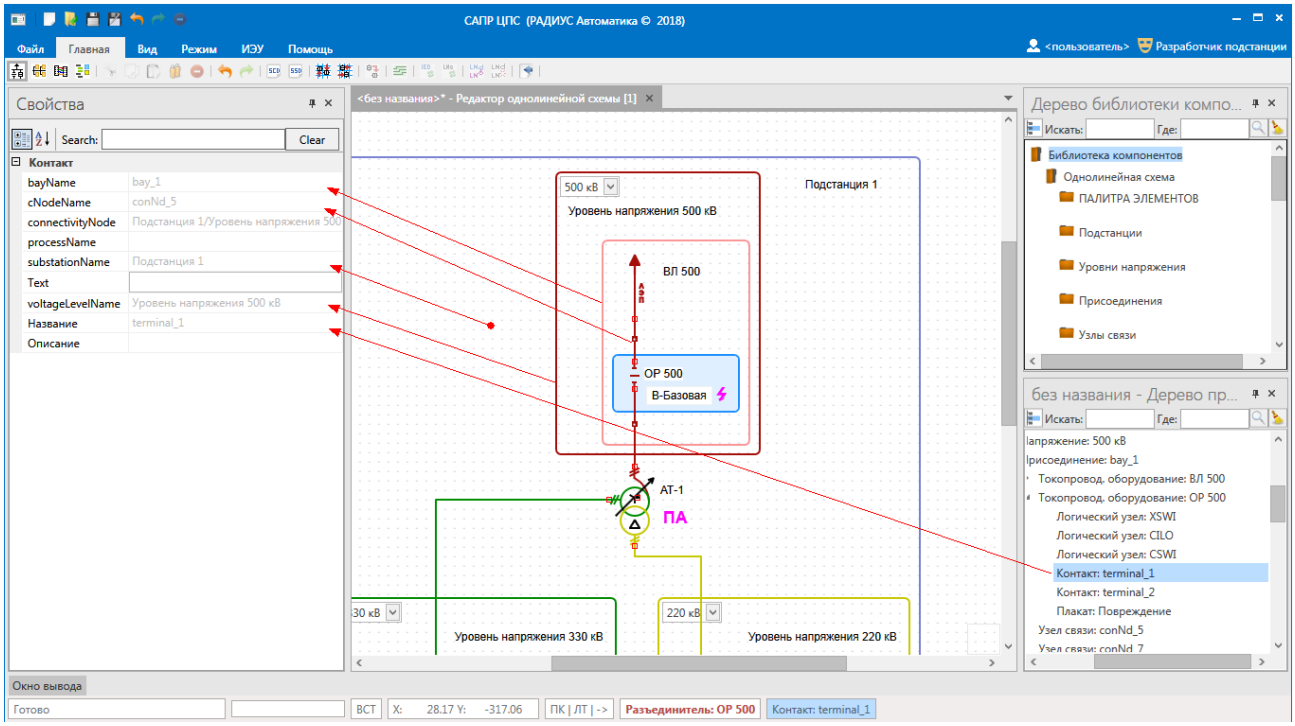


Рис. РОС-61. Свойства вывода, соединённого с узлом связи.

После создания соединений режим обозначения выводов компонентов может быть отключён во вкладке "Режим" (Рис. РОС-62).

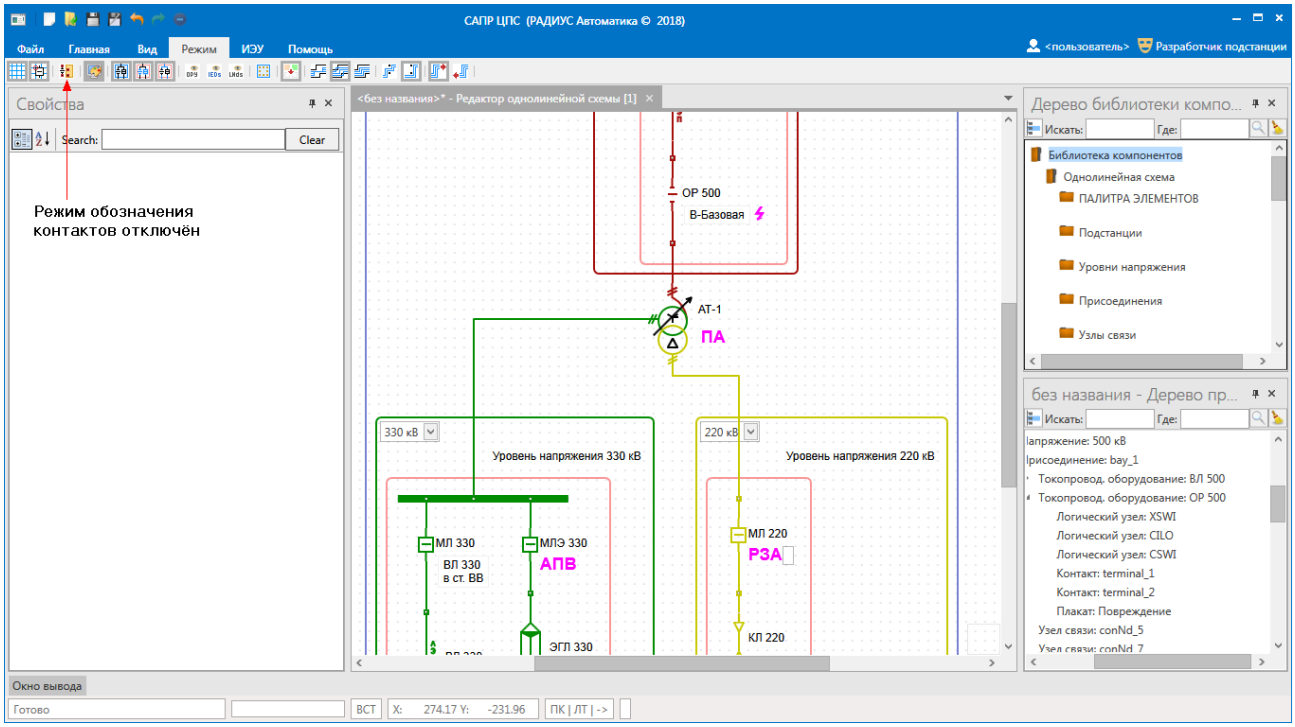
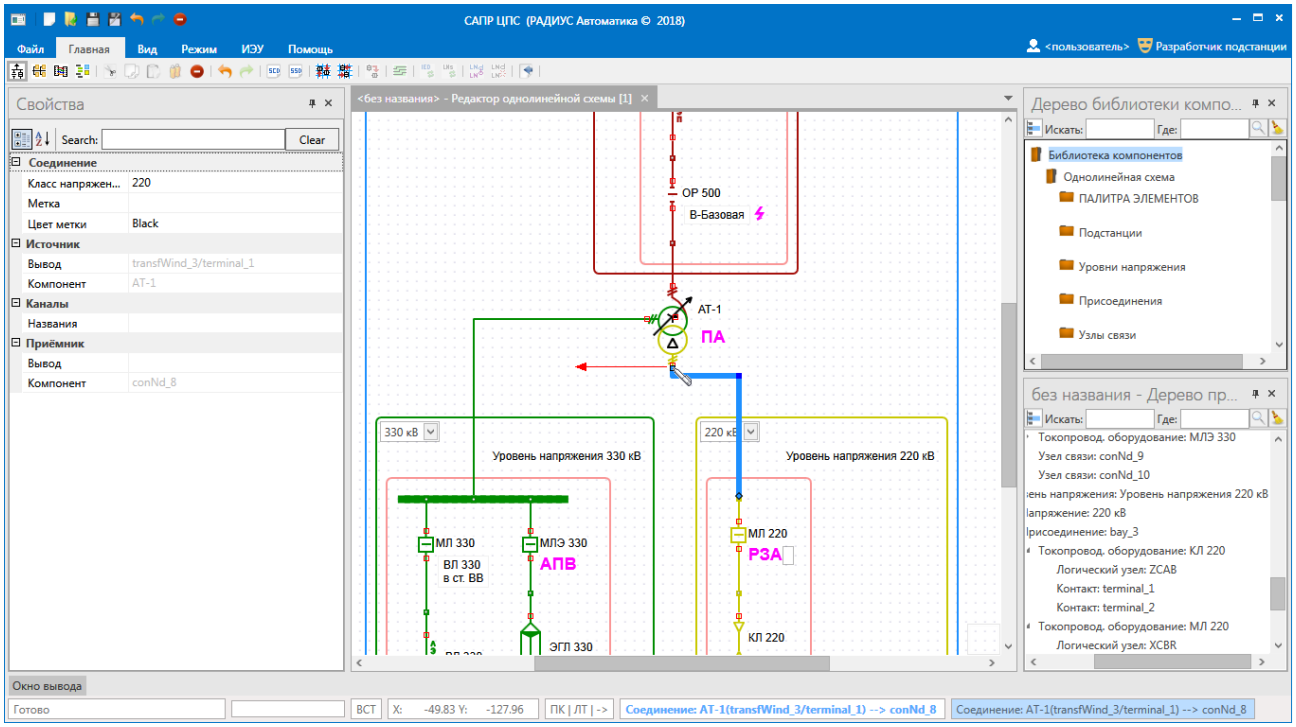
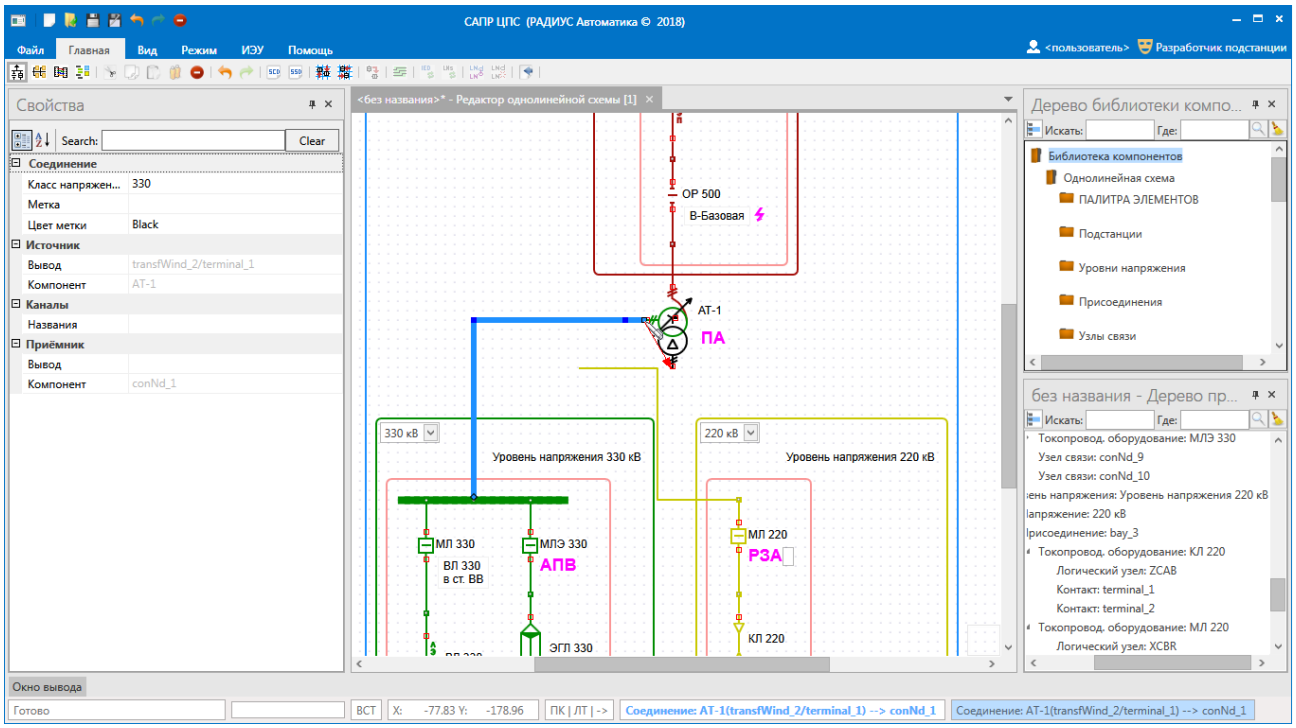


Рис. РОС-62. Отключение режима обозначения выводов компонентов.

2.2.2.1.3 Пересоздание соединений

Созданные соединения можно пересоздать, поменяв их начальные и/или конечные выводы. Для этого надо выбрать соединение, отсоединить его начальную точку от вывода-источника и либо, поместив её на свободном месте, потом переместить на нужный вывод, либо сразу - на нужный вывод, иначе: отсоединить конечную точку от вывода-приёмника и либо, поместив её на свободном месте, потом переместить на нужный вывод, либо сразу - на нужный вывод (Рис. РОС-63).

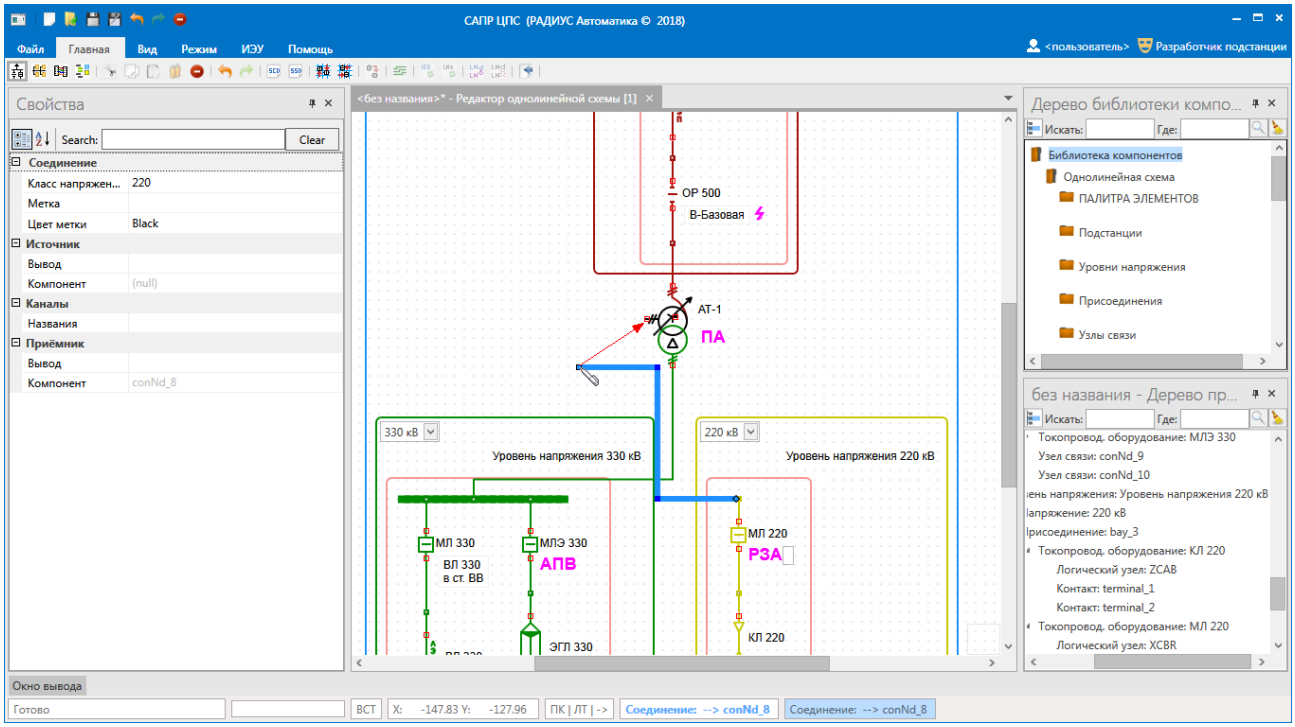


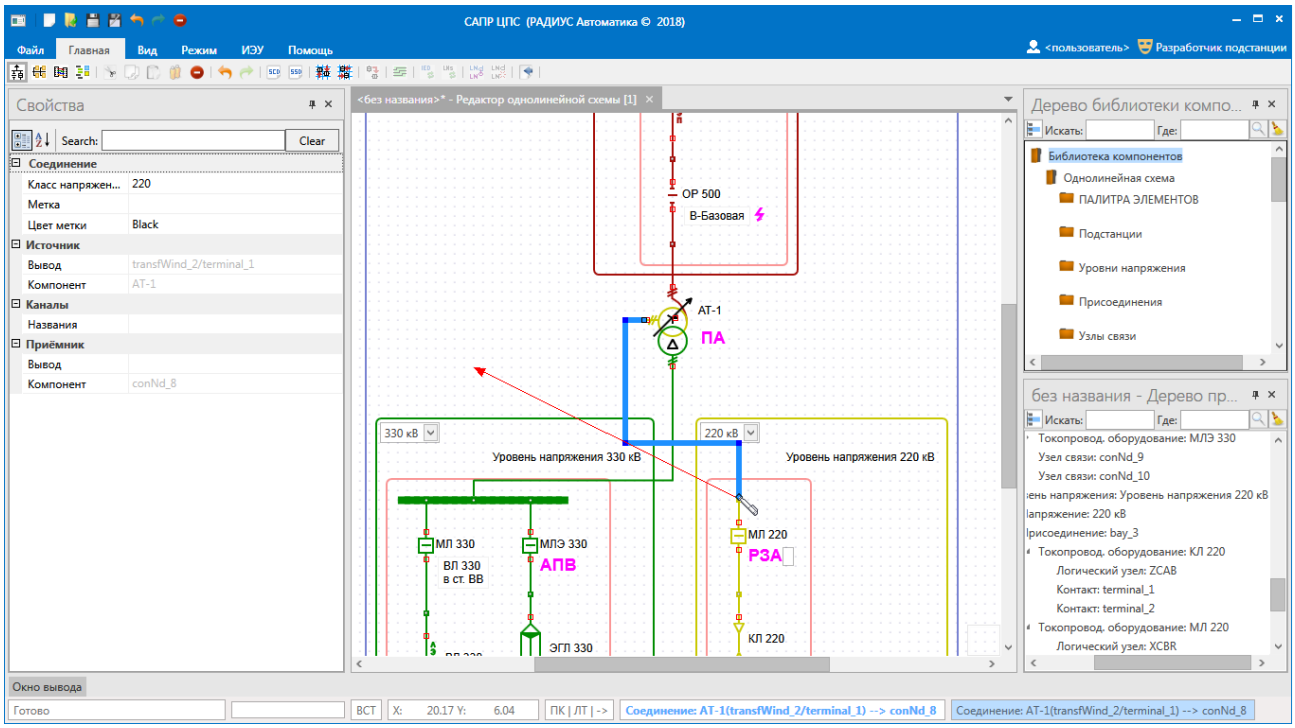


Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 68

Копировал Формат А4





Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

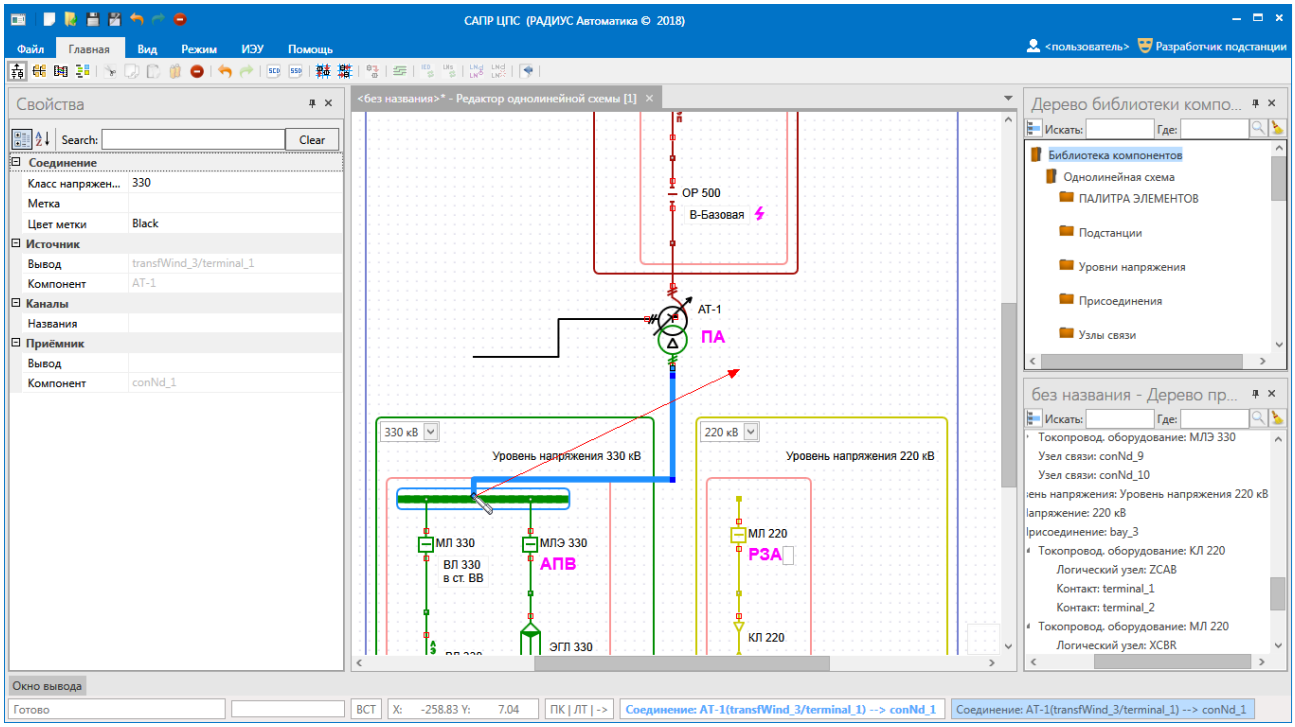
Подп. и дата

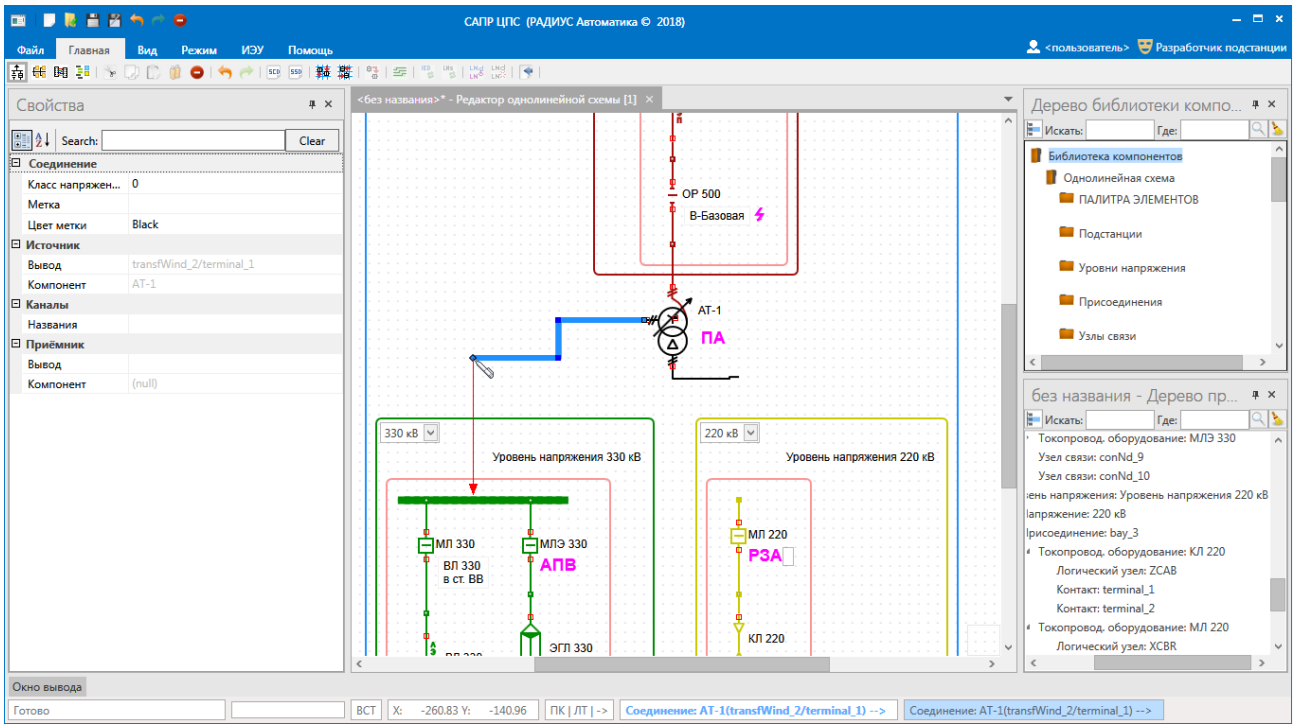
Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 69

Копировал

Формат А4





Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

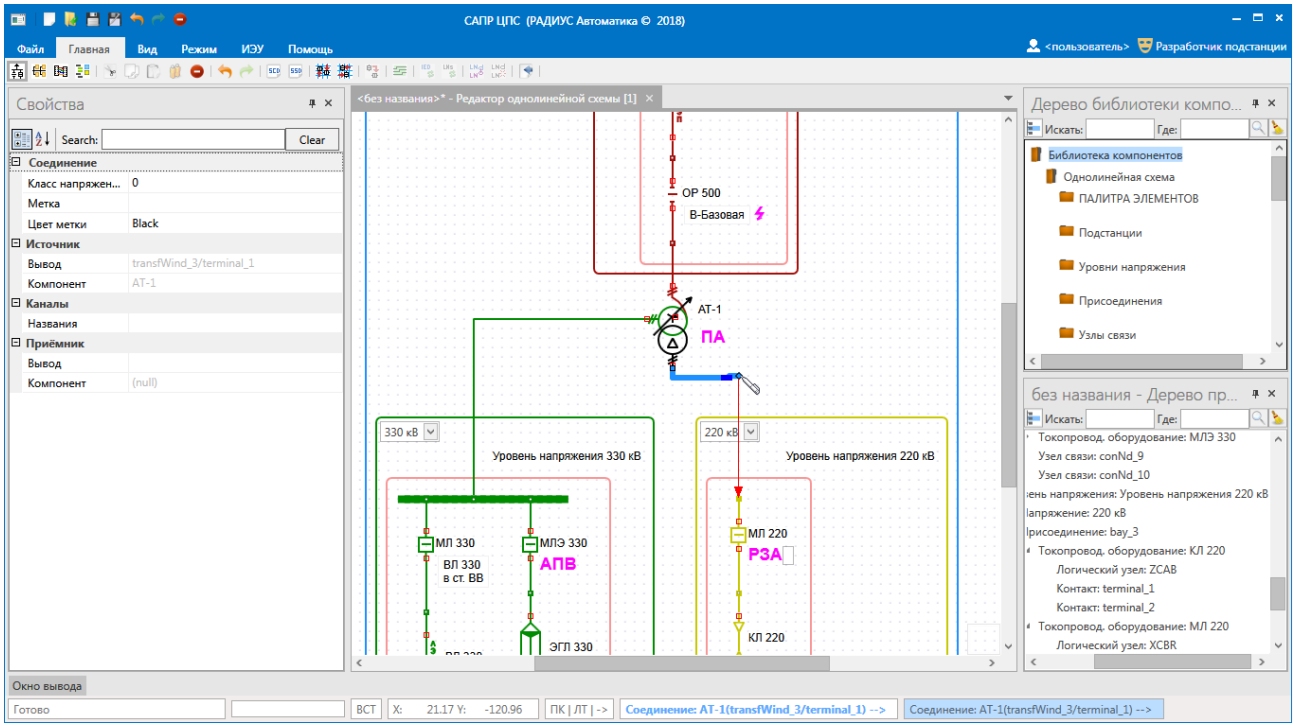
Подп. и дата

Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 70

Копировал

Формат А4



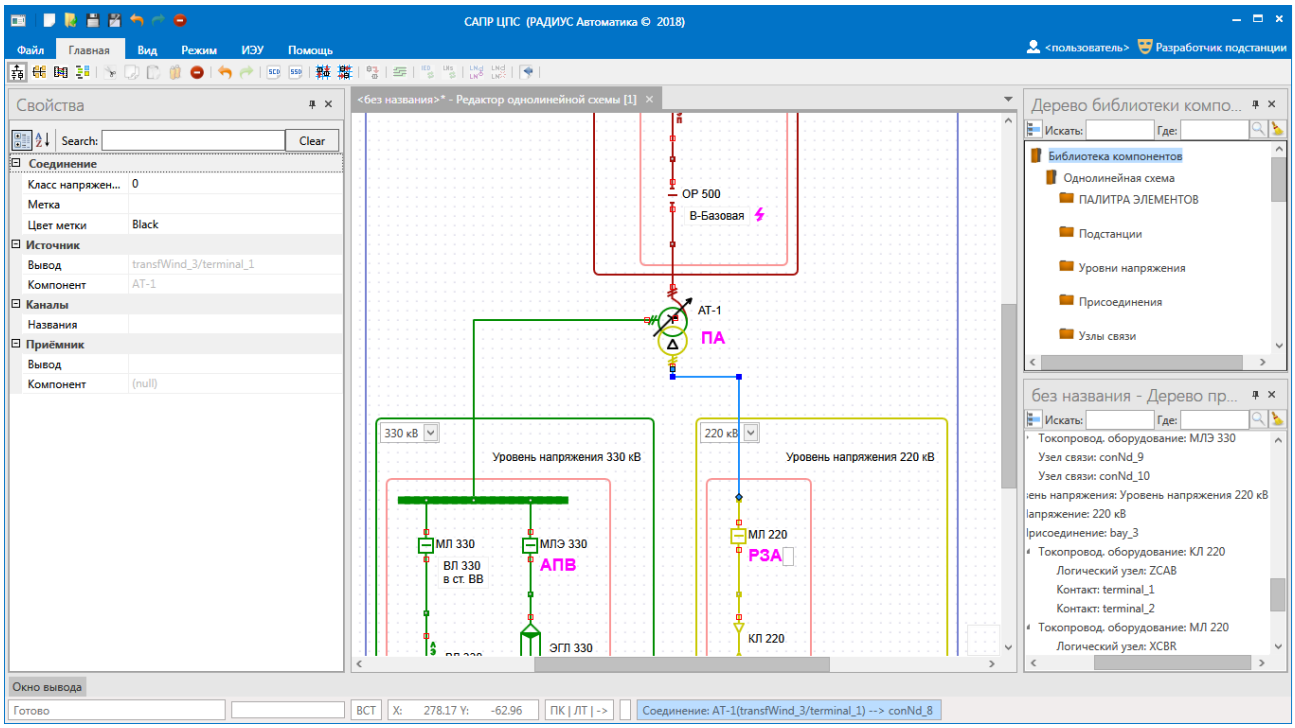


Рис. РОС-63. Пересоздание соединений.

2.2.2.1.4 Перетрассировка соединений

Перетрассировка соединений делается либо автоматически при перемещении компонентов, выводы которых учавствуют в соединениях, или являющиеся препятствиями для прохождения трасс, либо командами "Перетрассировать" для выбранных соединений и "Трассировать соединения в выбранных каналах".

Трассировщик соединений работает в ортогональной метрике на одном слое, и в основу его работы положены следующие критерии:

1) минимизация длины трасс соединений,

2) исключение наложения сегментов трасс соединений с разными выводами-источниками и выводами-приёмниками друг на друга,

3) минимизация числа пересечений трасс соединений с разными выводами-источниками и выводами-приёмниками,

4) минимизация числа сегментов трасс соединений.

В редакторе существует возможность ограниченно управлять работой трассировщика для получения такой конфигурации трасс, которая наиболее удовлетворяет разработчика однолинейной схемы. Это - изменение режима, метода и направления трассировки и применение специальных объектов формирования трассировки - препятствий и каналов (Рис. РОС-64).

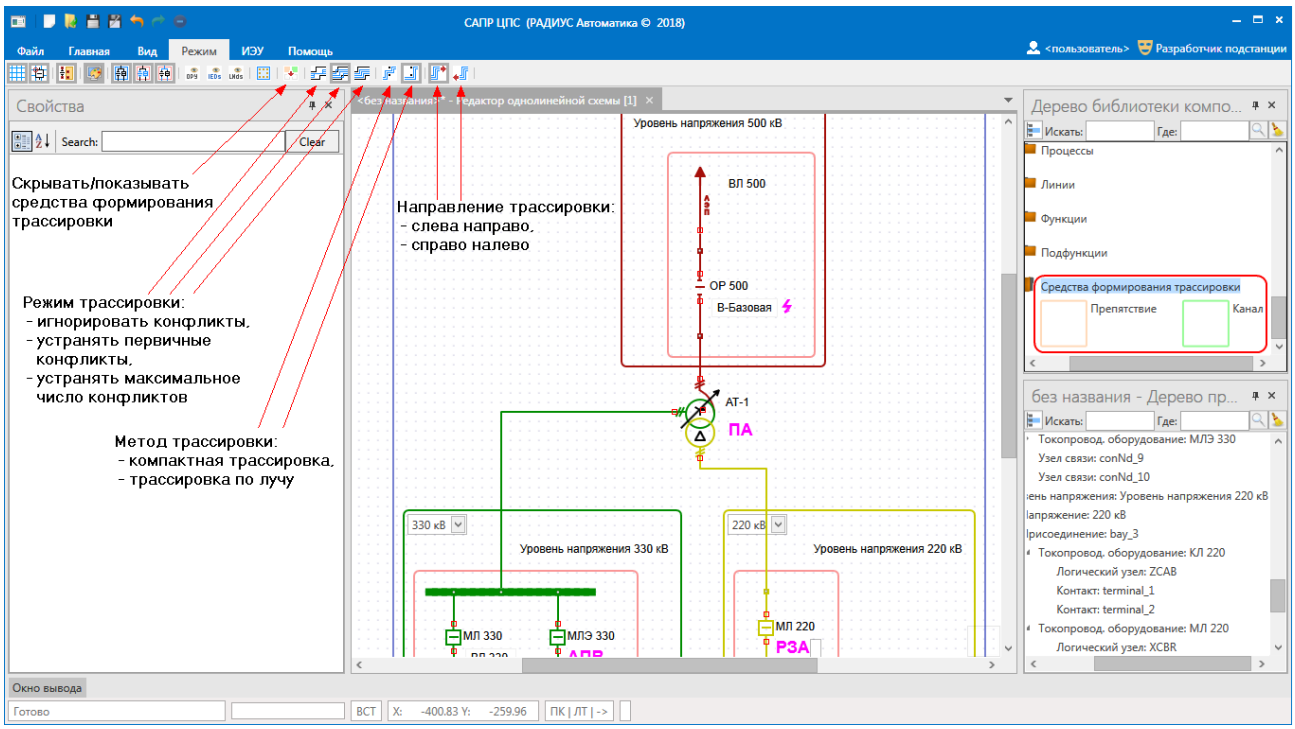
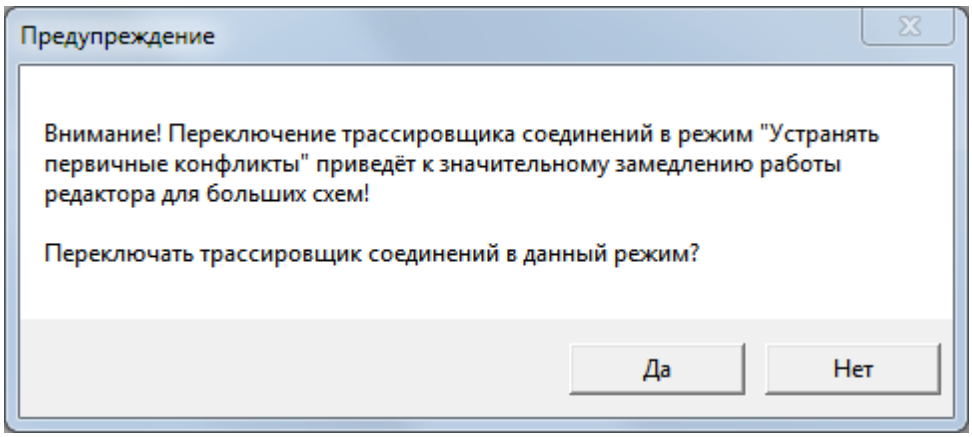


Рис. РОС-64. Средства управления трассировщиком соединений.

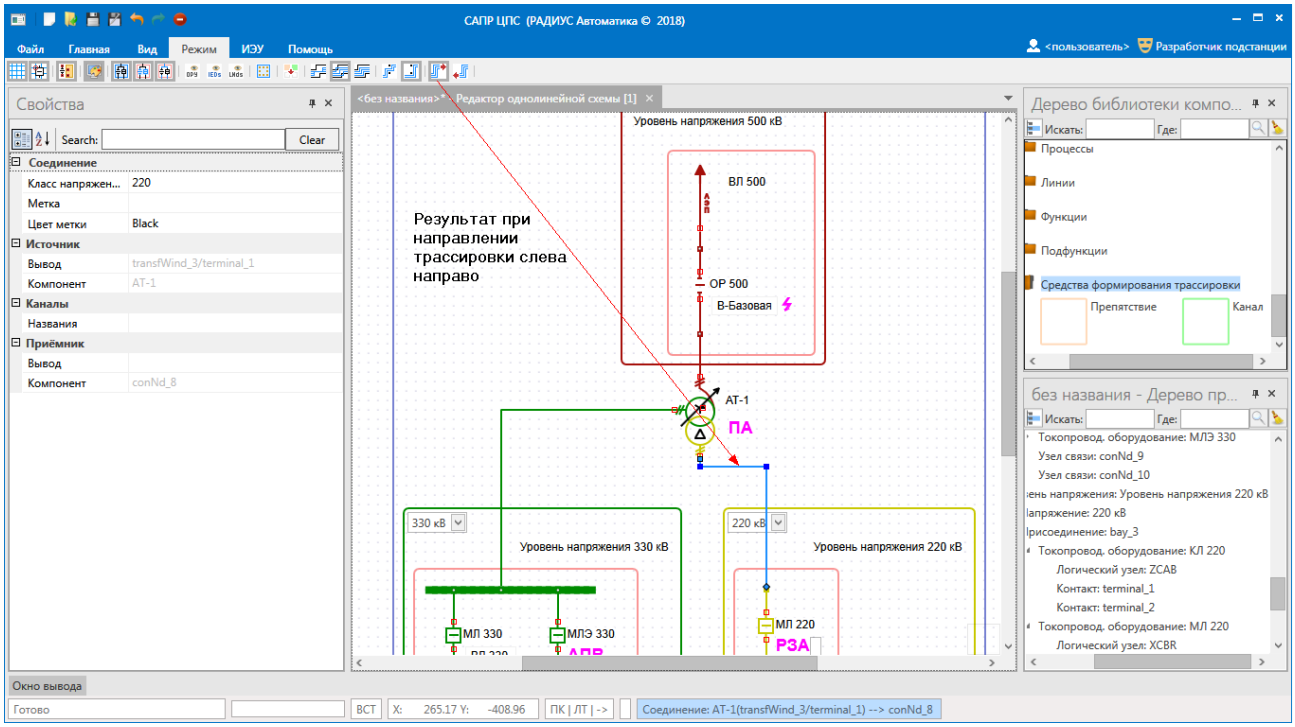
В режиме "Игнорировать конфликты" при прокладке трасс соединений игнорируются второй и третий критерии; в режиме "Устранять первичные конфликты" учитываются все критерии, но перетрассируются только выбранные соединения; в режиме "Устранять максимальное число конфликтов" учитываются все критерии, но помимо выбранных соединений перетрассируются и другие соединения, которые вовлекаются в процесс перетрассировки при обработке выбранных соединений, при этом сложность задачи резко возрастает, и в общем случае результат работы трассировщика получается хуже, чем для режима устранения только первичных конфликтов, но для однолинейной схемы, где нет высокой плотности соединений, эти режимы практически эквивалентны.

По умолчанию в редакторе однолинейной схемы установлен режим "Игнорировать конфликты" для того, чтобы предотвратить существенное замедление работы редактора на больших схемах, и при попытке переключения трассировщика в другой режим в выводится окно диалога с предупреждением о возможном замедлении работы после переключения:



При выборе метода компактной трассировки критерий 2 имеет приоритет выше, чем критерий 4, и, как следствие, трассы соединений получаются более сегментированными; при выборе метода трассировки по лучу критерий 4 имеет приоритет такой же, как и критерий 2, при этом трассы соединений менее сегментированы, но в условиях ограниченного пространства в итоге может не выполняться критерий 2. Впрочем, для однолинейной схемы оба метода дают близкие результаты.

Выбор направления трассировки предписывает трассировщику в каком направлении трассировать все соединения, вне зависимости от того какие направления они имеют на самом деле. Здесь результаты работы трассировщика могут отличаться существенно (Рис. РОС-65).



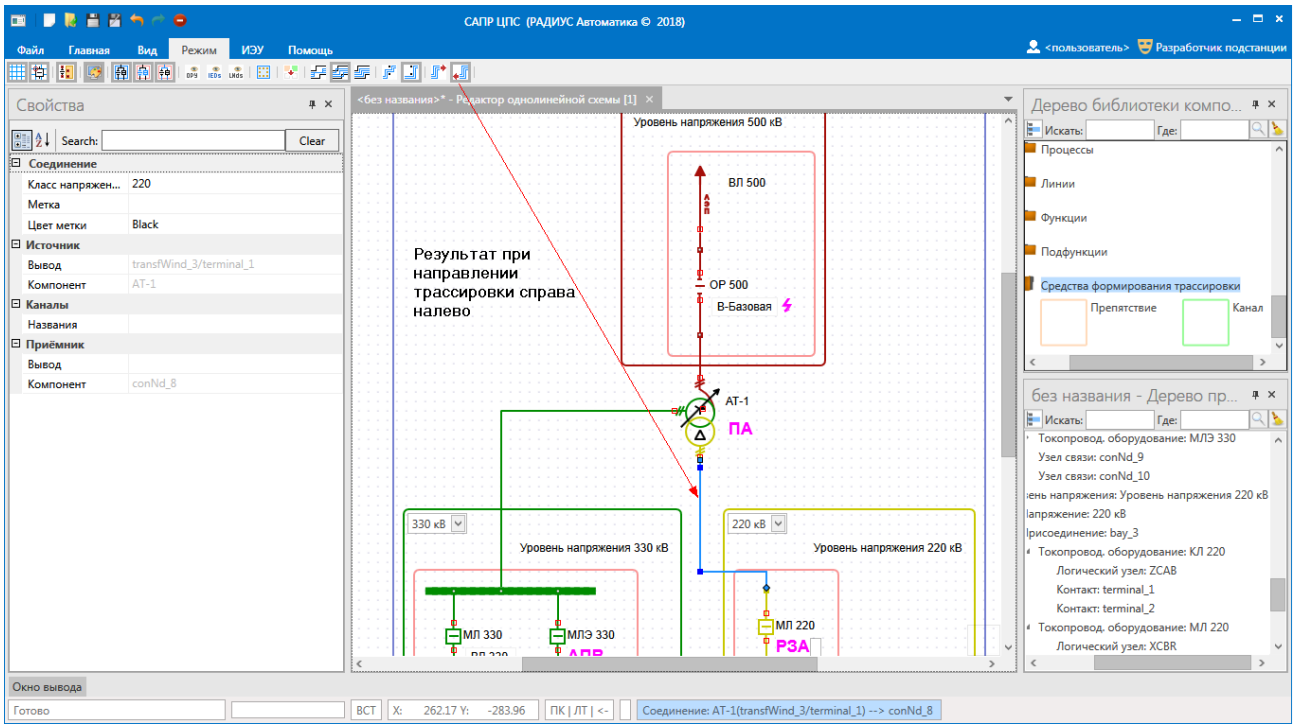
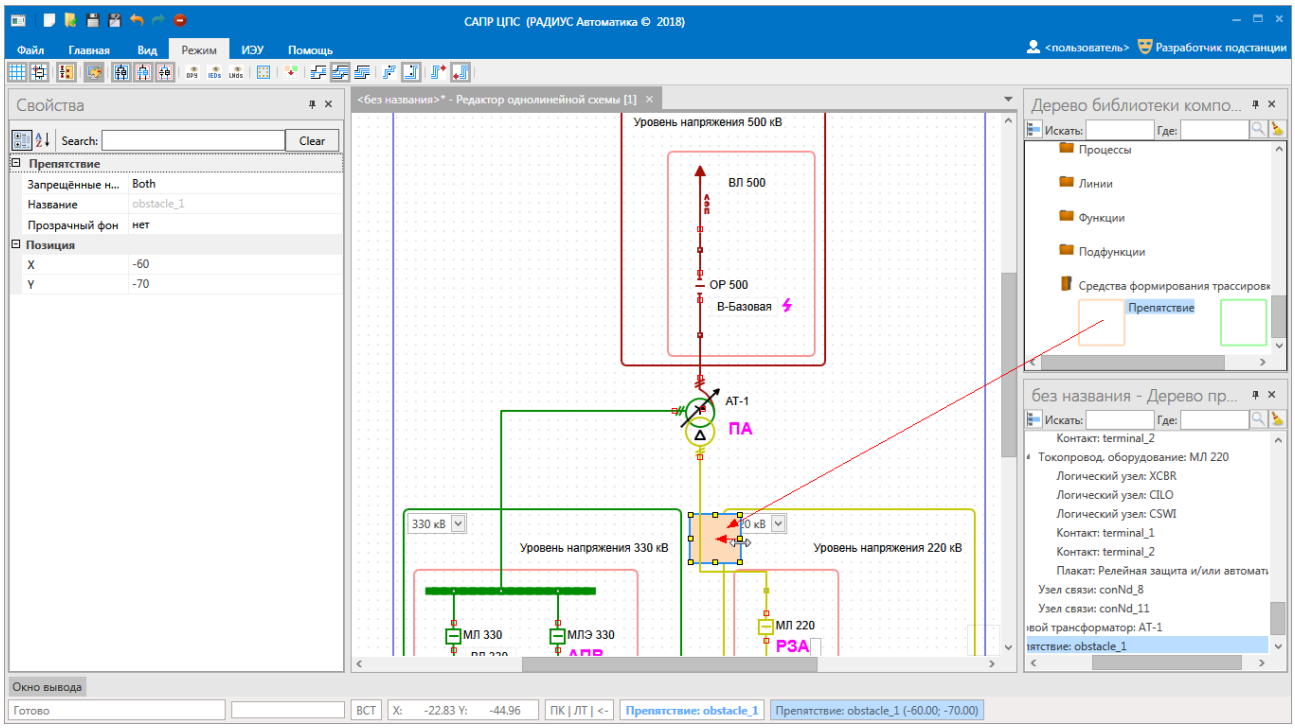
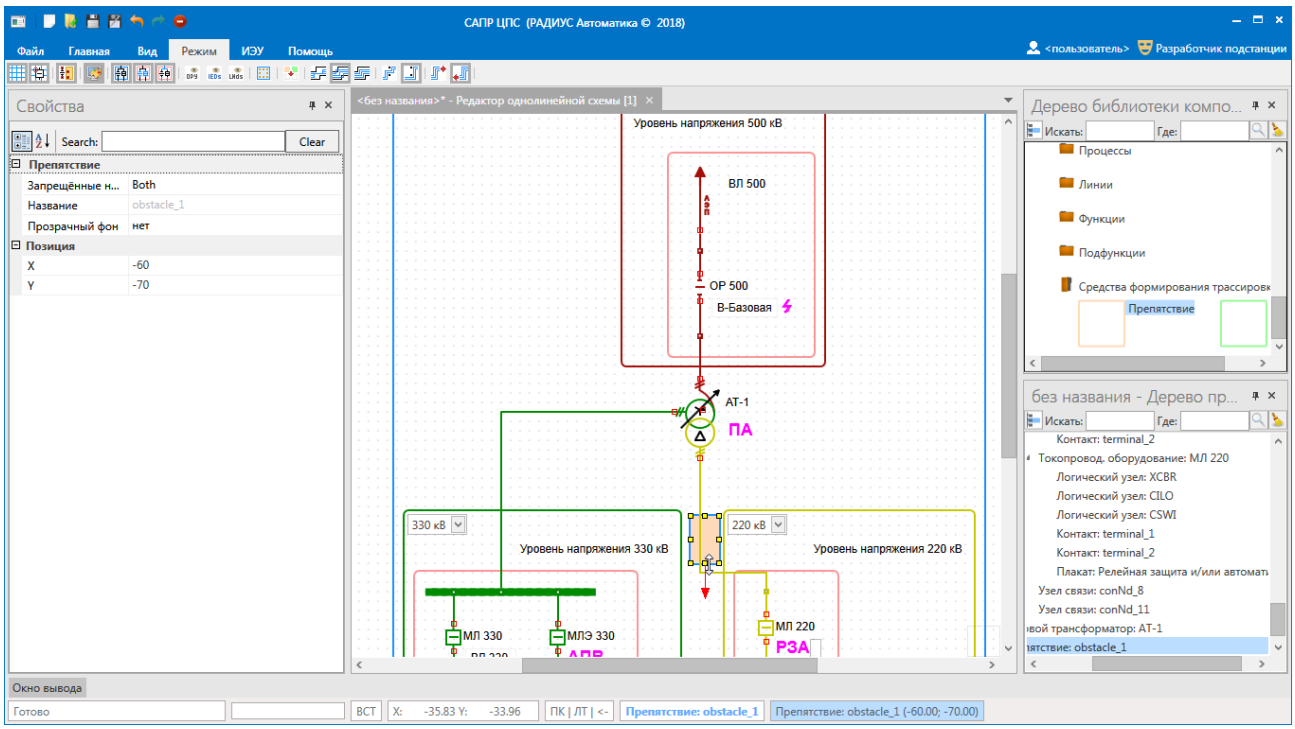


Рис. РОС-65. Результаты трассировки соединения в зависимости от направления трассировки.

Применение средств формирования трассировки позволяет локально изменять конфигурации соединений. Размещение компонентов "Препятствие" заставляет трассировщик избегать определённых областей рабочего пространства (Рис. РОС-66). Для размещённого препятствия можно установить запрещённые для прохождения трасс направления: Both - запрещены оба направления - и

горизонтальное и вертикальное, Any - запрещено одно из двух направлений (фактически аналогично None), Horizontal - запрещено горизонтальное направление, Vertical - запрещено вертикальное направление, None - нет заперещённых для трассировки направлений (препятствие не является препятствием для трасс).





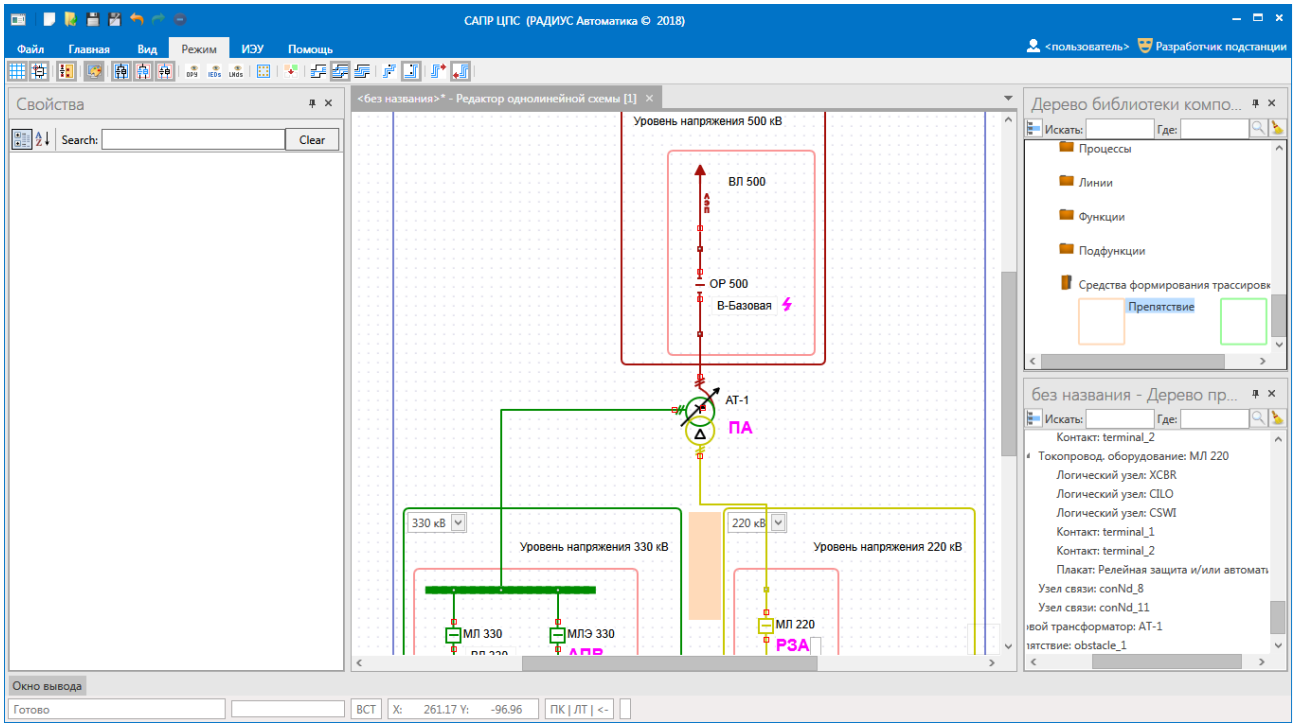
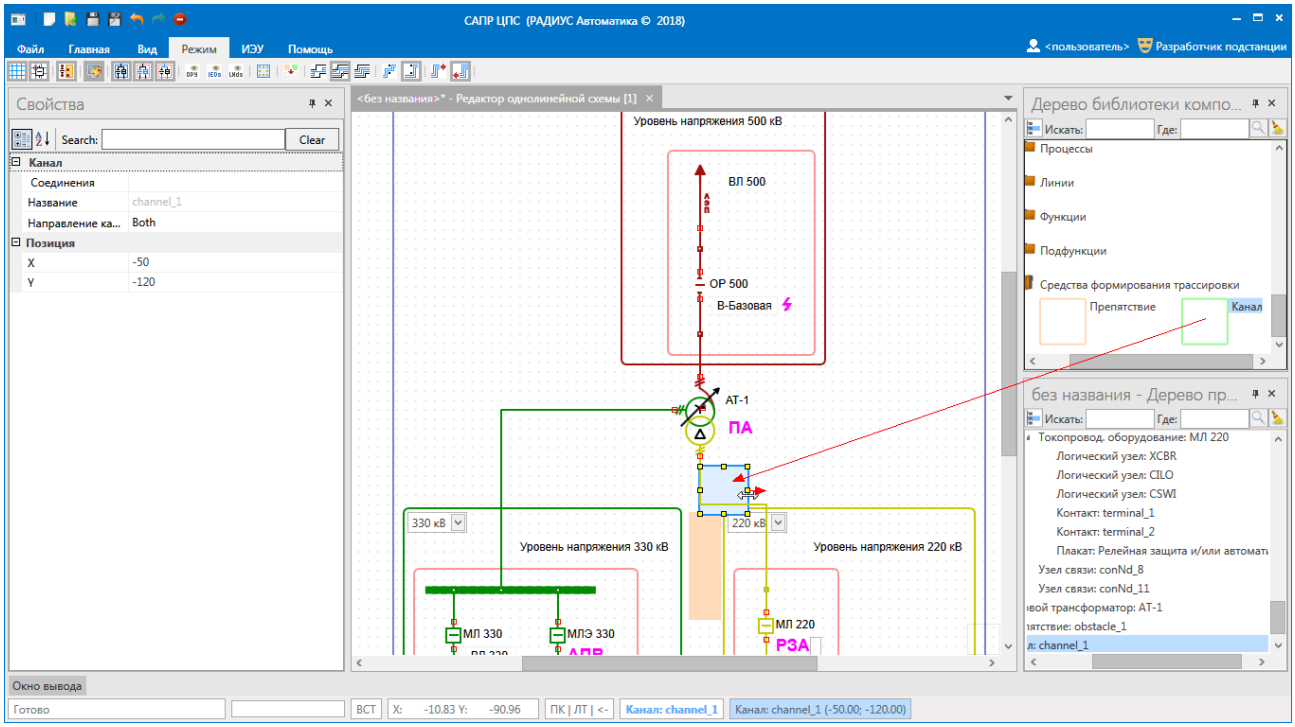
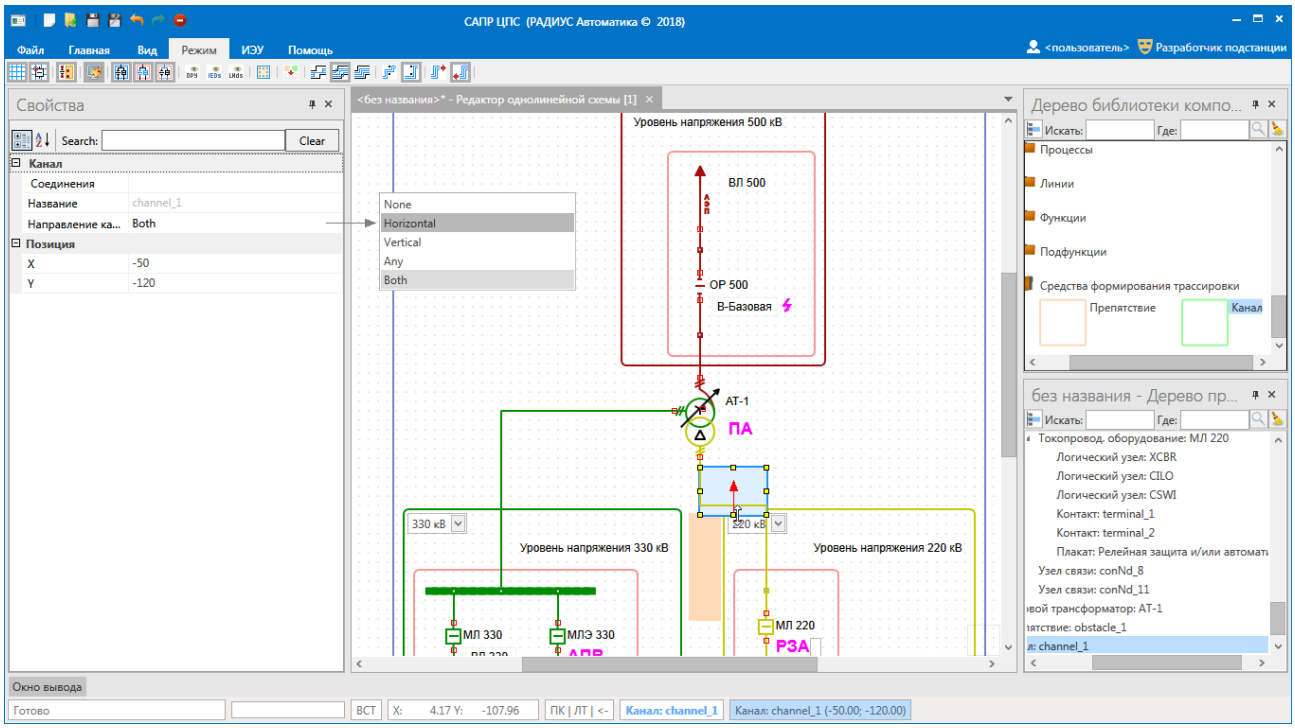


Рис. РОС-66. Применение препятствий.

Размещая каналы и назначая в них соединения, можно предписывать трассировщику, где должны проходить их трассы (Рис. РОС-67). Каналы можно размещать в любом месте рабочего пространства редактора, при этом если канал пересекает другие компоненты, являющиеся препятствиями для соединений, то при трассировке соединений в таком канале эти препятствия игнорируются. Для размещённого канала можно установить преимущественные для прохождения трасс направления: Both - разрешены оба направления - и горизонтальное и вертикальное, Any - разрешено одно из двух направлений (фактически аналогично Both), Horizontal - преимущественное направление - горизонтальное, Vertical - преимущественное направление - вертикальное, None - нет разрешённых для трассировки направлений (канал является препятствием для трасс). Для назначения соединения в канале необходимо одновременно выбрать нужный канал и нужное соединение, для этого нажать и удерживать клавишу Shift или Ctrl. В контекстном меню для соединения надо выбрать команду "Назначить соединение в канал(ы)". В панели "Свойства" для соединения будет указано название канала, в который соединение назначено. При перемещении компонента "Канал" по линии назначенного соединения оно перетрассируется автоматически после отпускания кнопки мыши. Если перемещенный компонент не касается трассы соединения, то соединение будет перетрассировано после выбора в контекстном меню соединения команды "Перетрассировать" для выбранного соединения или команды "Трассировать соединения в выбранных каналах" для выбранного канала. Для неназначенных в него соединении компонент "Канал" является препятствием.





Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

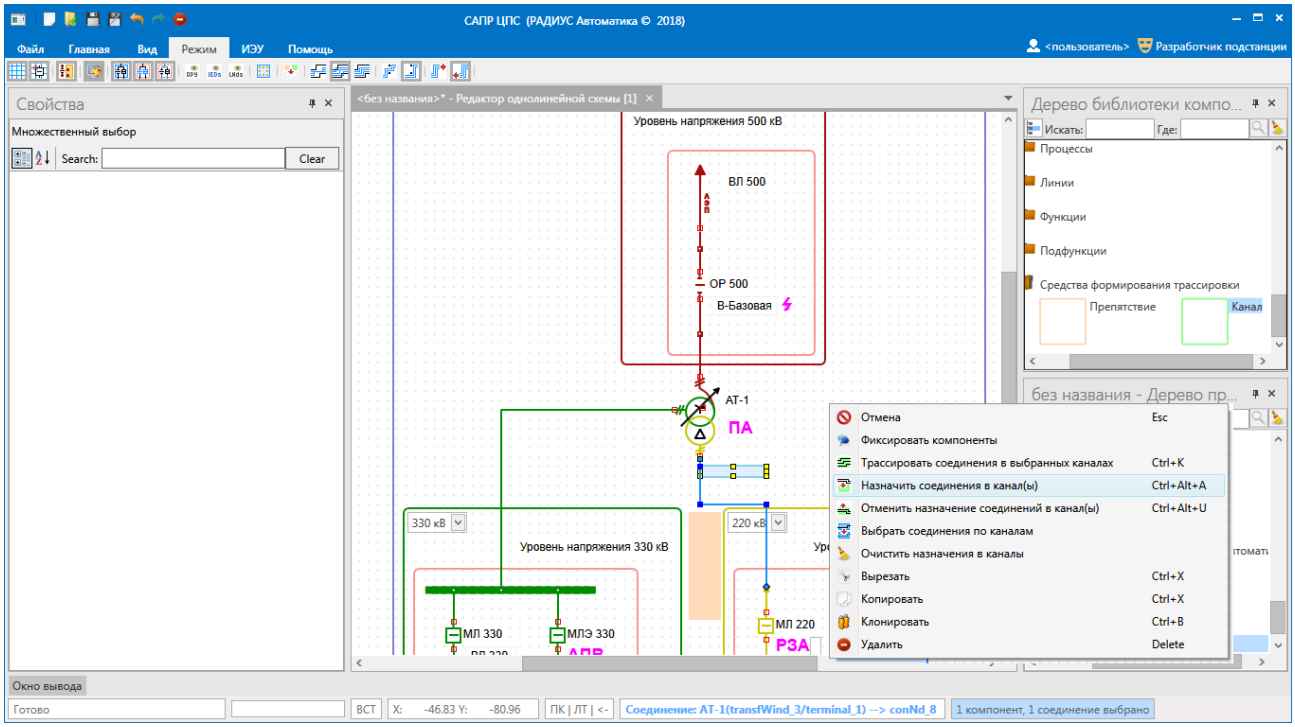
Подп. и дата

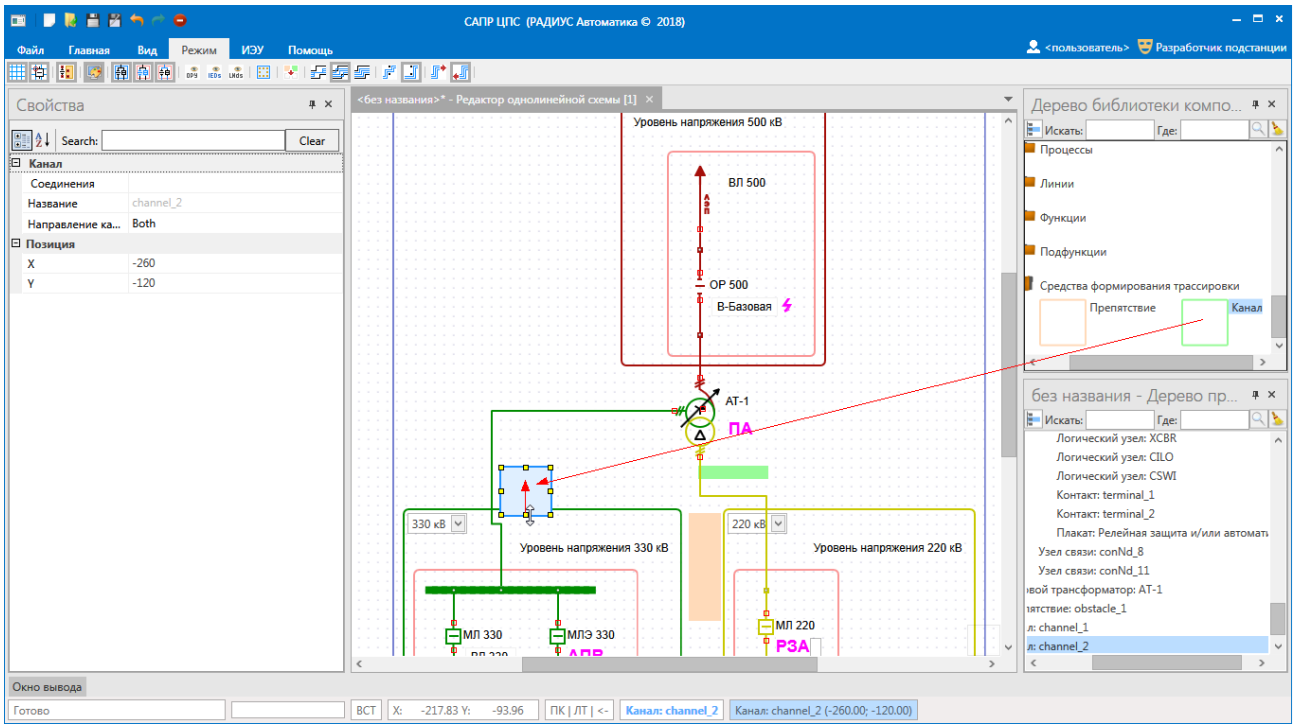
Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 77

Копировал

Формат А4

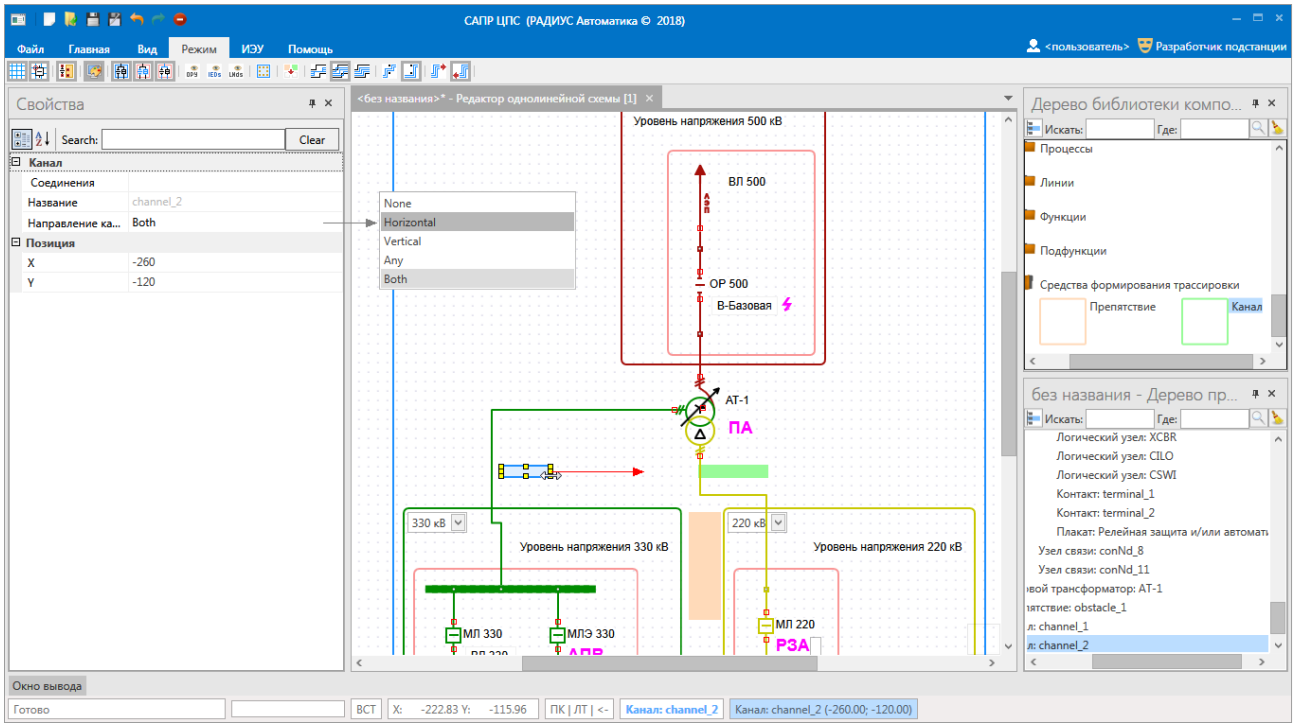




Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 78

Копировал Формат А4



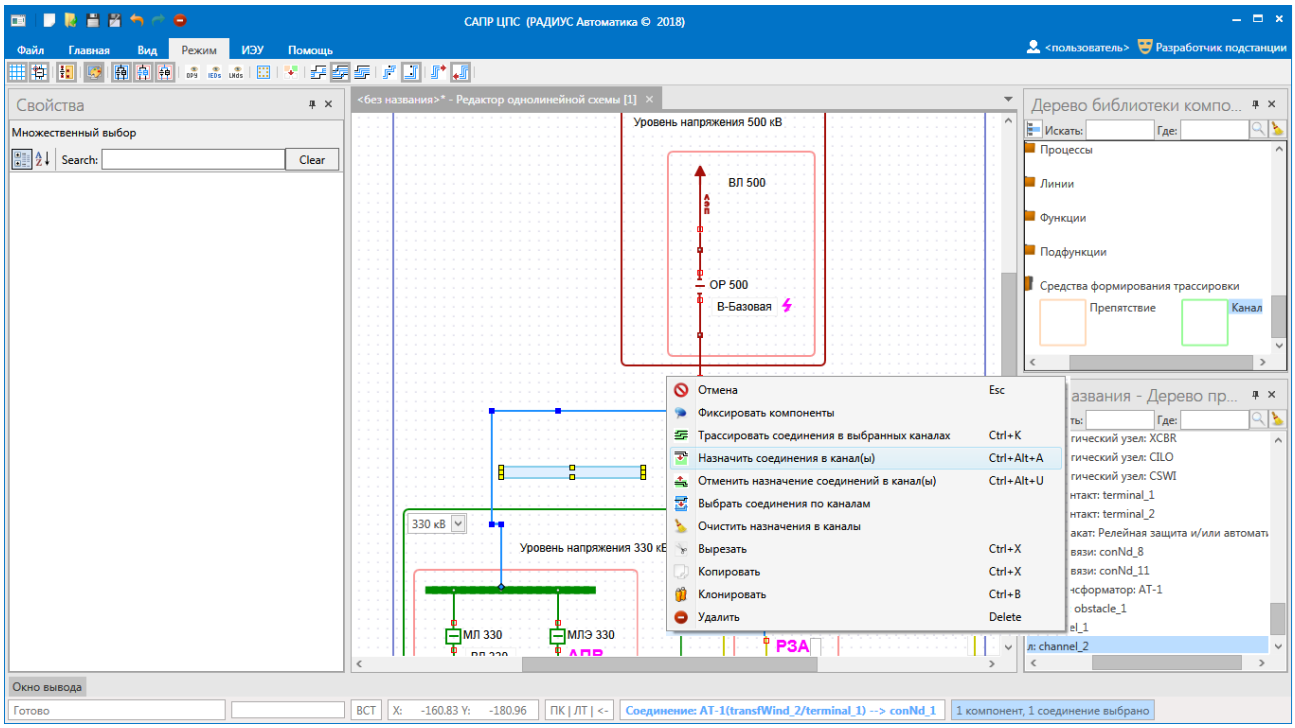
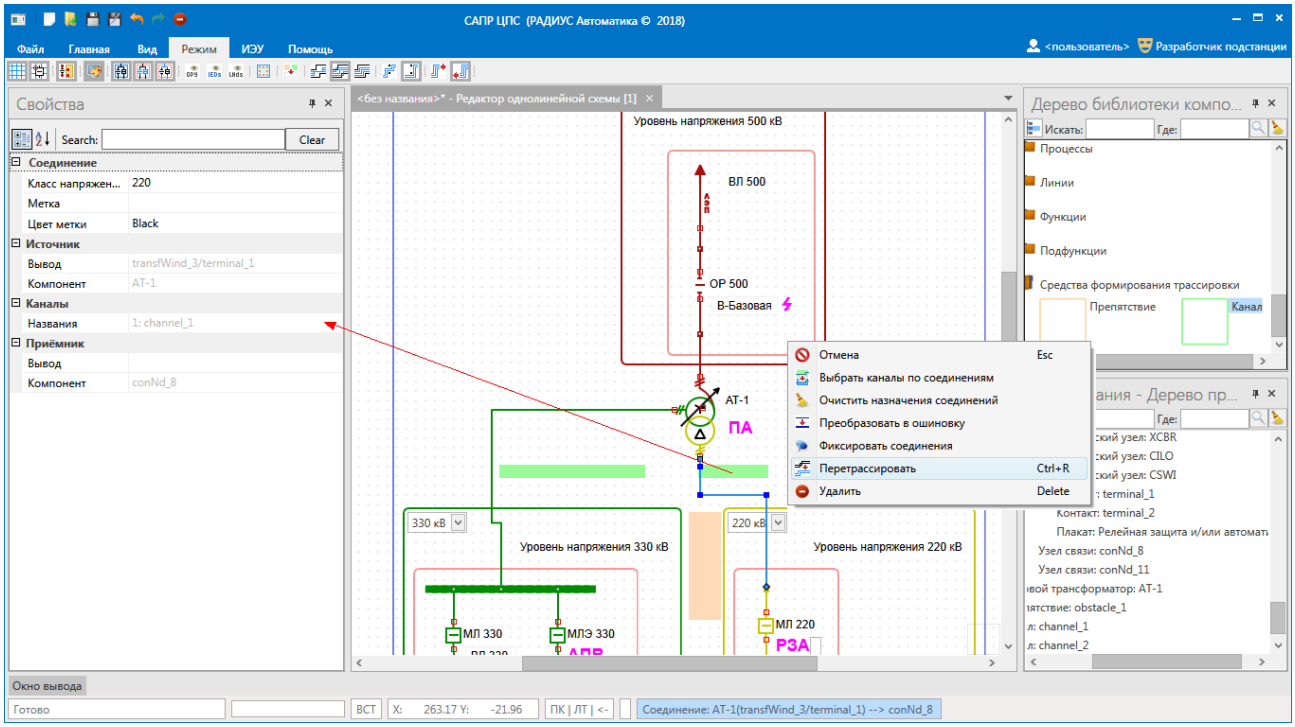


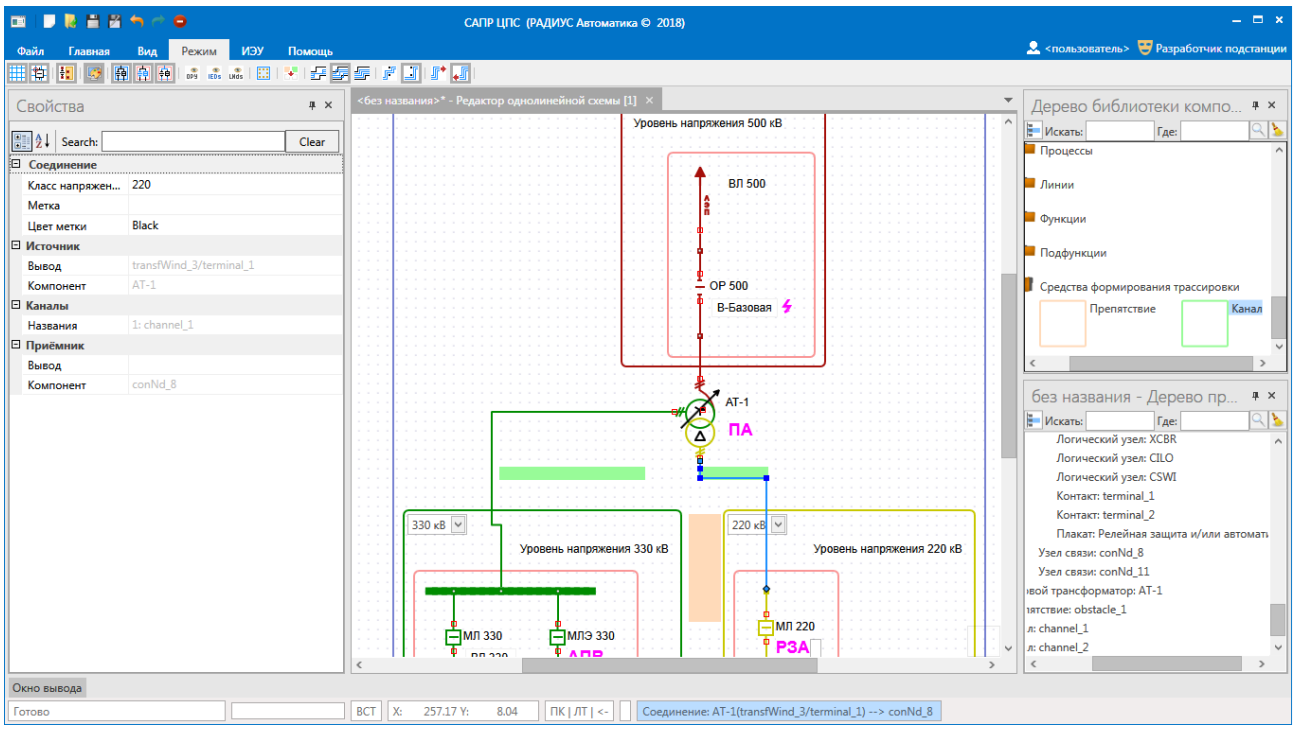
Рис. РОС-63. Размещение каналов и назначение в них соединений.

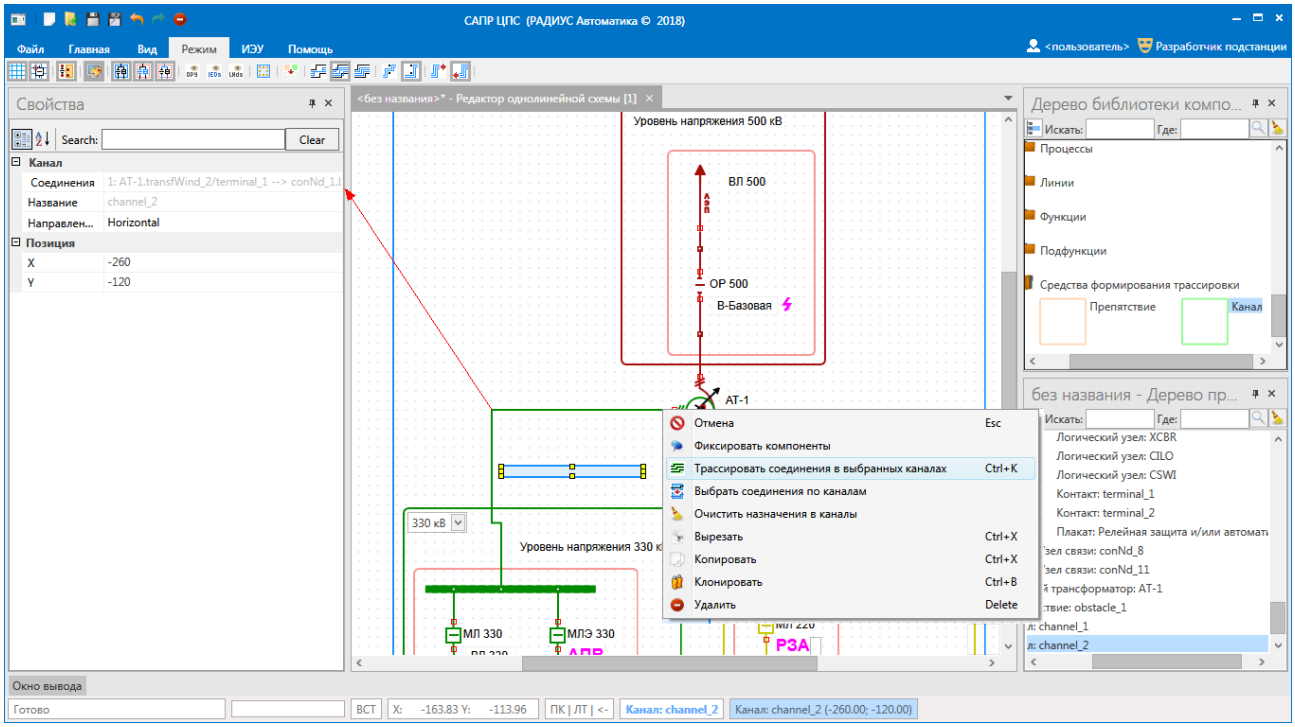
В контекстном меню для выбранных каналов и соединений есть "обратные" для назначения соединений в каналы команды: "Отменить назначение соединений в канал(ы)" и "Очистить назначения в каналы". Первая отменяет назначение выбранных соединений в выбранных каналах, вторая отменяет

назначение всех назначенных соединений в выбранных каналах. Команда "Выбрать соединения по каналам" выбирает все соединения, назначенные в выбранные каналы.

После назначения соединений в каналы делается перетрассировка либо для выбранных соединений, либо для выбранных каналов (Рис. РОС-68).







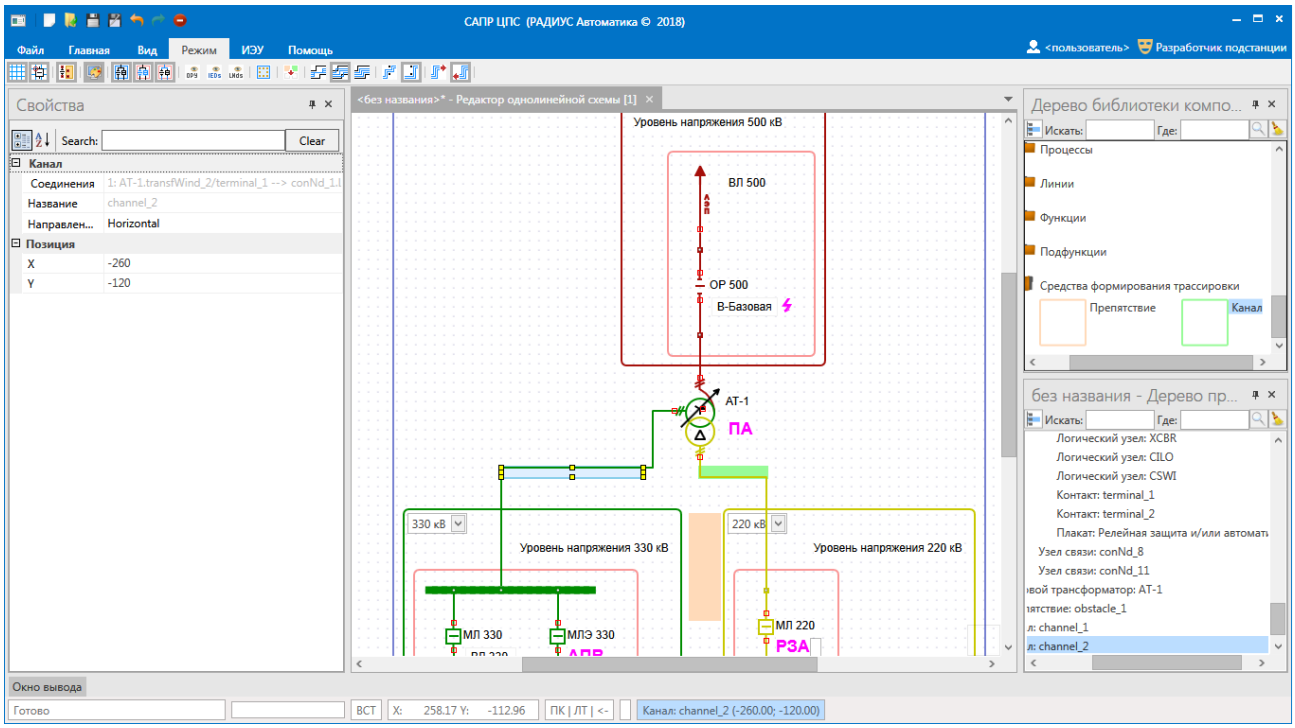


Рис. РОС-68. Перетрассировка соединений.

Для выбранных соединений в контекстном меню есть две команды, связанные с каналами: "Выбрать каналы по соединениям" и "Очистить назначения соединений". Первая выбирает для выбранных соединений все каналы, в которые они назначены, вторая отменяет для всех выбранных соединений их назначения во все каналы.

Видимость препятствий и каналов может быть отключена во вкладке "Режим", но при этом они продолжают подсвечиваться под указателем мыши и могут быть выбраны (Рис. РОС-69).

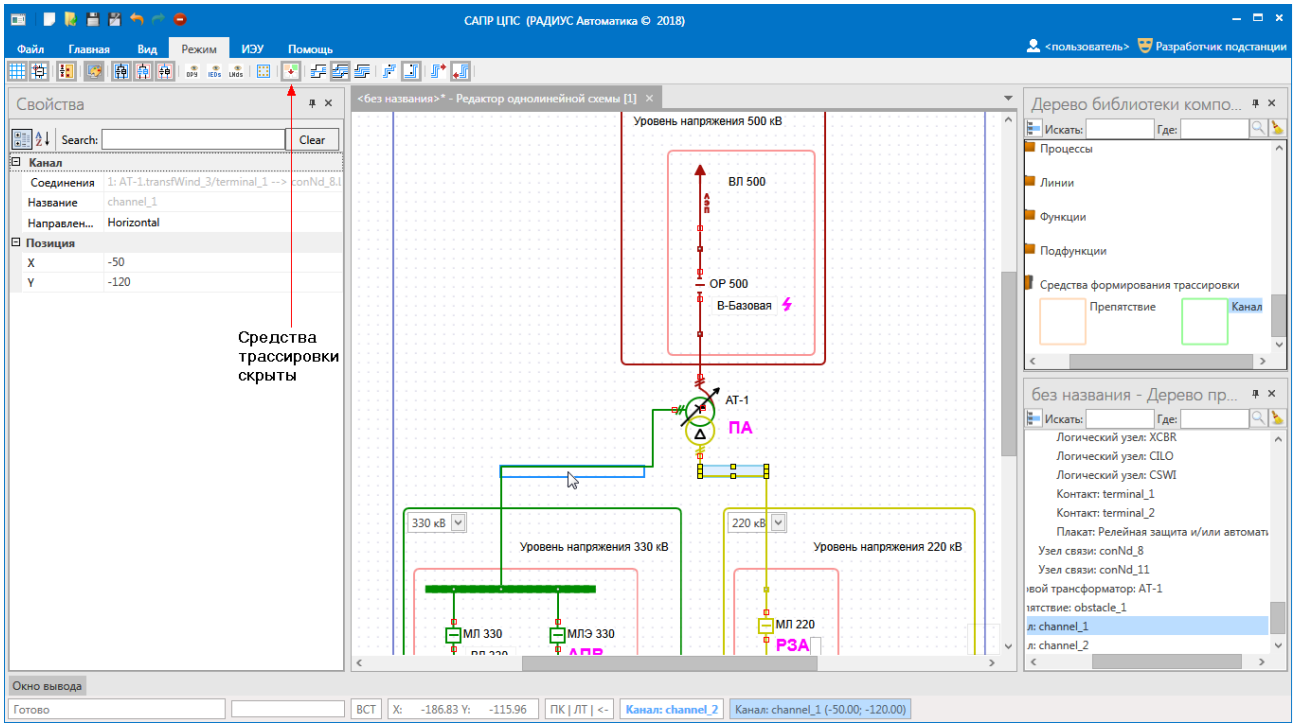


Рис. РОС-69. Выключение видимости препятствий и каналов.

2.2.3 Выбор компонентов и соединений

С точки зрения возможностей выбора все размещённые в рабочем пространстве редактора однолинейной схемы объекты делятся на три категории: компоненты-контейнеры, компоненты и соединения. К первой категории относятся компоненты: "Подстанция", "Уровень напряжения", "Присоединение", "Процессы", "Линии", "Функции", "Подфункции". Ко второй - все остальные. Для выбора объектов из той или иной категории надо включить соответствующий режим выбора во вкладке "Режим" (Рис. РОС-70).

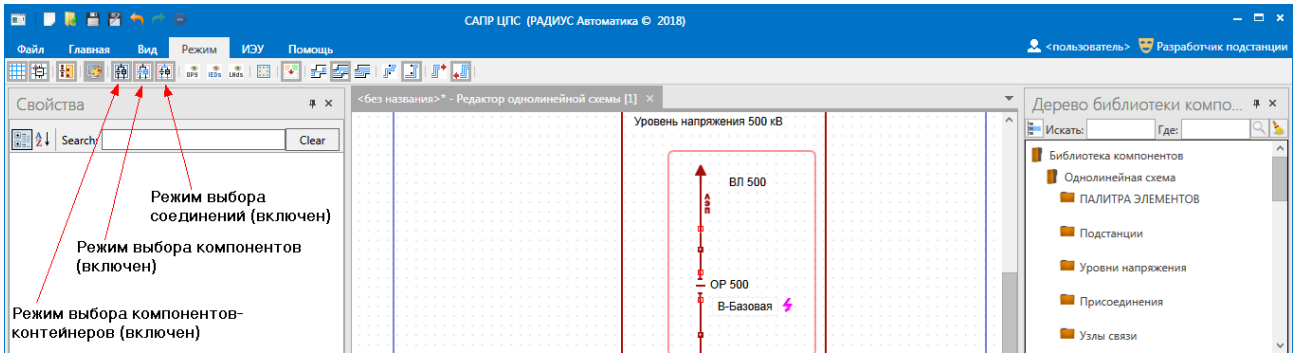


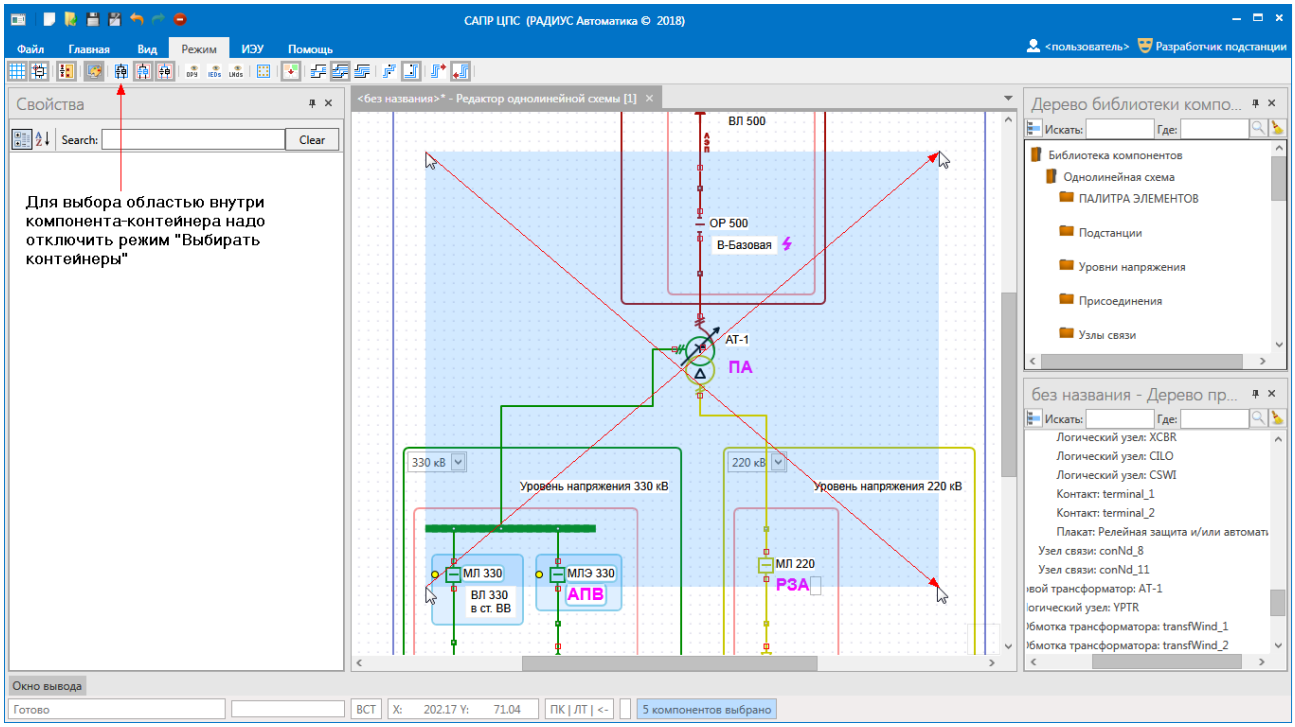
Рис. РОС-70. Режимы выбора.

Для выбора размещённых компонентов и соединений в редакторе однолинейной схемы применяются два механизма выбора: точечный выбор и выбор областью.

Для точечного выбора надо навести указатель мыши на компонент или соединение и щёлкнуть левой кнопкой мыши. При этом прежний выбор отменяется, и выбирается этот компонент или это соединение. Для добавления компонента и/или соединения в набор выбранных объектов надо при щелчке левой кнопкой мыши на выбираемом компоненте или соединении нажать либо клавишу Ctrl, либо Shift. Для удаления компонента или соединения из набора выбранных объектов надо на этом компоненте или соединении щёлкнуть левой кнопкой мыши при нажатой клавише Ctrl. Аналогично можно выбирать компоненты с помощью дерева проекта, если щёлкать левой кнопкой мыши на элементах дерева, используя или не используя модификаторы выбора (клавиши Ctrl и Shift).

Выбор областью может осуществляется двумя способами.

При первом способе указатель мыши помещается в рабочем окне, в позиции, где под ним нет ни одного компонента, ни соединения, доступных для выбора, исходя из установленного режима выбора. Затем нажимается левая кнопка мыши и указатель перемещается вправо-вниз или вправо-вверх. При этом область выбора прорисовывается бледно-голубым цветом . При отпускании левой кнопки мыши все компоненты и соединения, полностью или частично покрываемые областью выбора, помещаются в набор выбранных объектов (Рис. РОС-71). Для добавления компонентов и/или соединений в набор выбранных объектов надо при формировании области выбора нажать клавишу Shift или Ctrl. Для удаления ранее выбранных компонентов и/или соединений из набора, надо накрыть их областью выбора при нажатой клавише Ctrl.



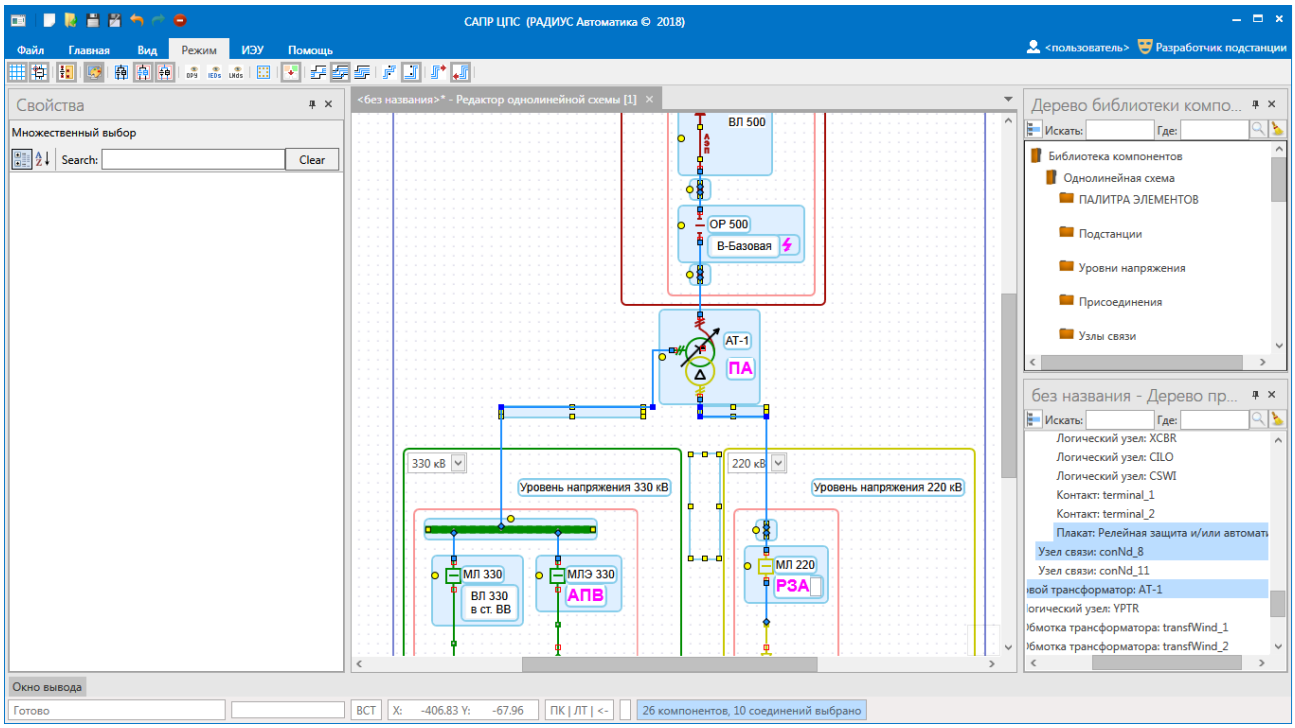


Рис. РОС-71. Выбор областью, первый способ.

При втором способе указатель мыши помещается в рабочем окне, в позиции, где под ним нет ни одного компонента, ни соединения, доступных для выбора, исходя из установленного режима выбора. Затем нажимается левая кнопка мыши и указатель перемещается влево-вниз или влево-вверх. При этом область выбора прорисовывается бледно-зелёным цветом. При отпускании левой кнопки мыши

компоненты и соединения, только полностью покрываемые областью выбора, помещаются в набор выбранных объектов (Рис. РОС-72). Для добавления компонентов в набор выбранных объектов надо при формировании области выбора нажать клавишу Shift или Ctrl. Для удаления ранее выбранных компонентов из набора, надо полностью накрыть их областью выбора при нажатой клавише Ctrl.

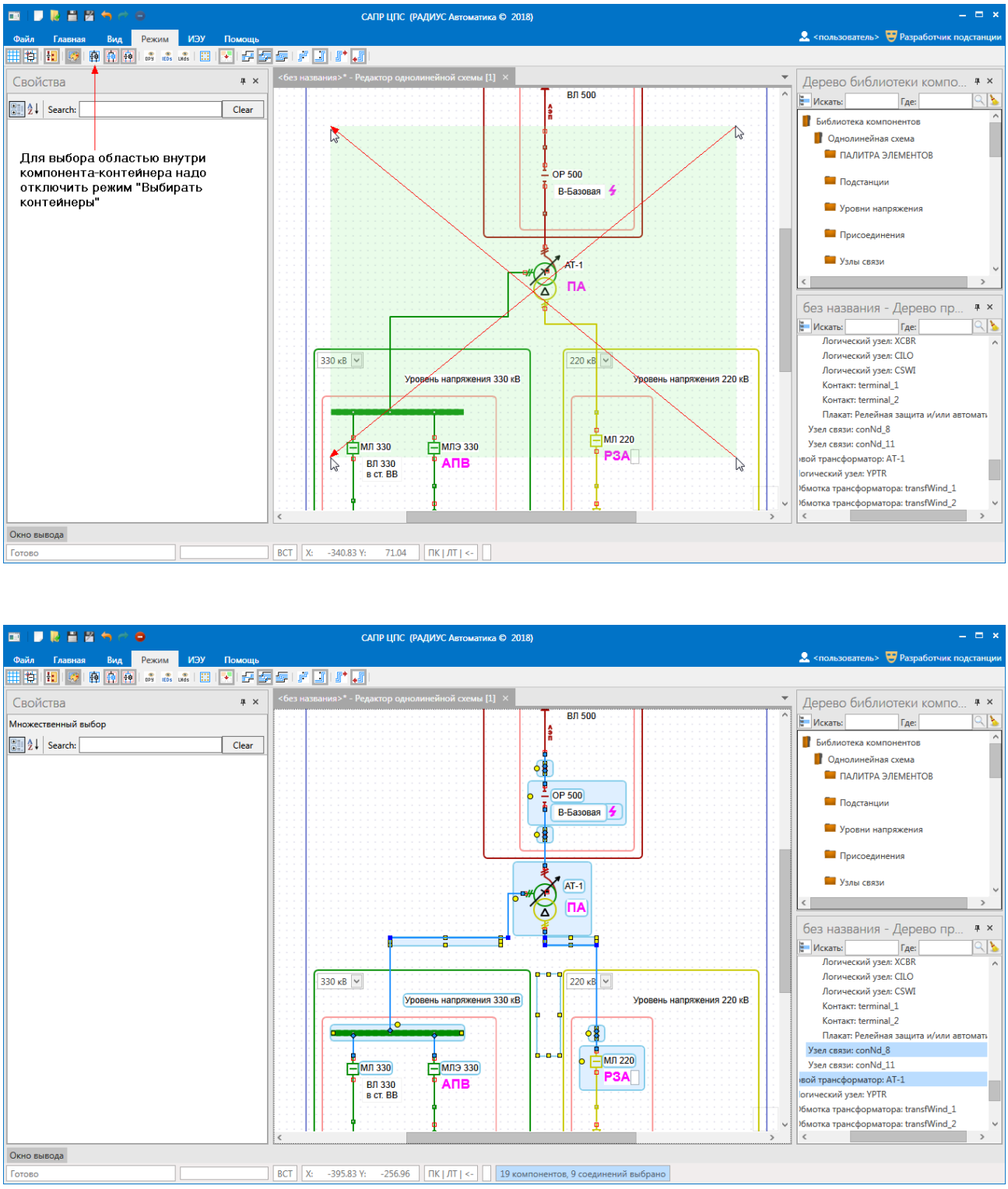


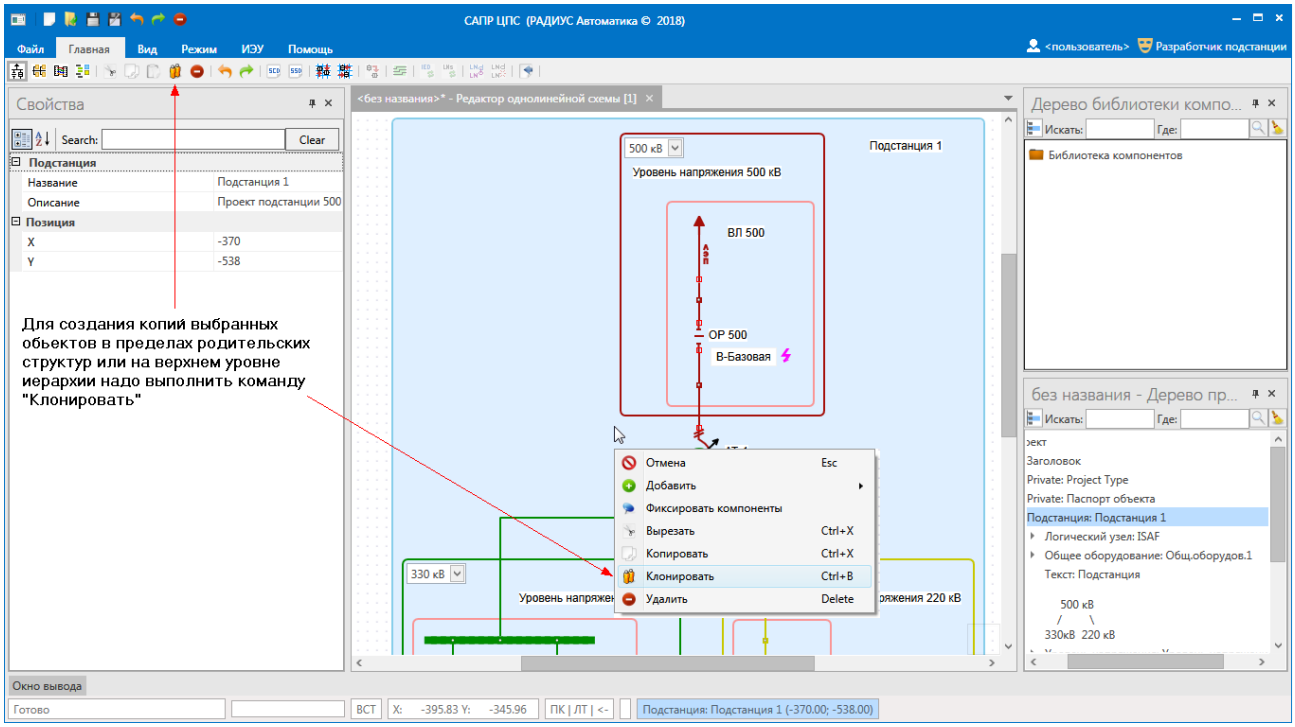
Рис. РОС-72. Выбор областью, второй способ.

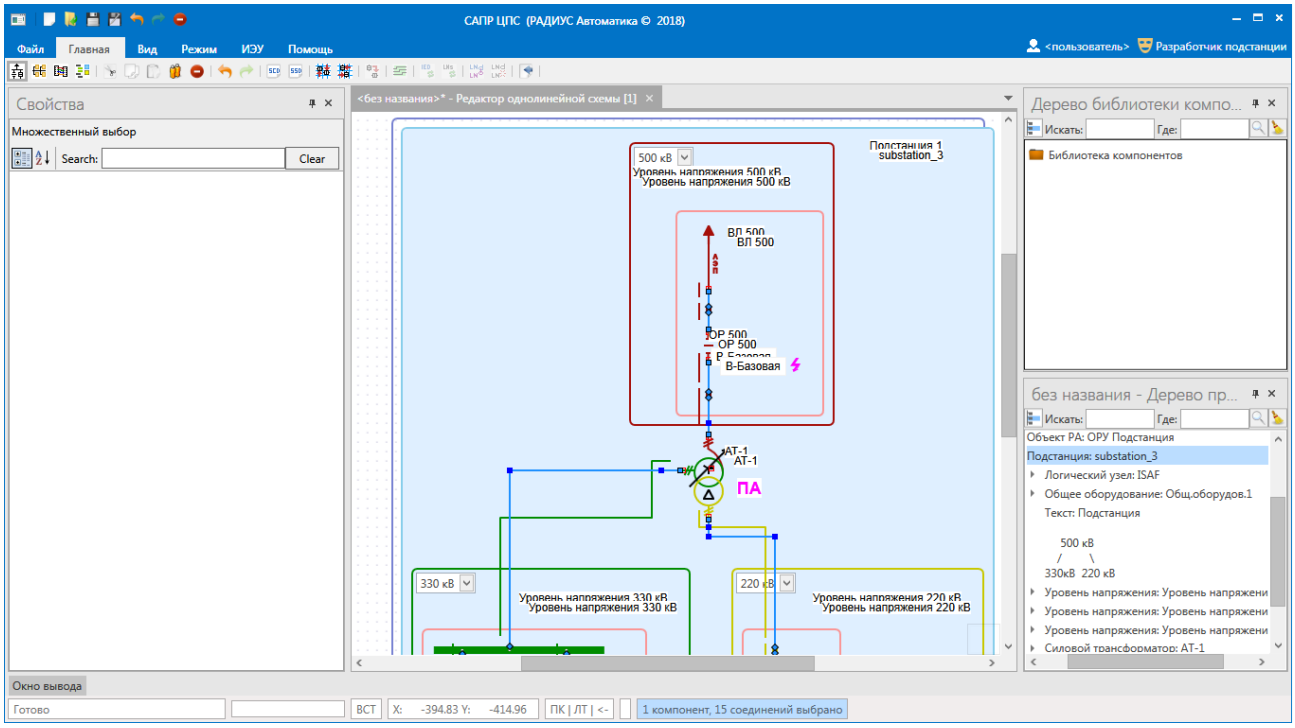
Отмена выбора и очистка набора выбранных объектов происходит при щелчке левой клавишей мыши в рабочем окне, в позиции, где под указателем мыши нет ни одного компонента, ни соединения, доступных для выбора, исходя из установленного режима выбора.

2.2.4 Команда "Клонировать"

Команда "Клонировать" создаёт практически точные копии выбранных объектов, за исключением того, что клонированные копии компонентов внутри родительского компонента или на самом верхнем уровне иерархии переименовываются таким образом, чтобы пути, составленные из имён, были уникальны для каждого компонента, и у клонов не сохраняется размещение в ОРА и привязка логических узлов к узлам LN из ИЭУ.

Например, если клонируется подстанция целиком, то клон подстанции получает другое имя, но все входящие в него компоненты сохраняют свои имена (за исключением компонентов "Препятствие" и "Канал") (Рис. РОС-73).





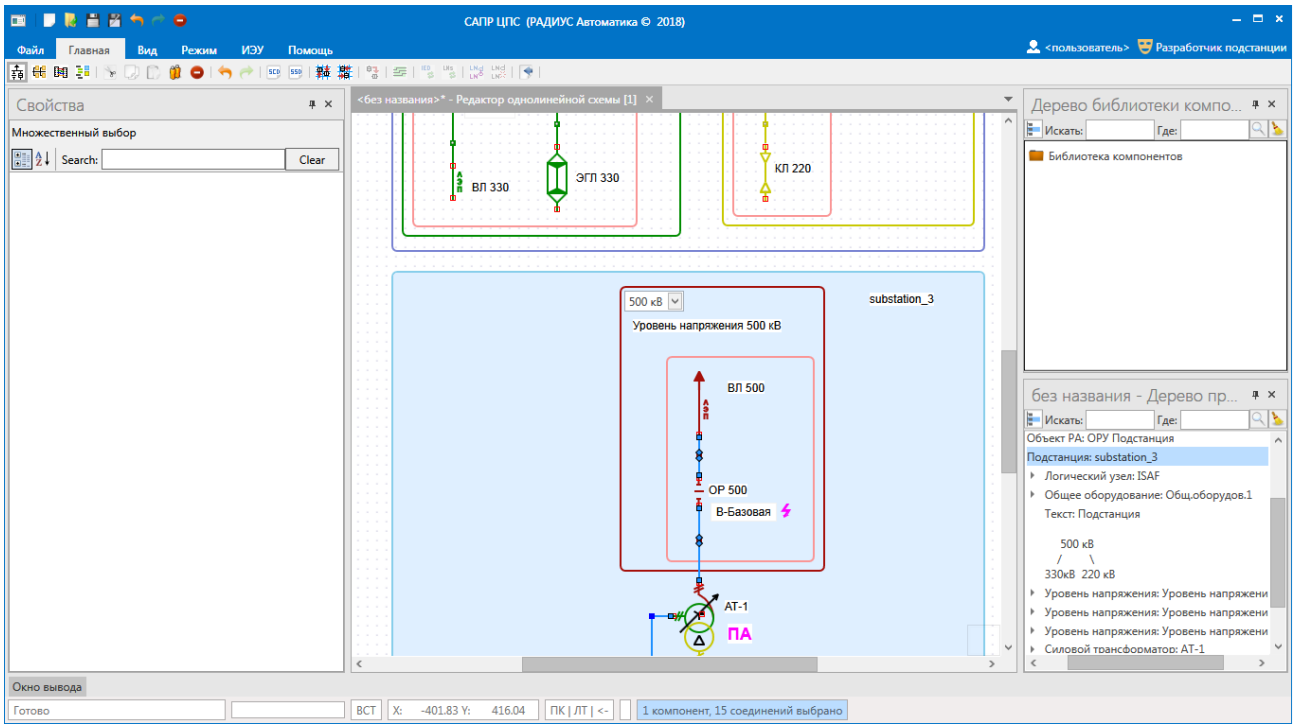
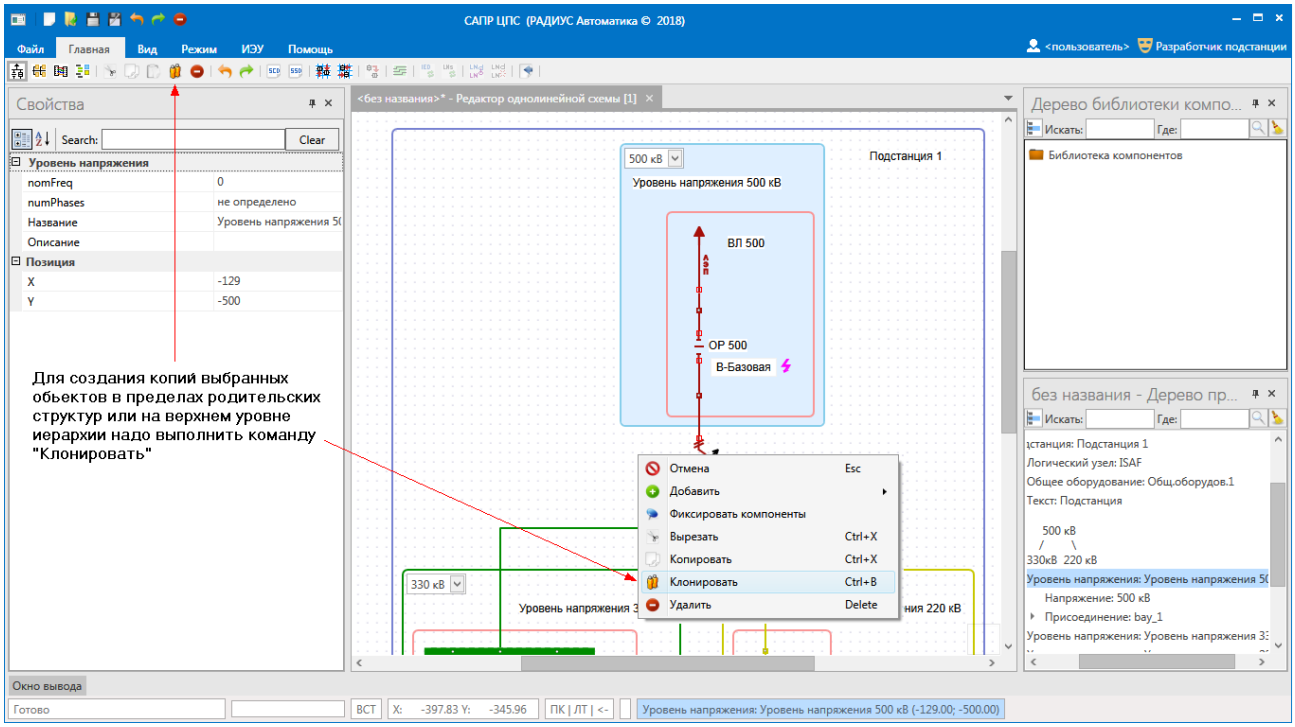
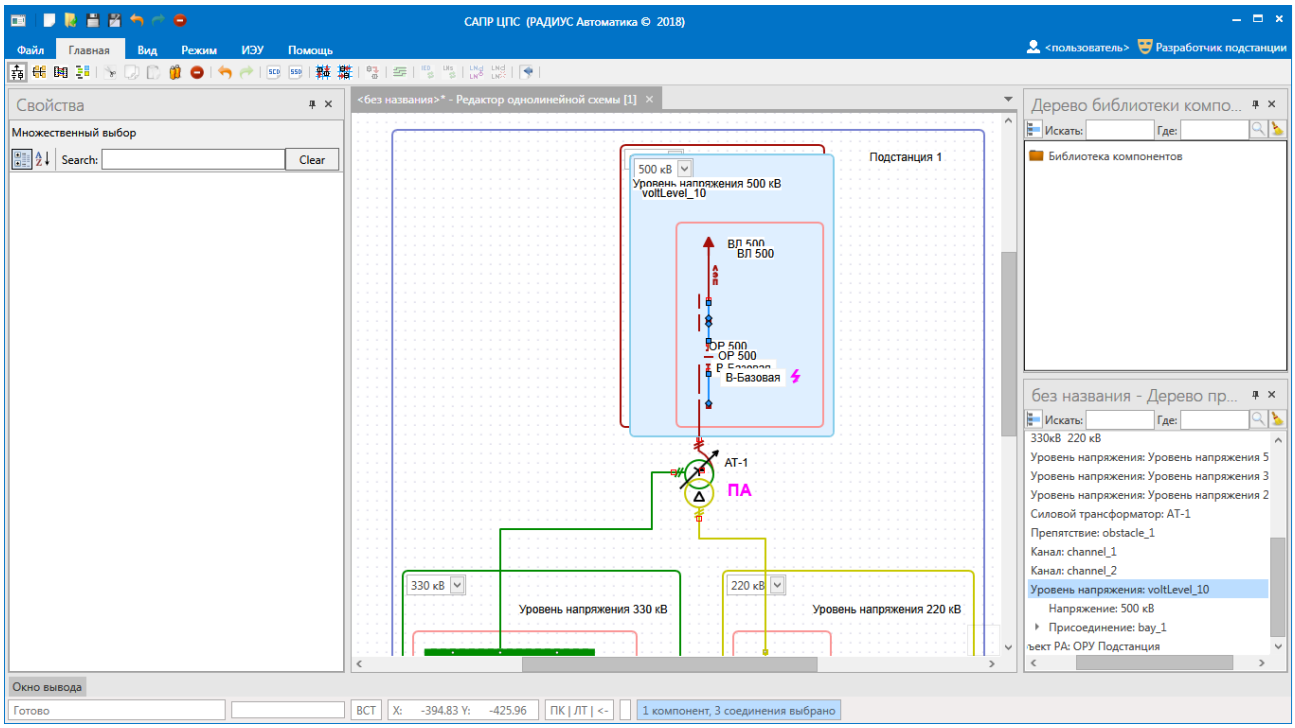


Рис. РОС-73. Клонирование подстанции.

Аналогично, если клонируется уровень напряжения или присоединение, то их клоны переименовываются, а входящие в них компоненты сохраняют свои имена (за исключением компонентов "Препятствие" и "Канал") (Рис. РОС-74).





Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 88

Копировал Формат А4

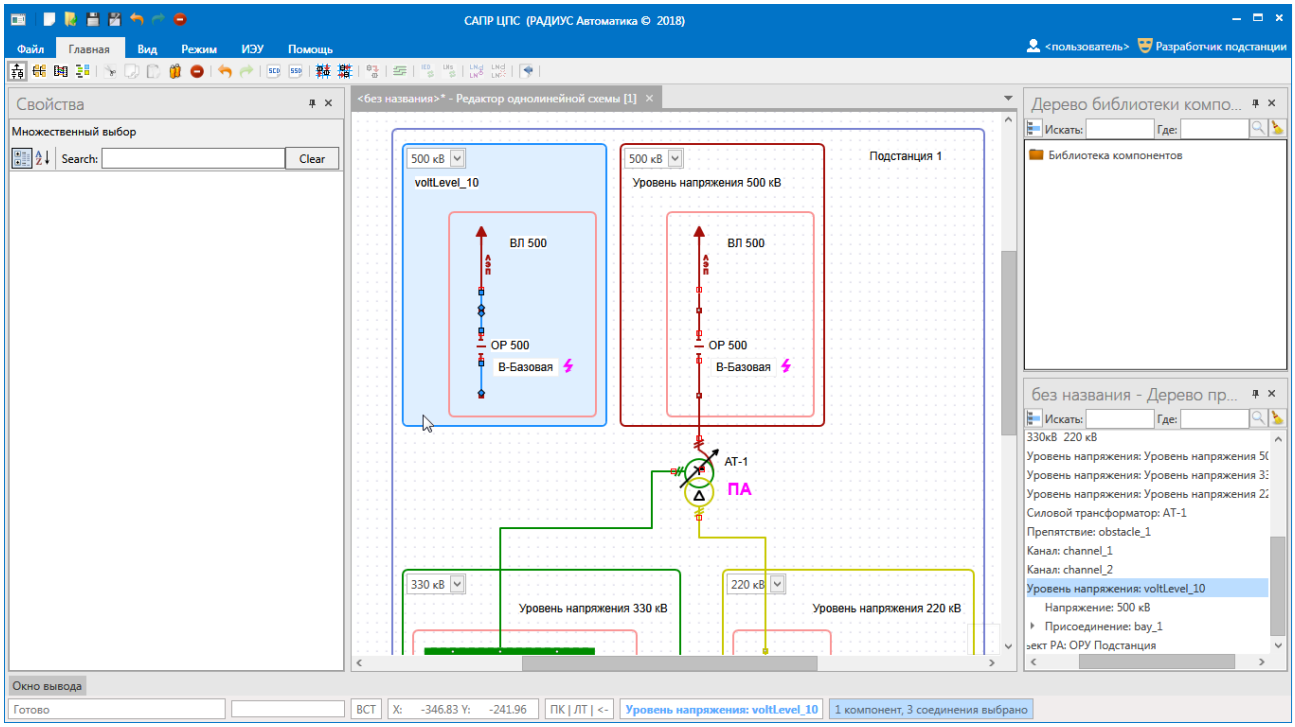
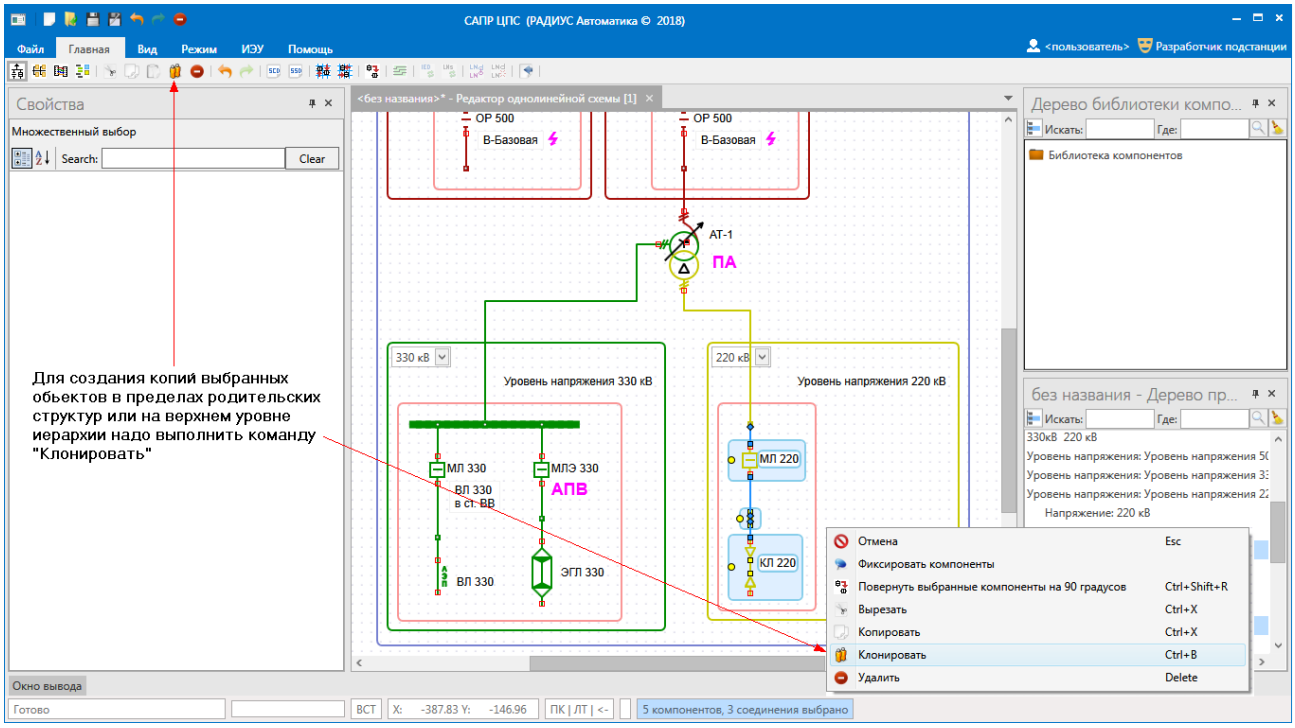
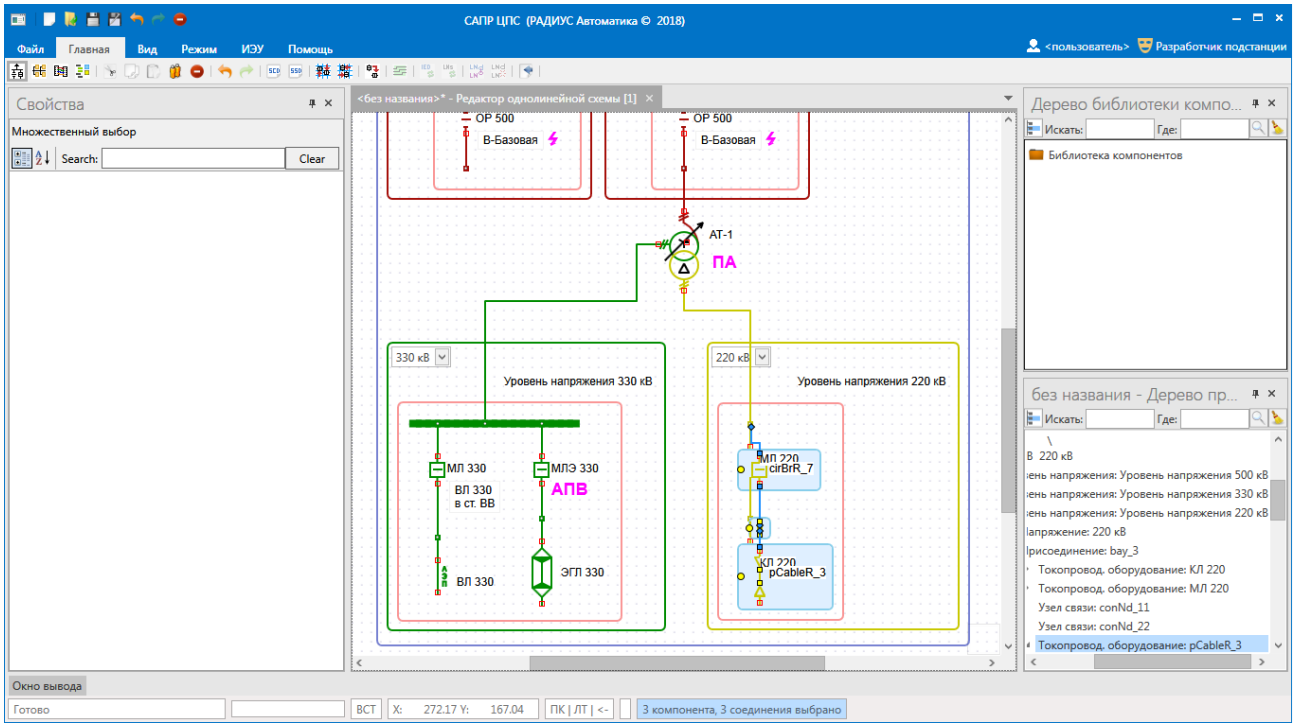


Рис. РОС-74. Клонирование уровня напряжения.

Если клонируются компоненты внутри присоединения, то их клоны все переименовываются (Рис. РОС-75).





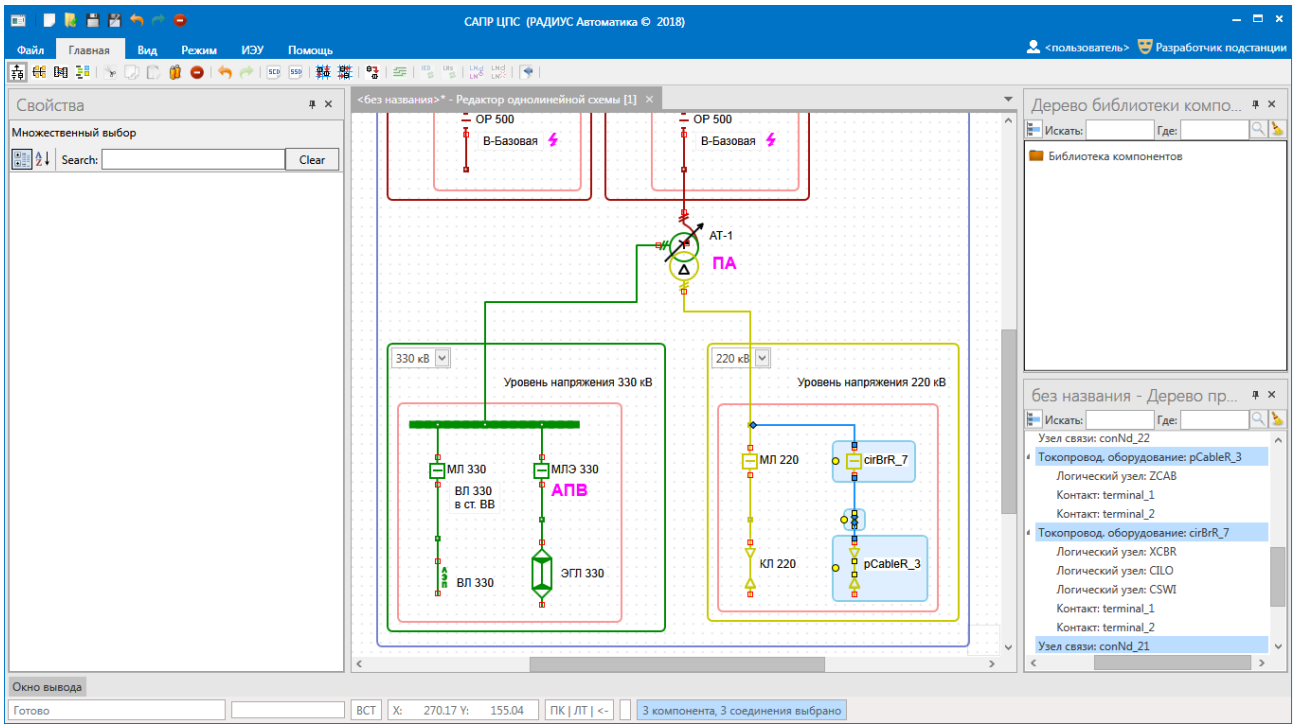
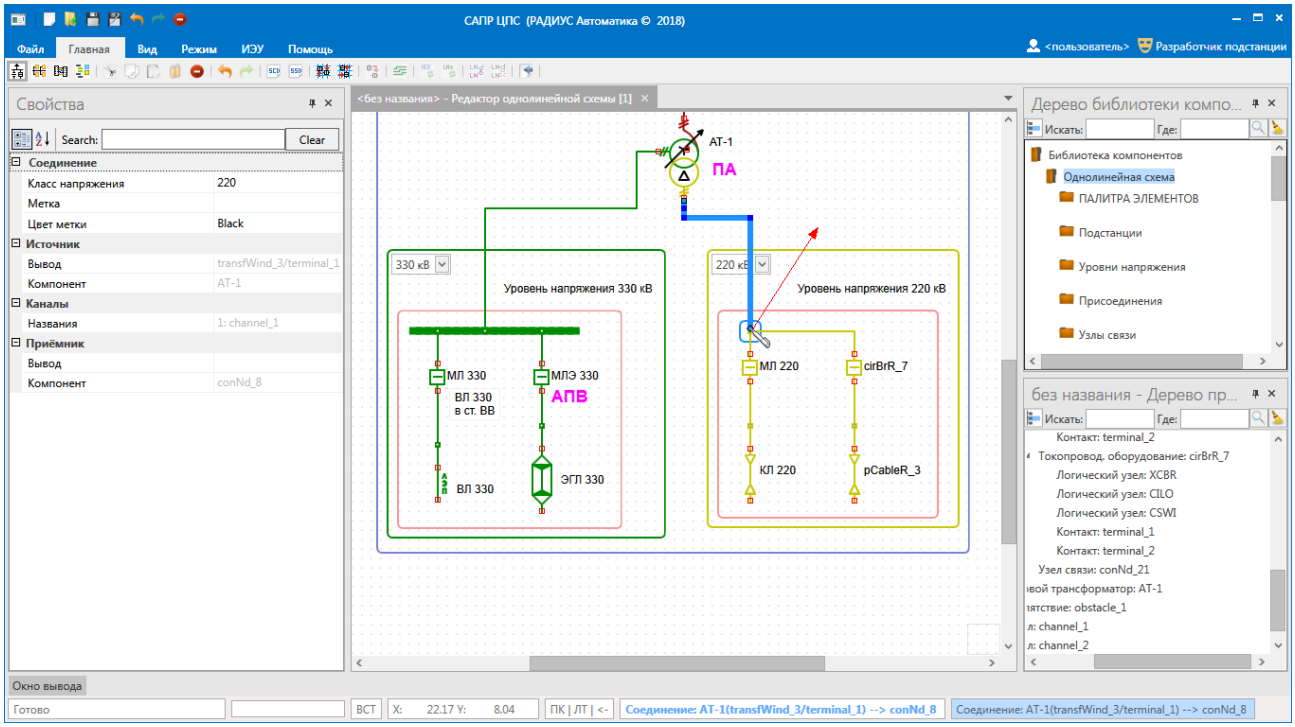
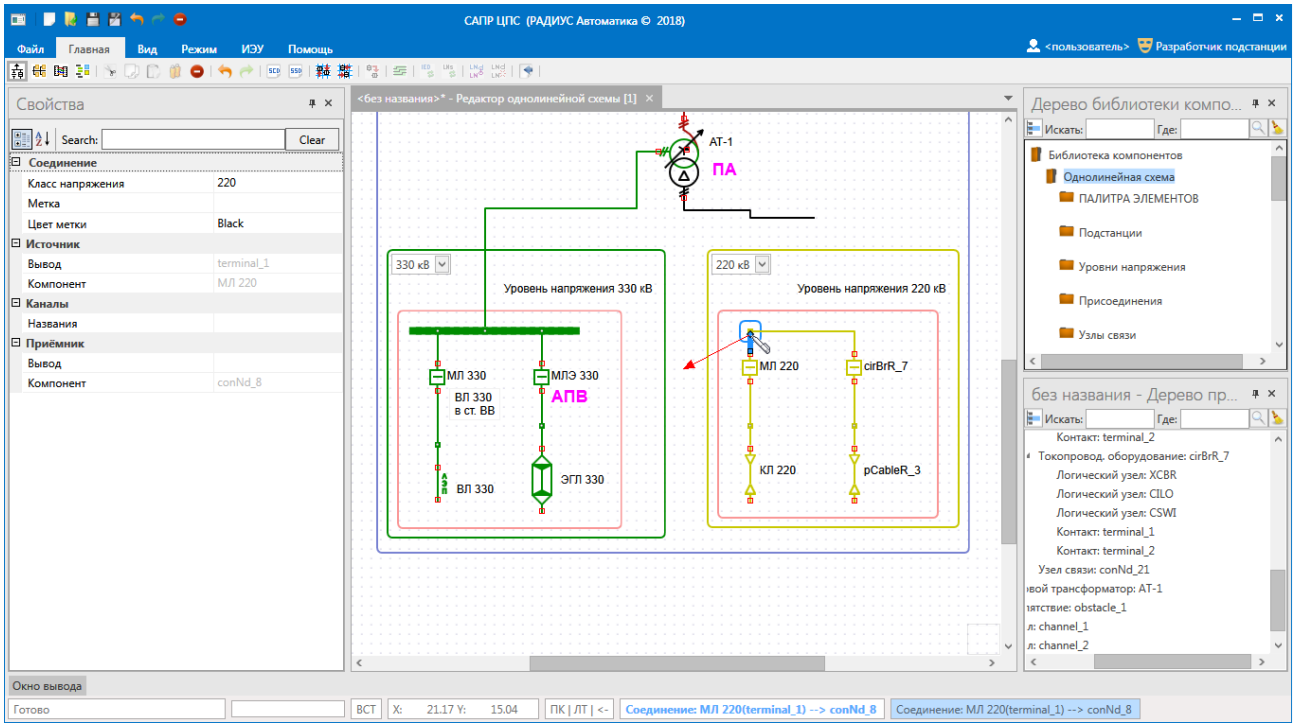


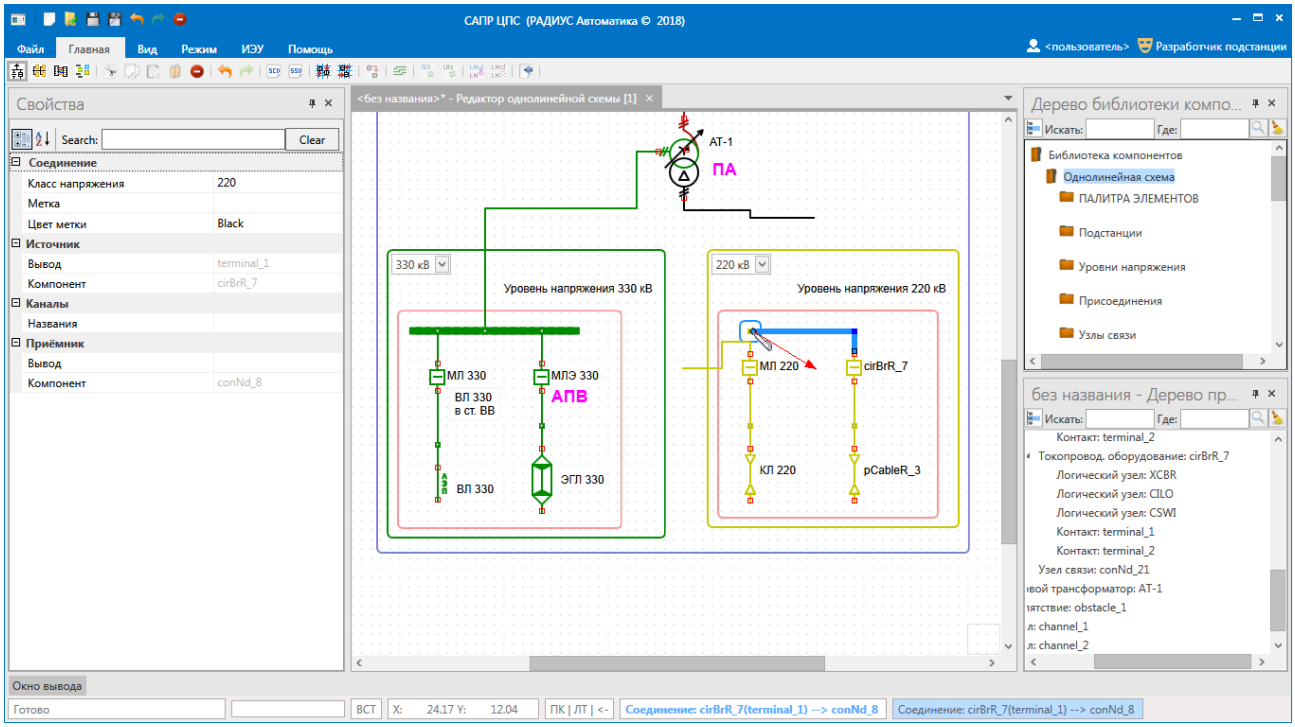
Рис. РОС-75. Клонирование компонентов категории "Токопроводящее оборудование".

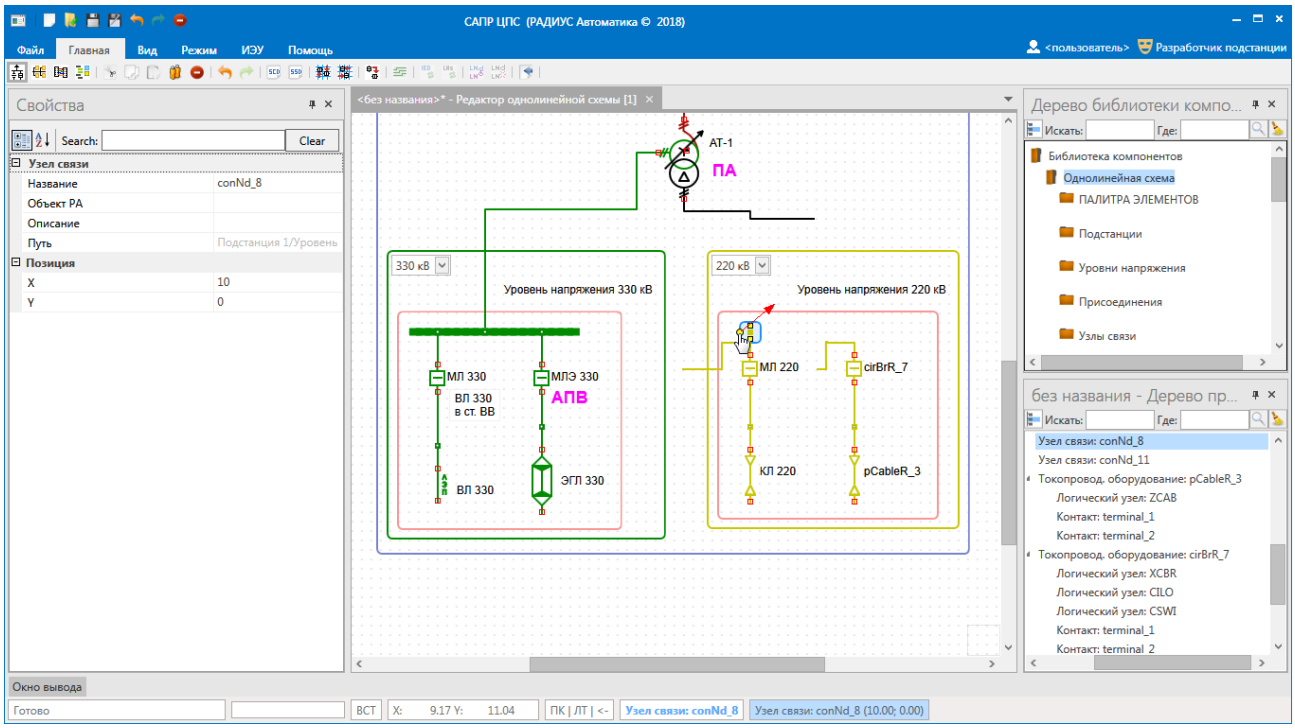
2.2.5 Преобразование узла связи в шину и свойства шин

Если узел связи с соединениями необходимо преобразовать в шину, то сначала нужно отсоединить от него соединения и повернуть на нужный угол. После этого изменить его размер и присоединить к нему соединения (Рис. РОС-76).





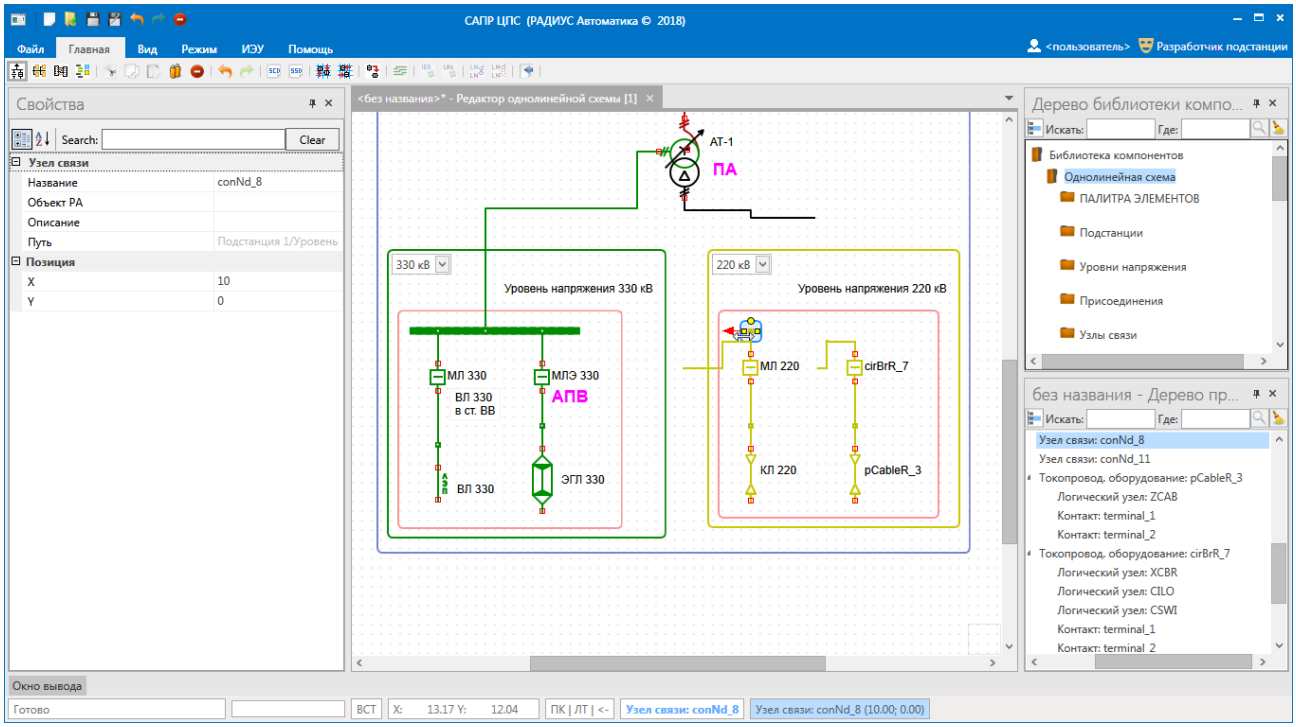


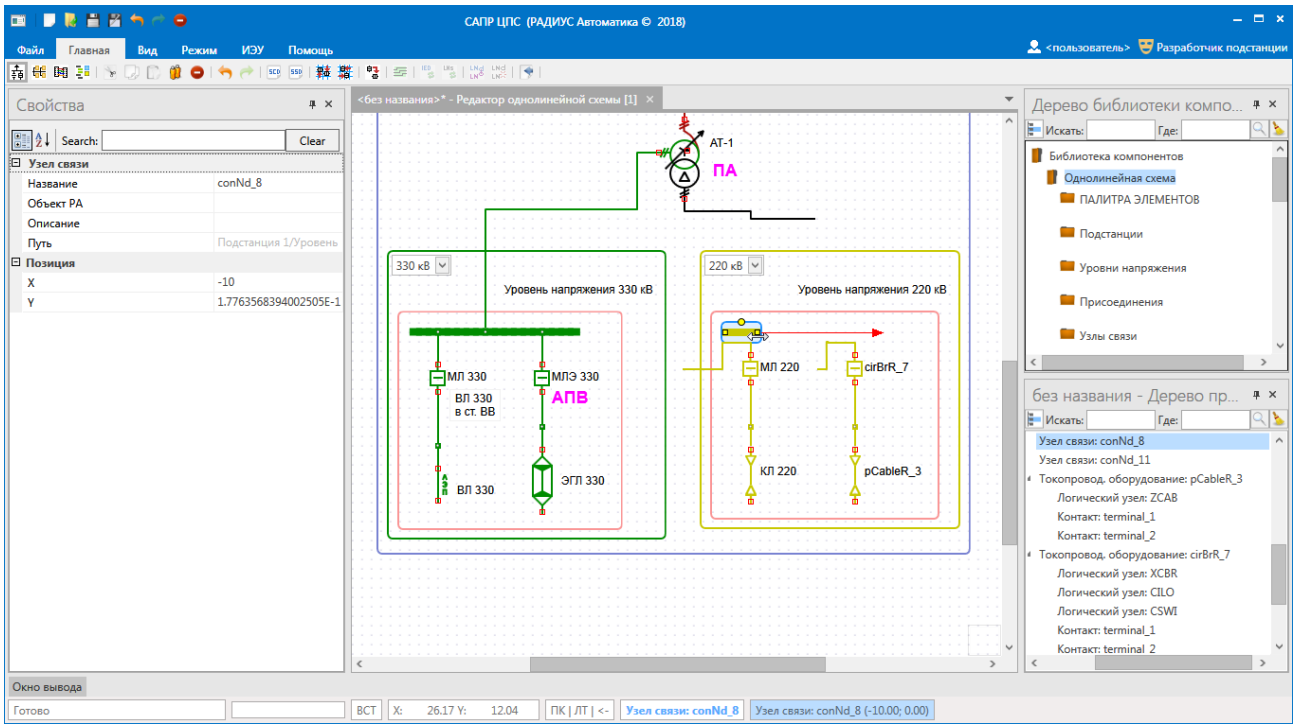


Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 92

Копировал Формат А4





Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

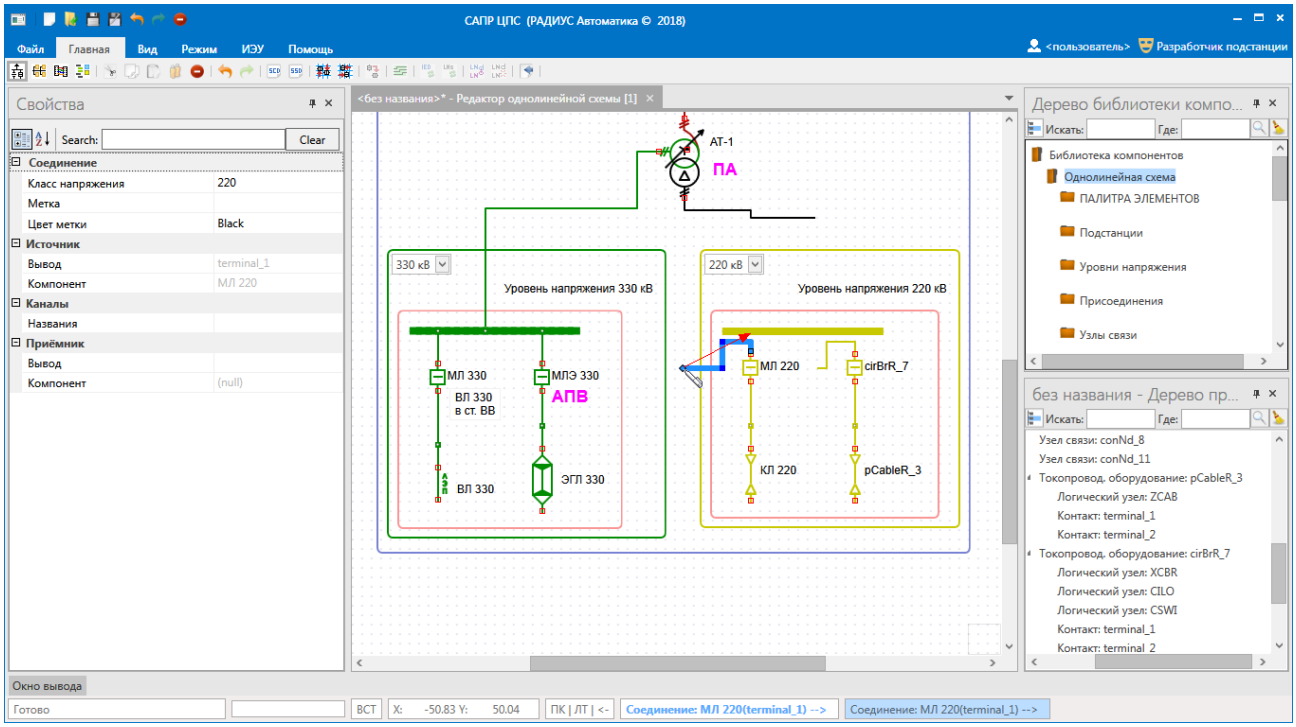
Подп. и дата

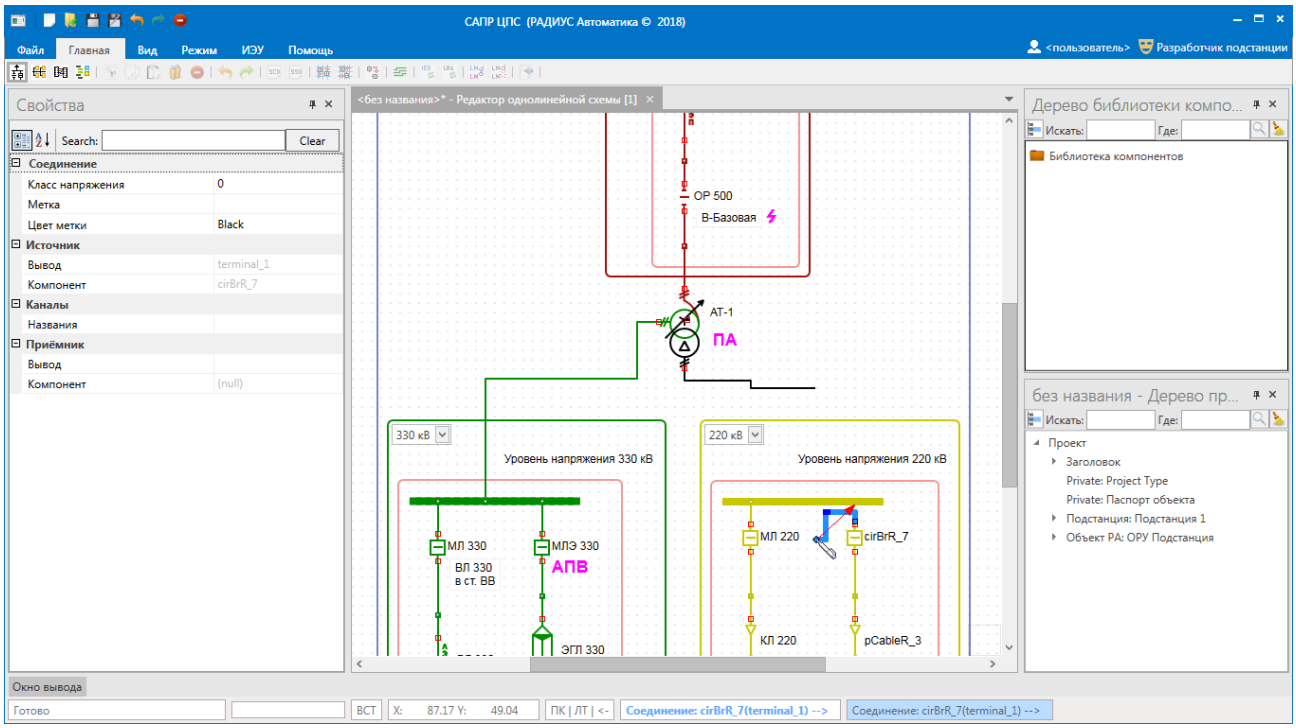
Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 93

Копировал

Формат А4





Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

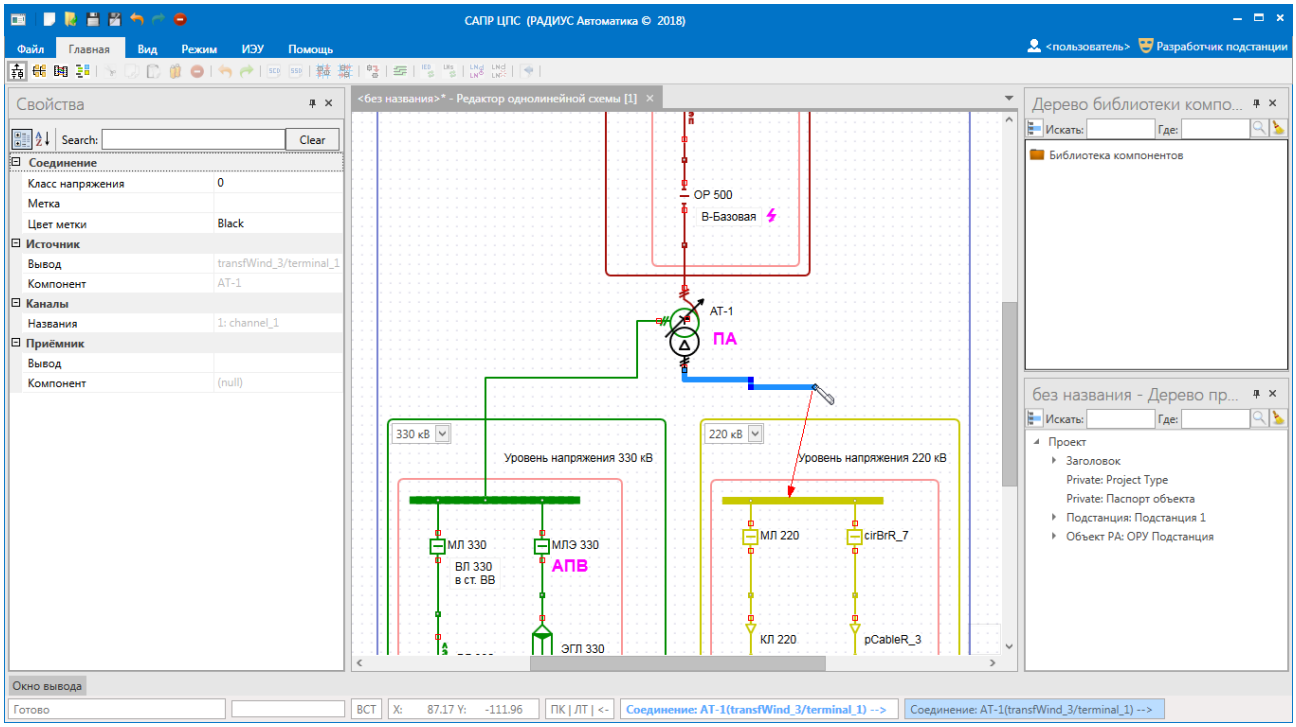
Подп. и дата

Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 94

Копировал

Формат А4



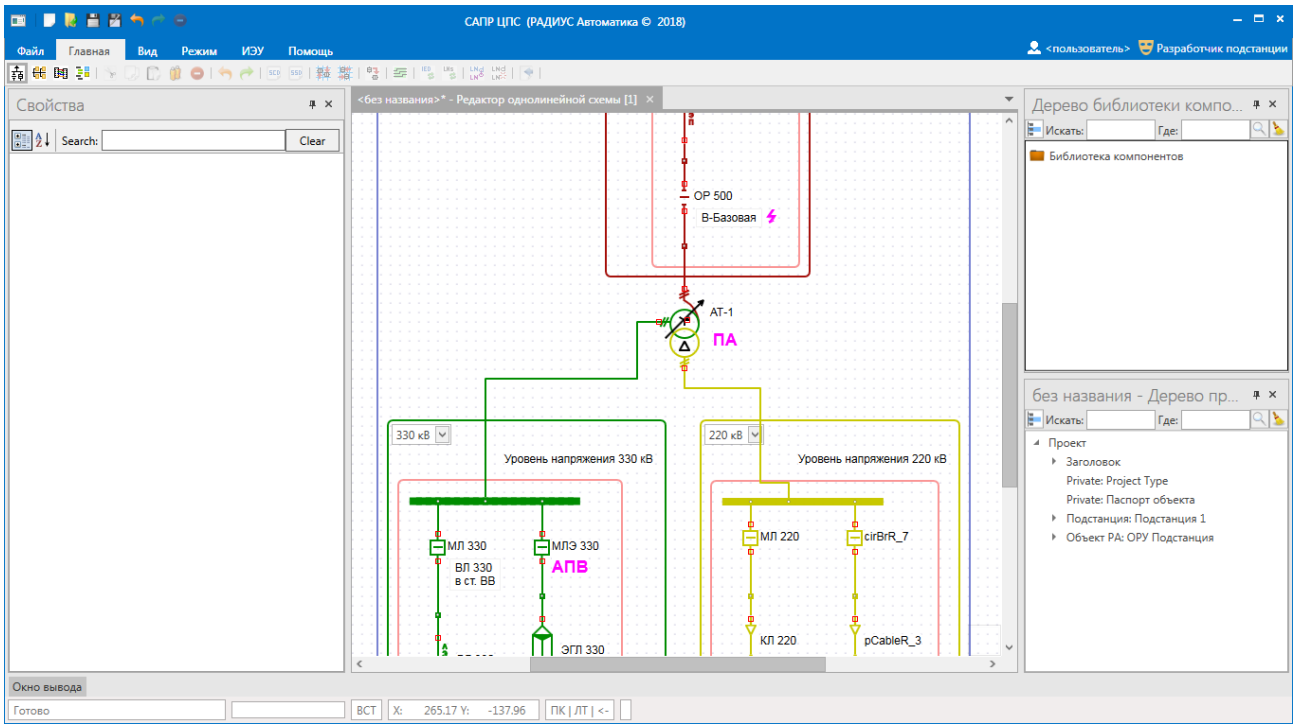


Рис. РОС-76. Преобразование узла связи в шину.

Узлы связей в виде шин в редакторе однолинейной схемы не являются препятствиями для проходящих ортогональных трасс соединений (Рис. РОС-77).

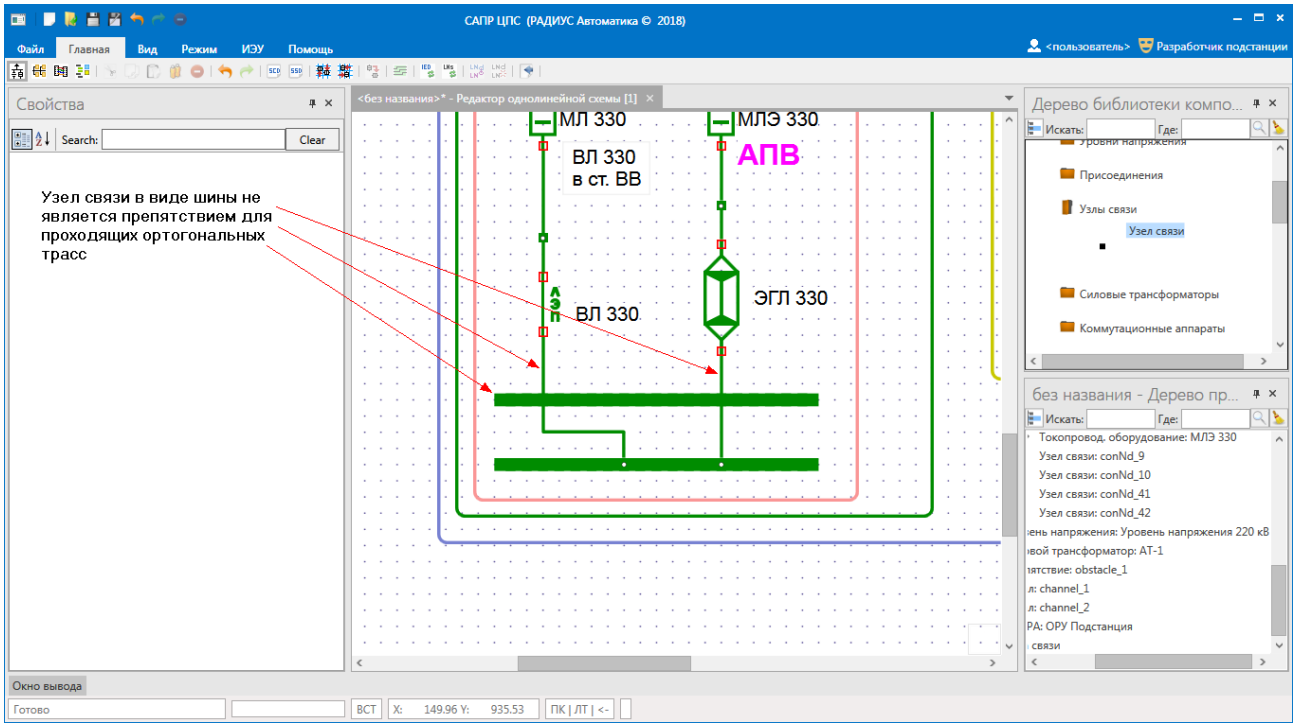
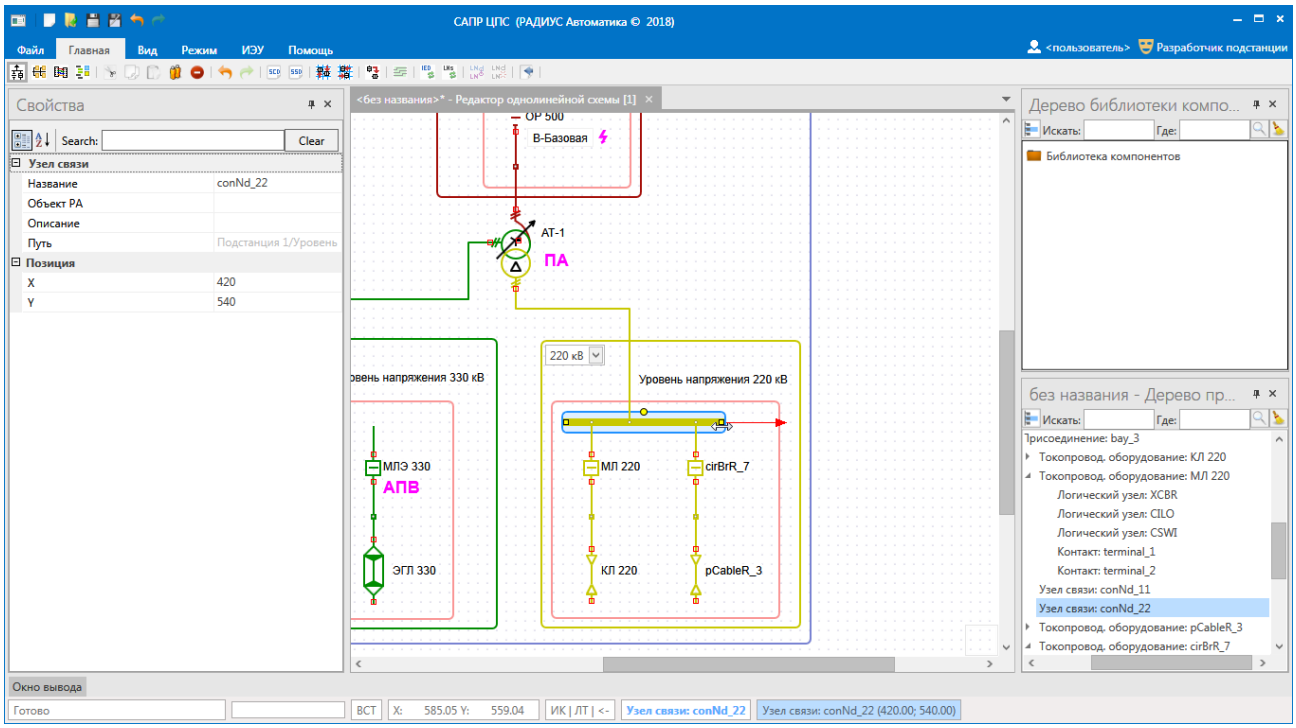
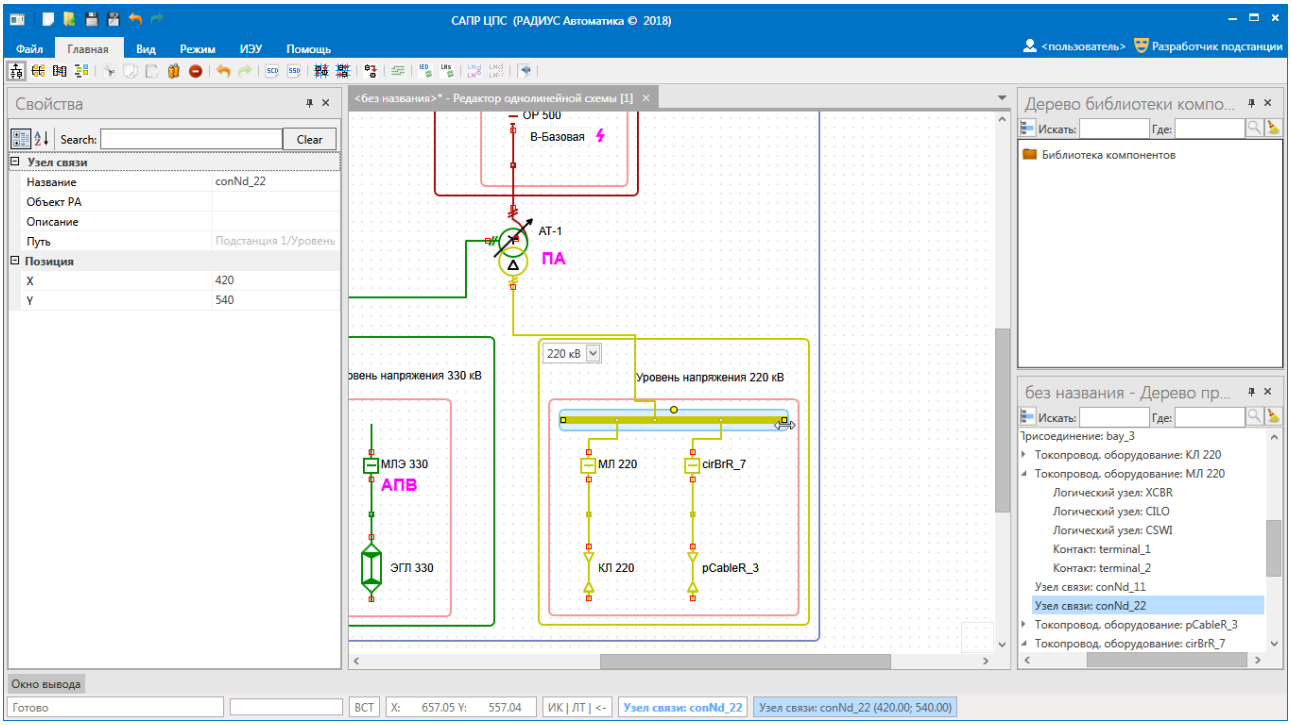


Рис. РОС-77. Проницаемость шин для проходящих соединений.

При изменении размера шины все связанные с ней соединения перетрассируются таким образом, чтобы топология трасс была такой же (при увеличении размера шины) или максимально близкой (при уменьшении размера шины) к топологии до изменения размера (Рис. РОС-78).





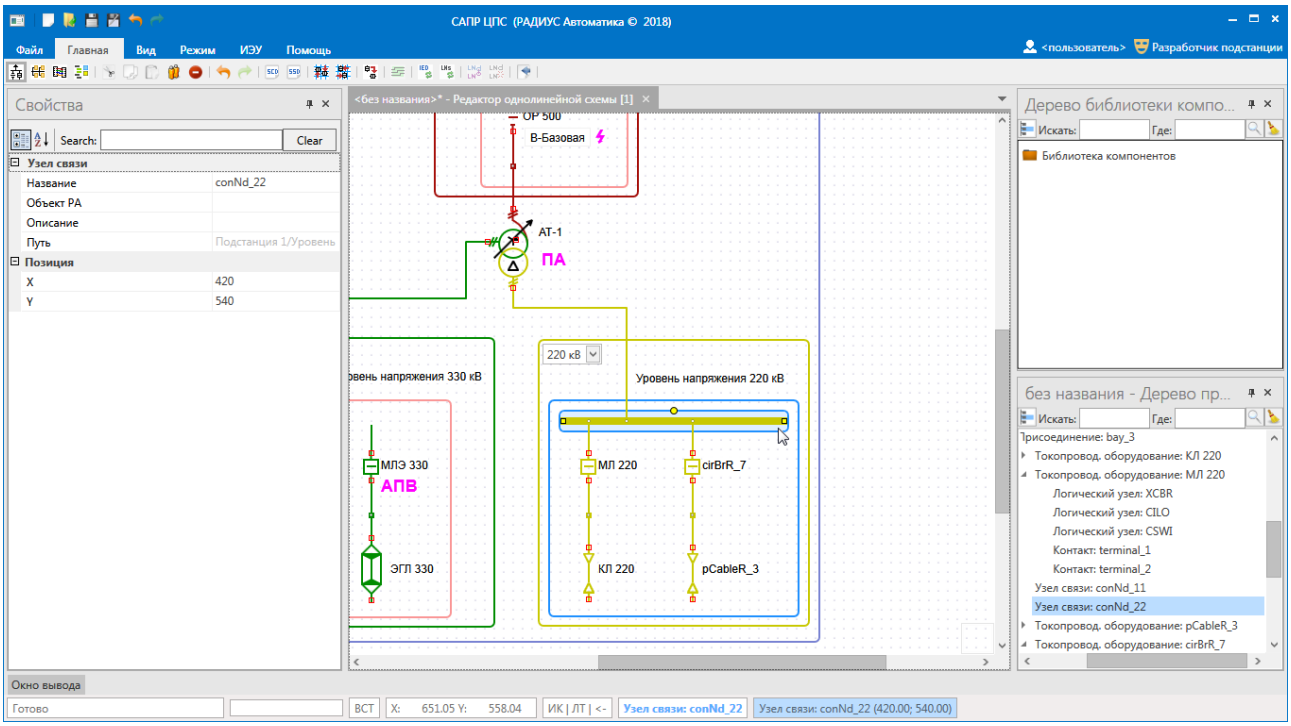
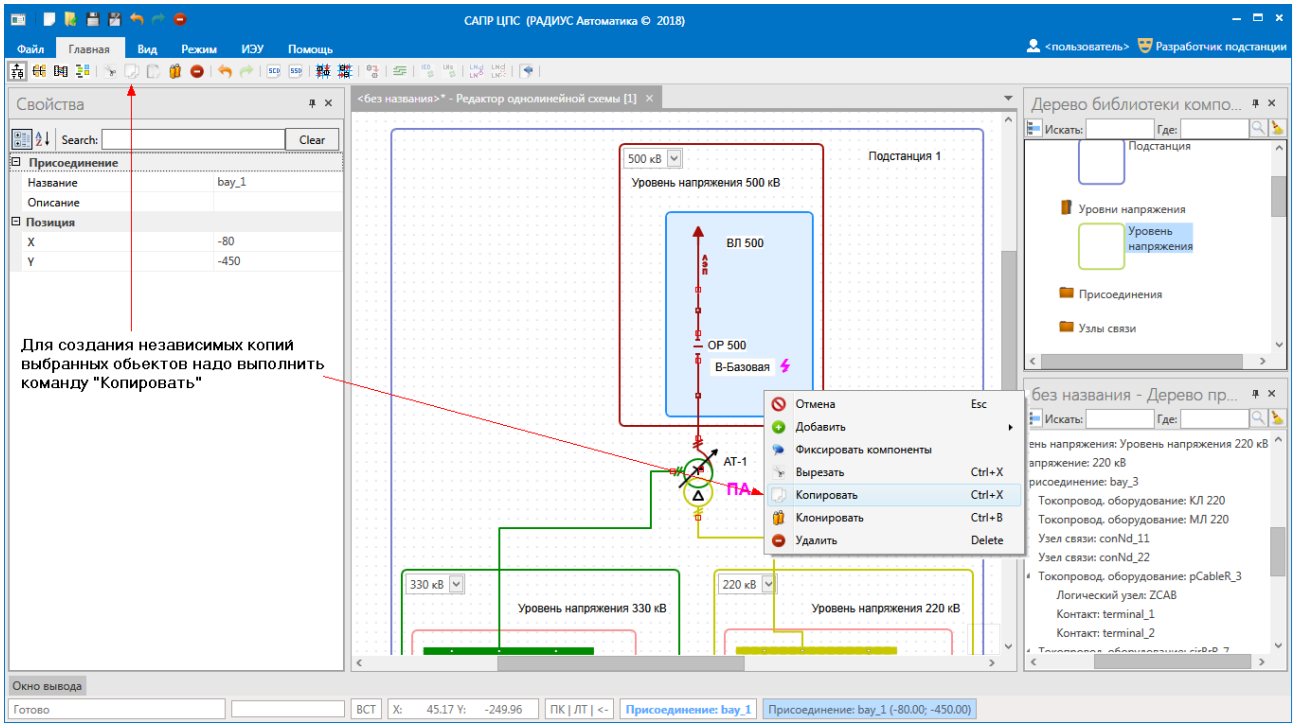
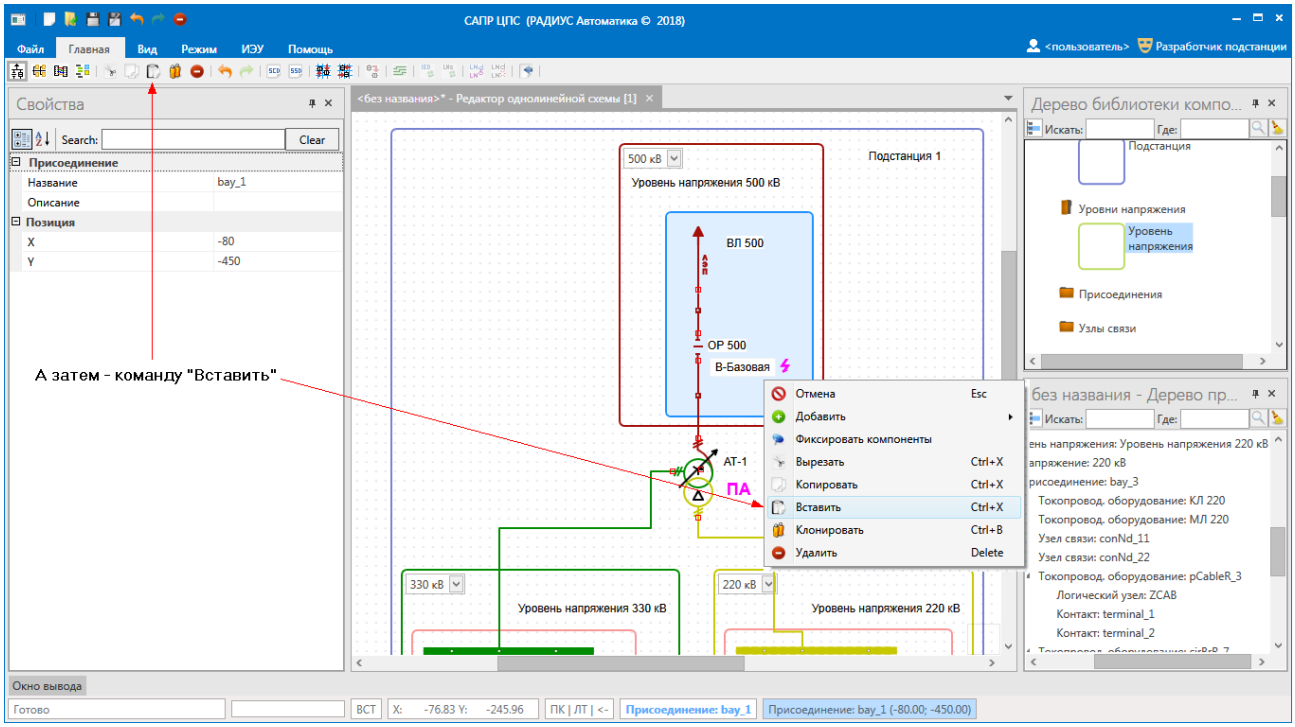


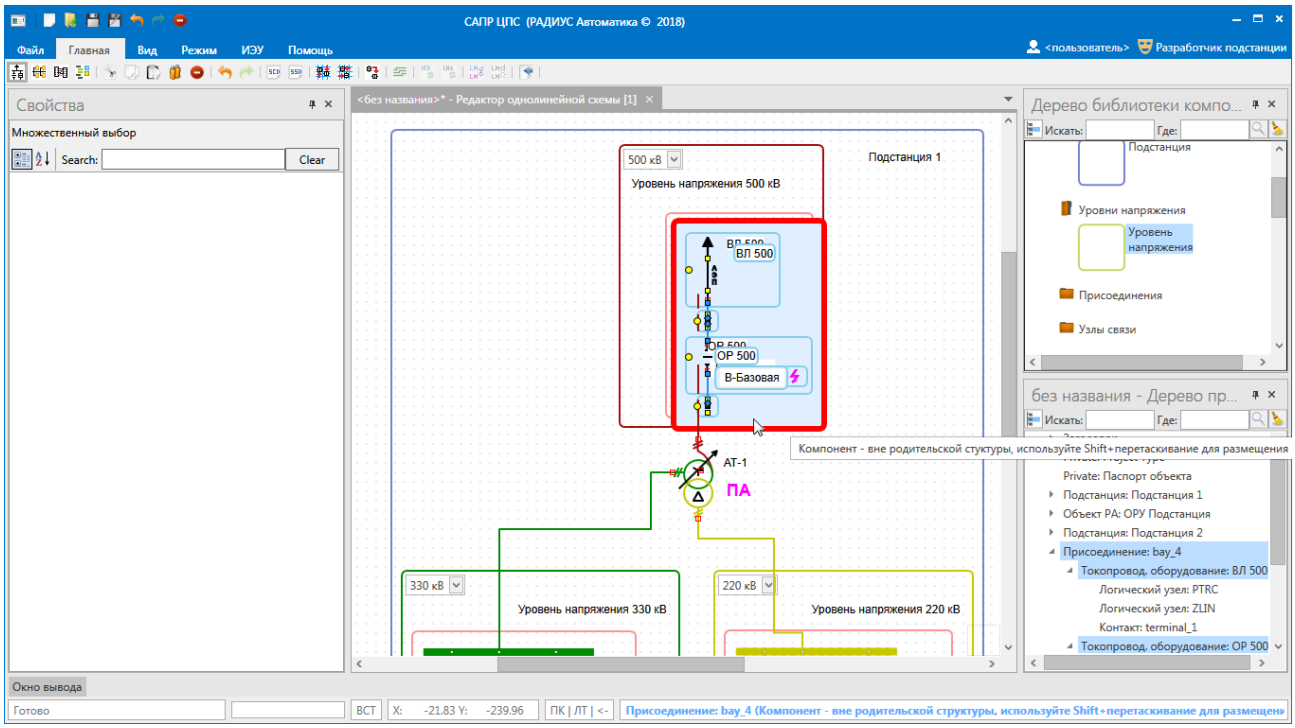
Рис. РОС-78. Восстановление топологии трасс после изменения размера шины.

2.2.6 Команды "Вырезать", "Копировать", "Вставить"

Команды "Вырезать" и "Копировать" копируют выбранные объекты в буфер обмена редактора, при этом первая команда удаляет их из рабочего пространства редактора и из дерева проекта. С помощью команды "Вставить" их можно разместить в рабочем пространстве как в текущем окне, так и в других рабочих окнах редактора, переключившись в них. При этом они размещаются с теми же координатами, какие имели при копировании/вырезании плюс небольшое смещение вправо и вниз. Кроме того объекты, ранее входившие в другие объекты становятся независимыми от родительских объектов, переименовываются, и их контуры выделяются красным цветом, а в поле выделенных объектов под указателем мыши и в поле выбранных объектов появляются сообщения о том, что эти объекты - вне родительской структуры и что их можно разместить в любую подходящую структуру, перемещая их при нажатой клавише Shift. Примеры работы команд "Копировать" "Вставить" показаны на Рис. РОС-79 и РОС-80.



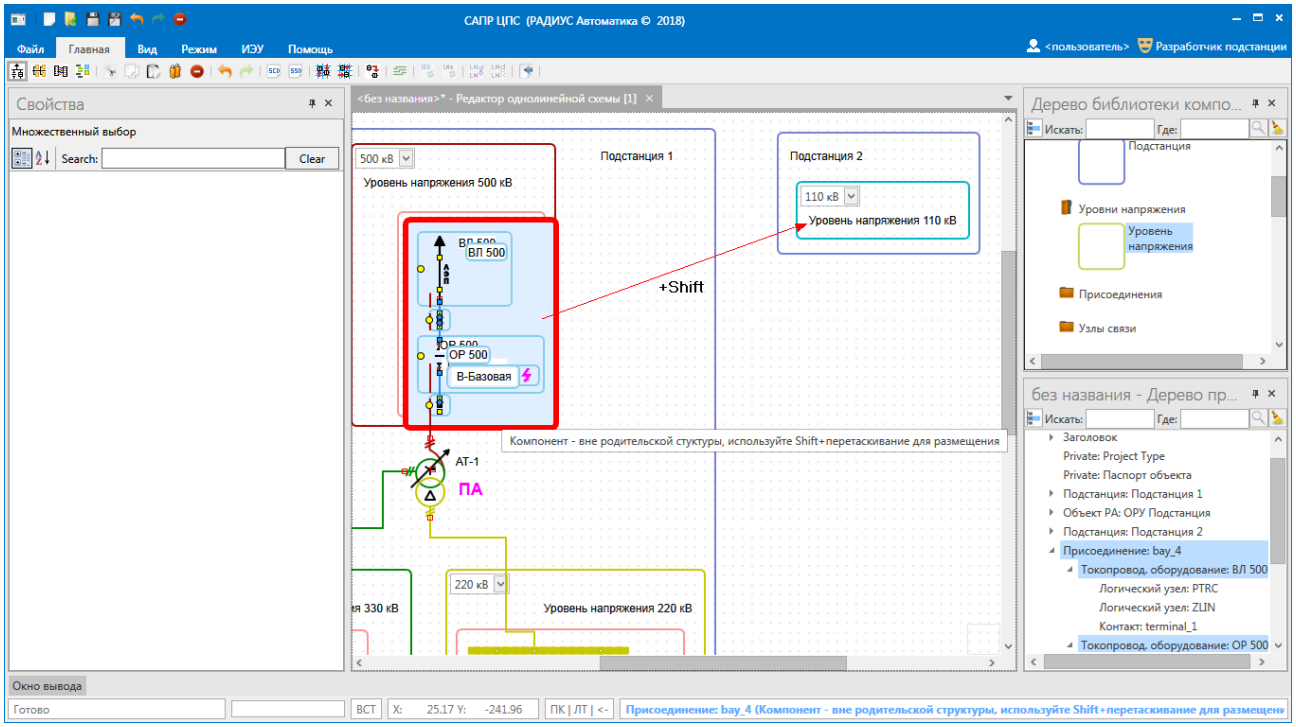




Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 99

Копировал Формат А4



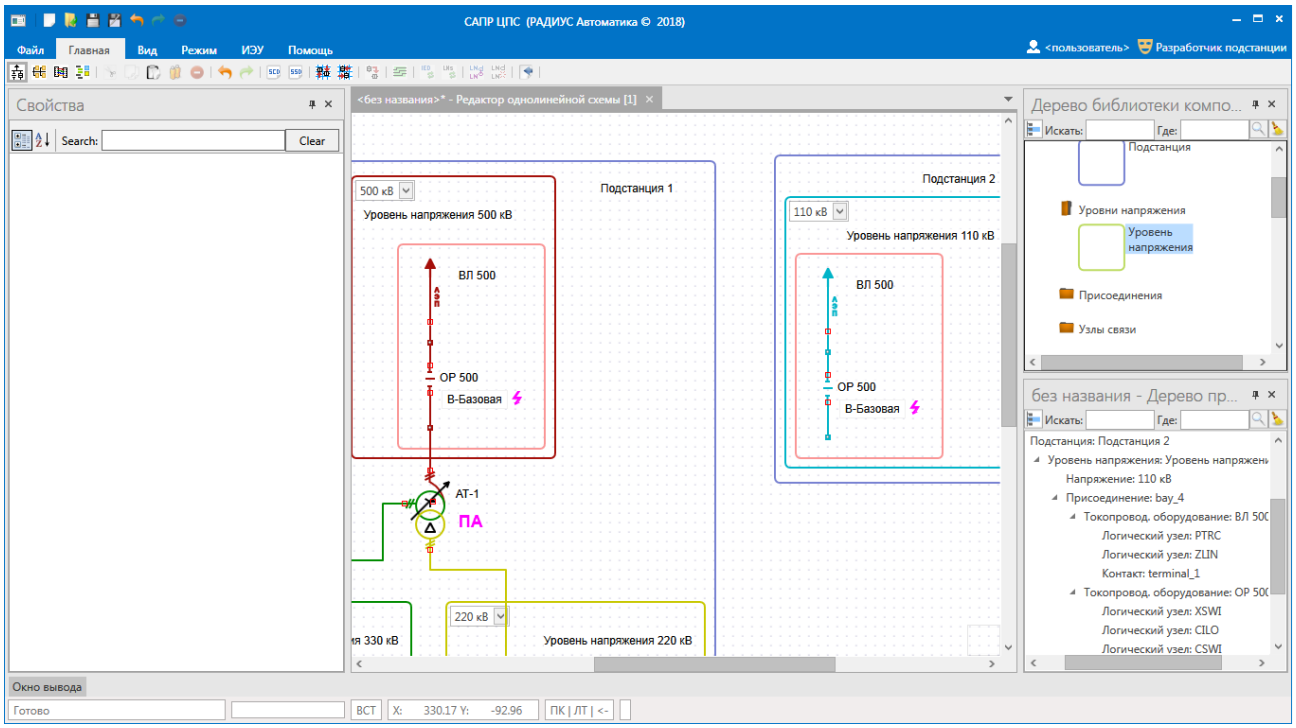
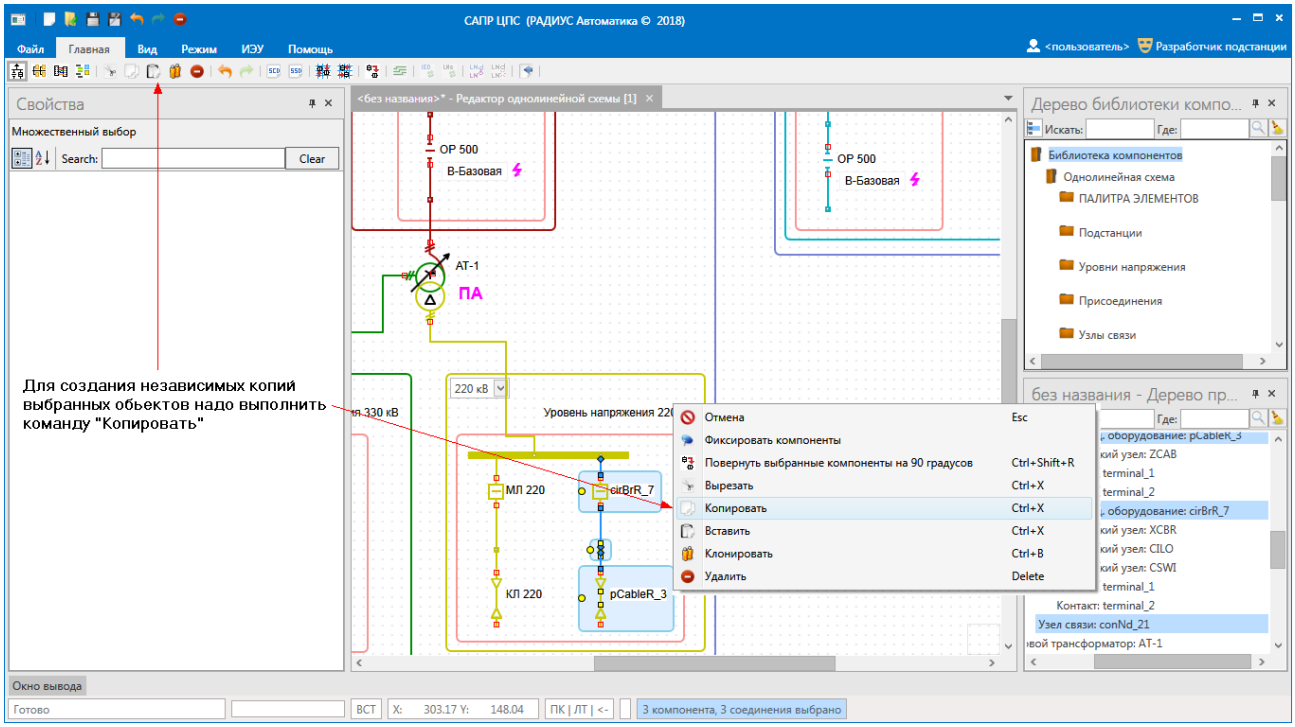
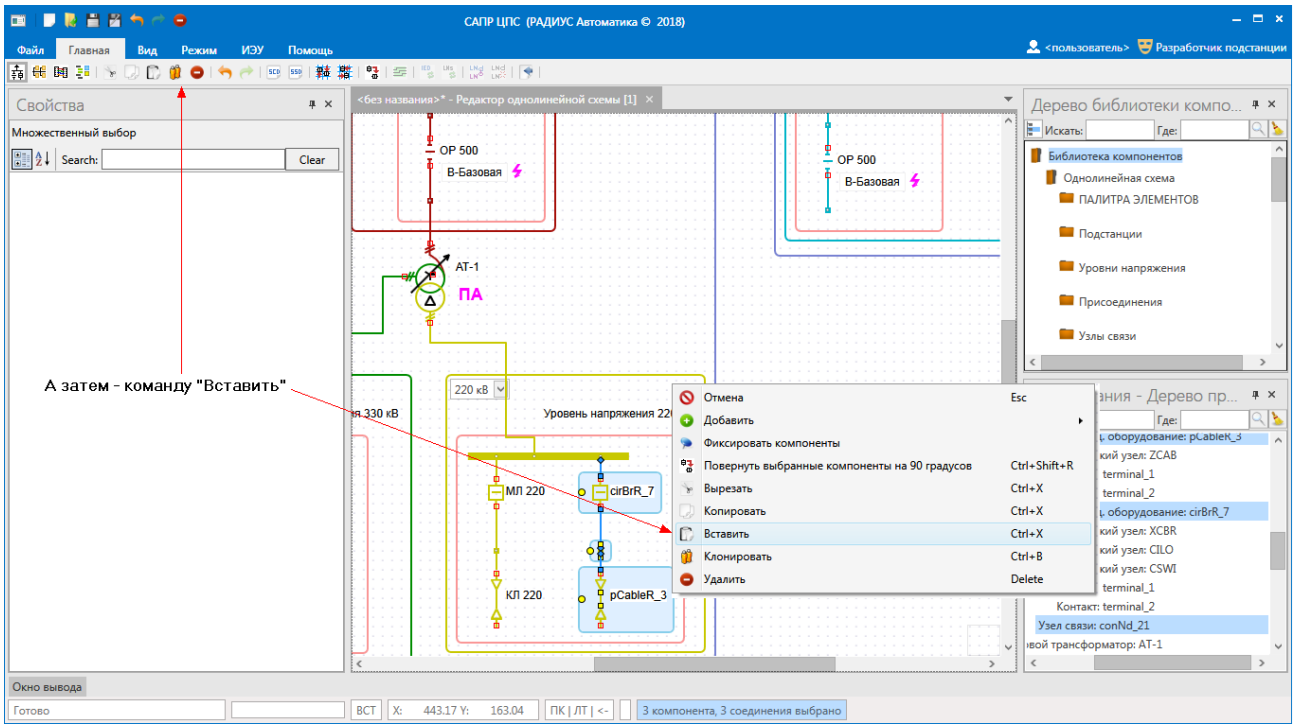


Рис. РОС-79. Копирование и вставка присоединения.

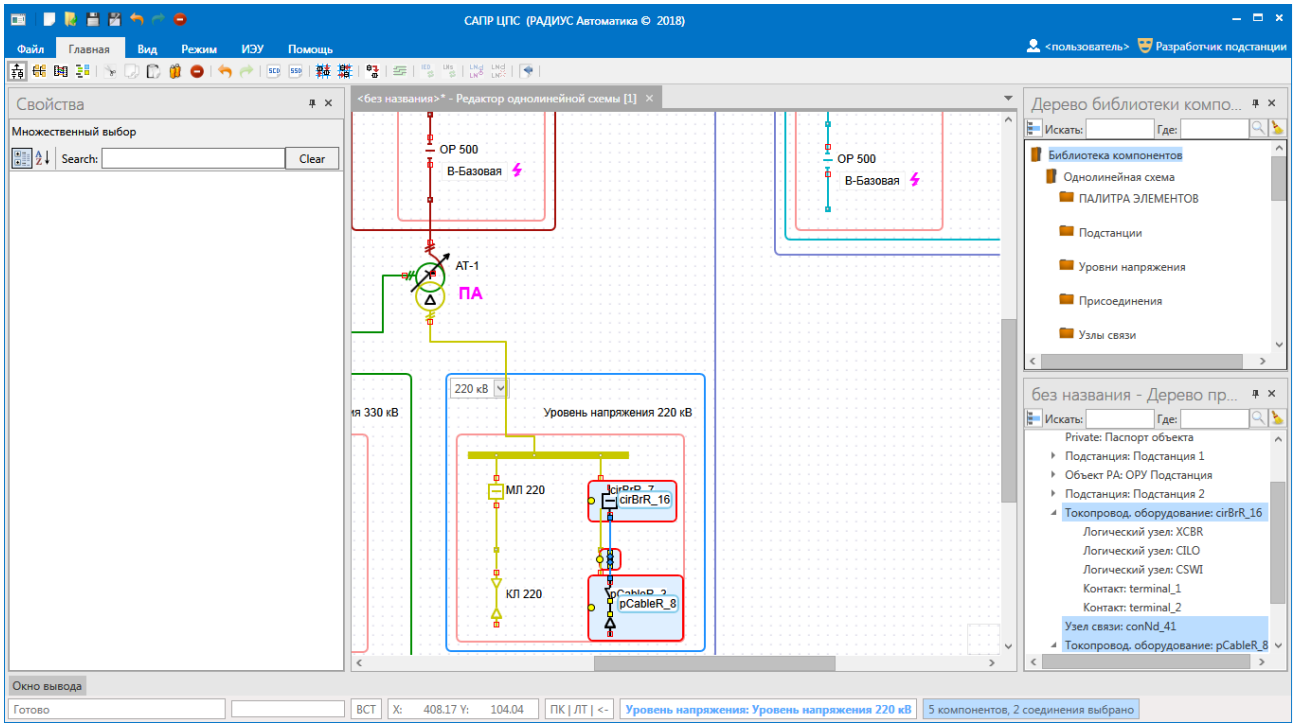


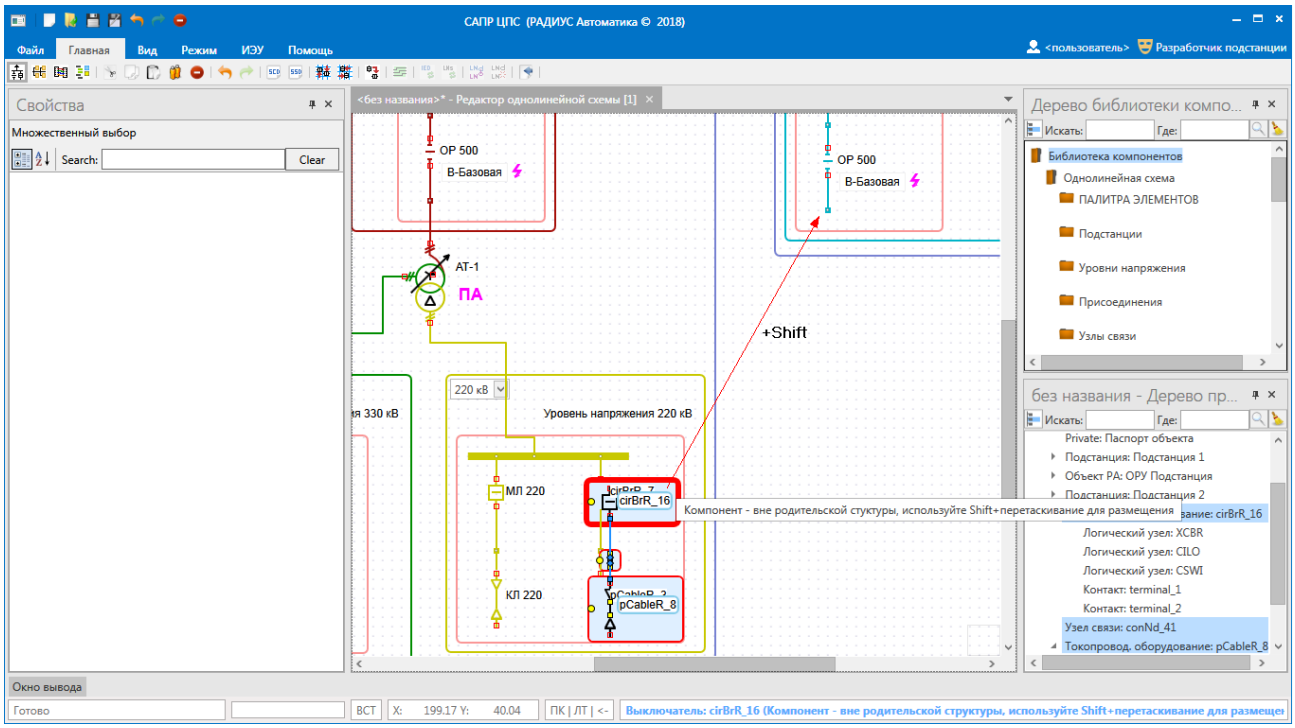


Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 101

Копировал Формат А4


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Свойства
Множественный выбор
Search:
Clear
<Без названия>* - Редактор однолинейной схемы [1]
ОР 500
В-Базовая
АТ-1
ПА
220 кВ
Уровень напряжения 220 кВ
МЛ 220
КЛ 220
cirBrR_16
pCableR_8
Дерево библиотеки компо...
Библиотека компонентов
Однолинейная схема
ПАЛИТРА ЭЛЕМЕНТОВ
Подстанции
Уровни напряжения
Присоединения
Узлы связи
без названия - Дерево пр...
Private: Паспорт объекта
Подстанция: Подстанция 1
Объект РА: ОРУ Подстанция
Подстанция: Подстанция 2
Токопровод, оборудование: cirBrR_16
Логический узел: XCBR
Логический узел: CILO
Логический узел: CSWI
Контакт: terminal_1
Контакт: terminal_2
Узел связи: conNd_41
Токопровод, оборудование: pCableR_8
Окно вывода
Готово
Уровень напряжения: Уровень напряжения 220 кВ
5 компонентов, 2 соединения выбрано


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
+Shift
Компонент - вне родительской стуктуры, используйте Shift+перетаскивание для размещения
Выключатель: cirBrR_16 (Компонент - вне родительской структуры, используйте Shift+перетаскивание для размеще

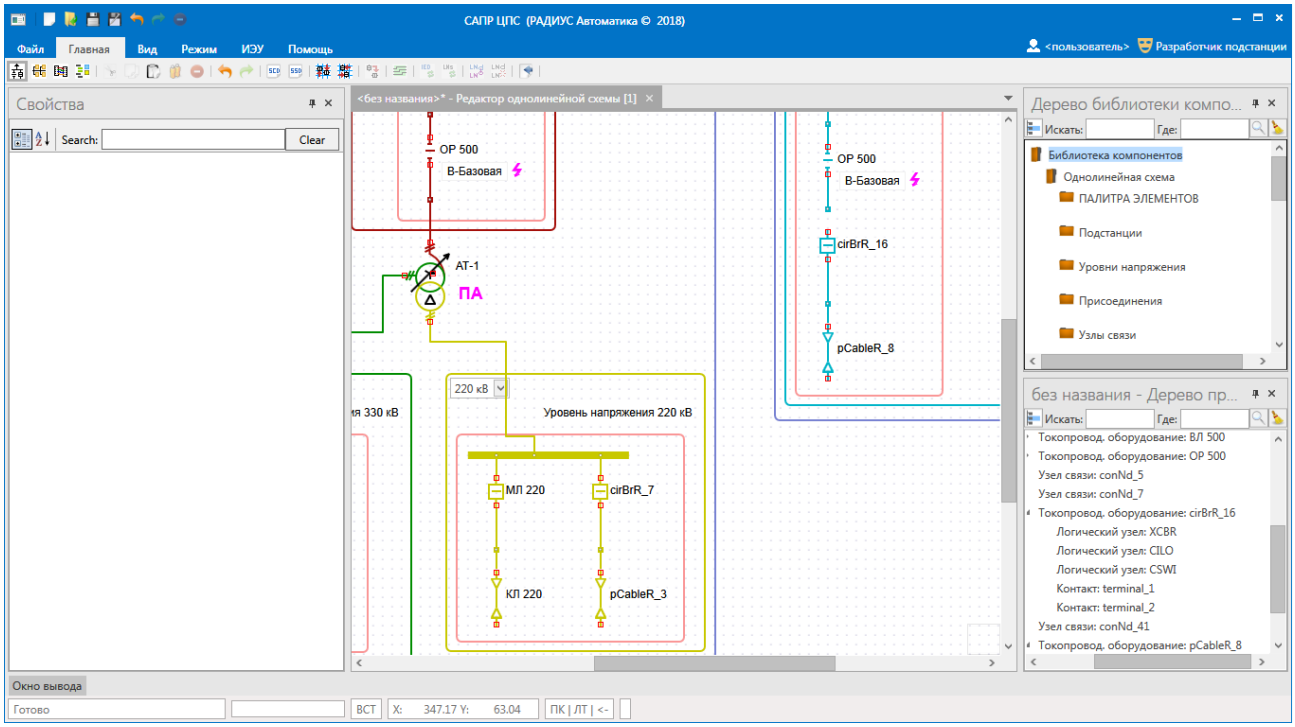


Рис. РОС-80. Копирование и вставка компонентов категории "Токопроводящее оборудование".

2.2.7 Команды "Отменить", "Повторить"

Команды "Отменить"/"Повторить" позволяют отменить/повторить до 20 операций добавления/удаления объектов в рабочем пространстве редактора или в дереве проекта, перемещения, изменения размеров и поворота компонентов в рабочем пространстве редактора, создание, пересоздание, перетрассировку и трассировку соединений в каналах. Кнопки вызова указанных команд находятся в панели команд быстрого доступа и в линейке кнопок вкладки "Главная" (Рис. РОС-81).

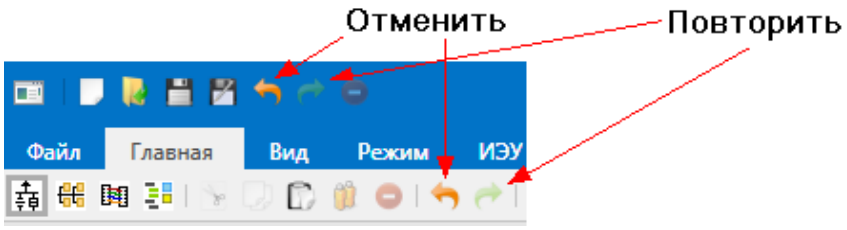


Рис. РОС-81. Команды "Отменить" и "Повторить".

2.2.8 Работа с ИЭУ

При размещении интеллектуальных электронных устройств (ИЭУ) в системе связи, в редакторе схемы потоков данных они становятся доступными и в редакторе однолинейной схемы в дереве проекта, содержащего их функциональные модели и, если включена видимость ИЭУ во вкладке "Режим", также в виде компонентов "ИЭУ", содержащих упрощённые деревья для представления всех узлов LN, находящихся в них, в рабочем пространстве редактора однолинейной схемы (Рис. РОС-82). При этом они первоначально размещаются стопкой в точке с координатами (0, 0).

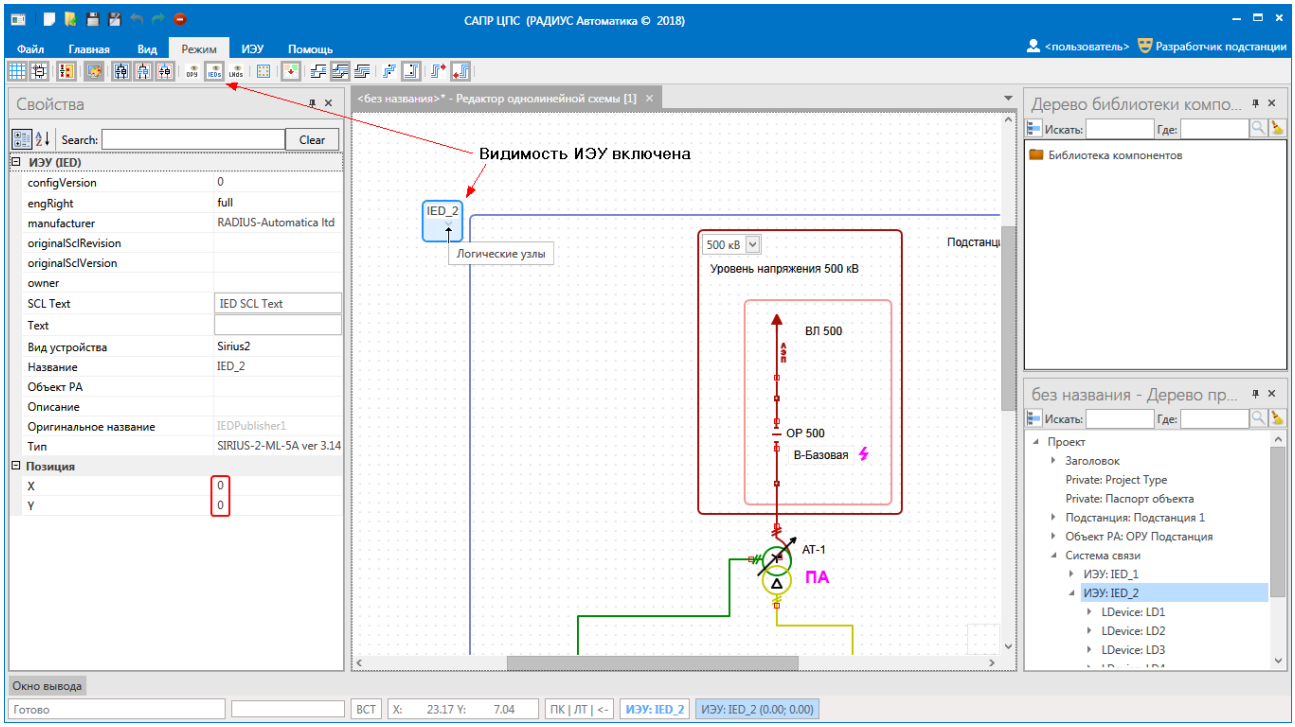


Рис. РОС-82. Начальное размещение ИЭУ в редакторе однолинейной схемы после размещения их в редакторе потоков данных.

Компоненты "ИЭУ" можно переместить как в любое свободное место в рабочем пространстве редактора, так и поместить поверх любого компонента-контейнера на верхнем уровне иерархии. В дереве проекта по умолчанию представлены их функциональные модели, содержащие только логические устройства (LDevice) и логические узлы (LN) (Рис. РОС-83).

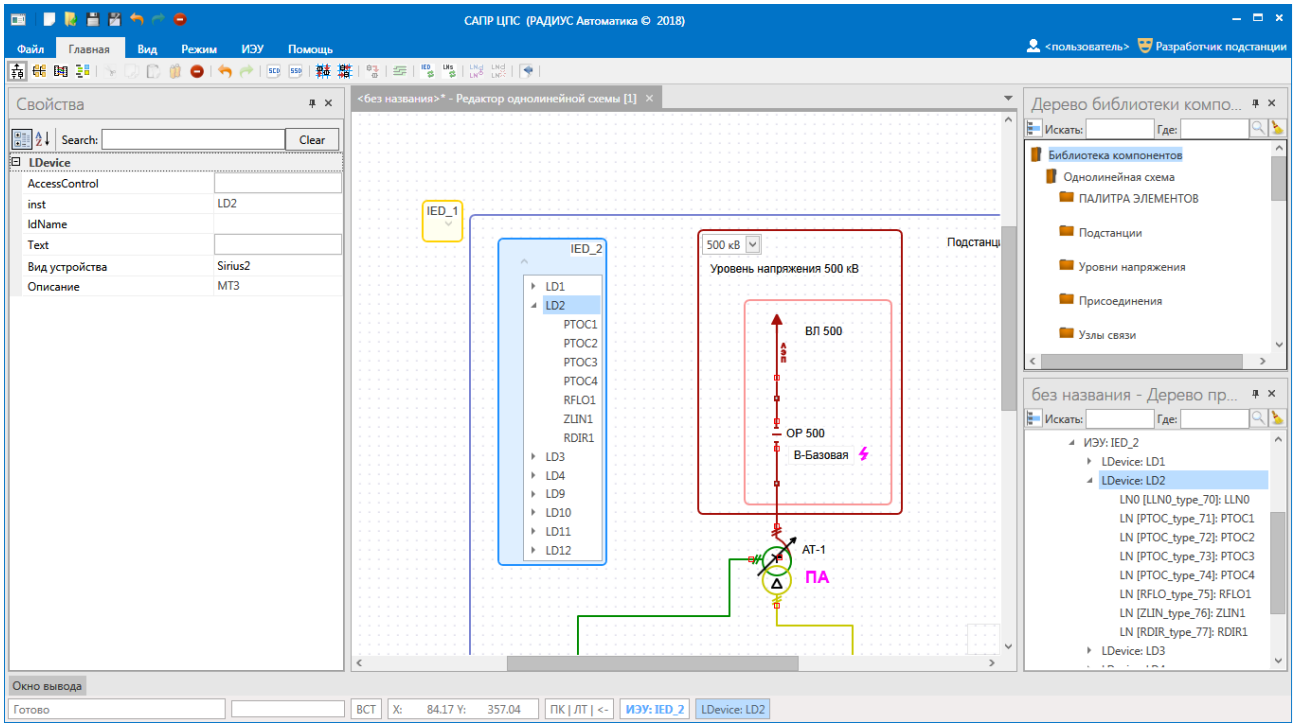
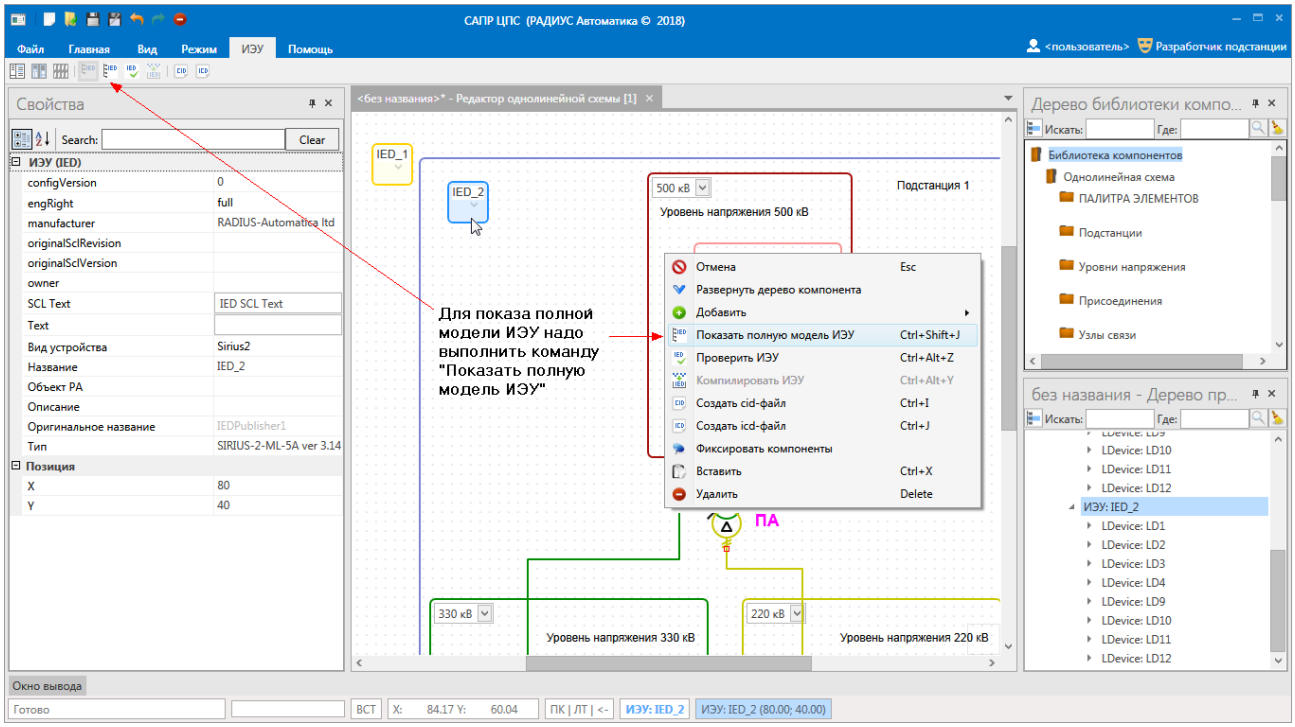


Рис. РОС-83. Функциональная модель ИЭУ в компоненте и в дереве проекта.

Для каждого ИЭУ по отдельности можно показать в дереве проекта его полную модель. Для этого нужно нажать кнопку "Показать полную модель ИЭУ" в линейке кнопок во вкладке "ИЭУ" или выбрать пункт "Показать полную модель ИЭУ" в контекстном меню (Рис. РОС-84). Компонент "ИЭУ" и элемент "ИЭУ" с полной моделью подсвечиваются ярко-жёлтым цветом, и название категории объекта в дереве проекта и в полях подсвеченных и выбранных объектов начинается с символа '*'.



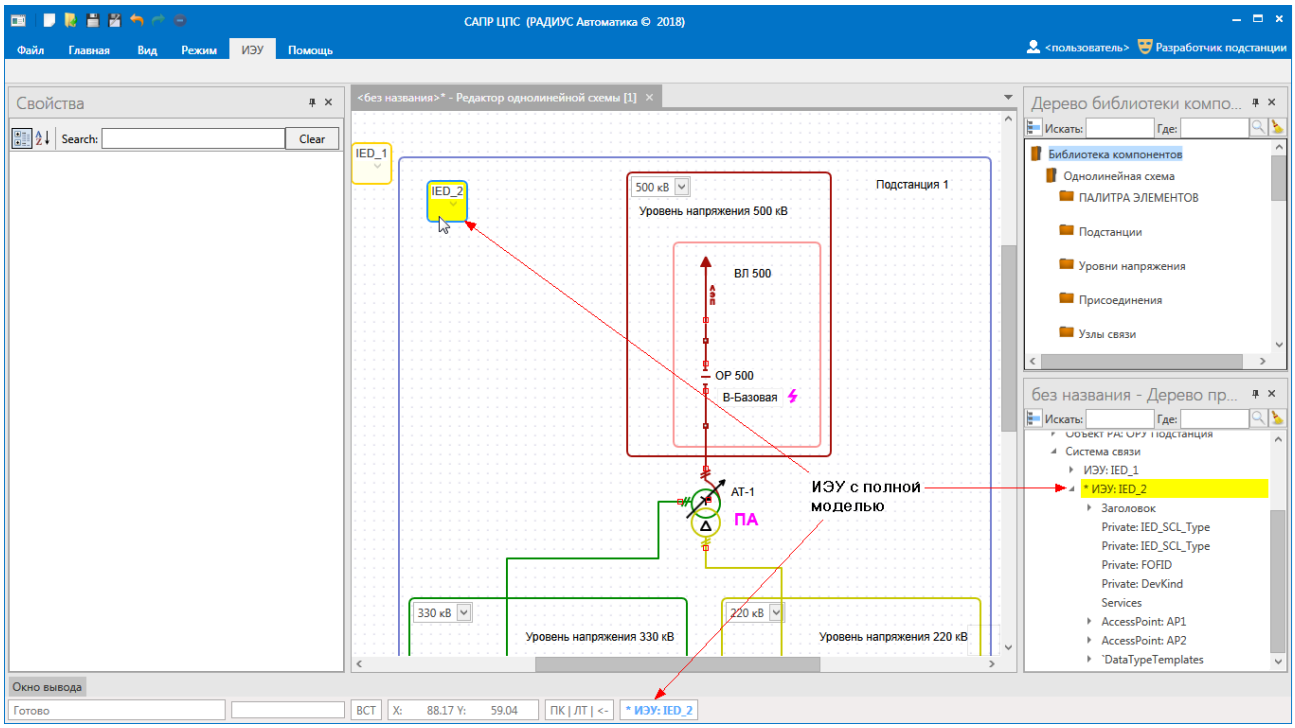


Рис. РОС-84. Полная модель ИЭУ.

Для возвращения к функциональной модели ИЭУ надо выполнить команду "Показать функциональную модель ИЭУ" (Рис. РОС-85).

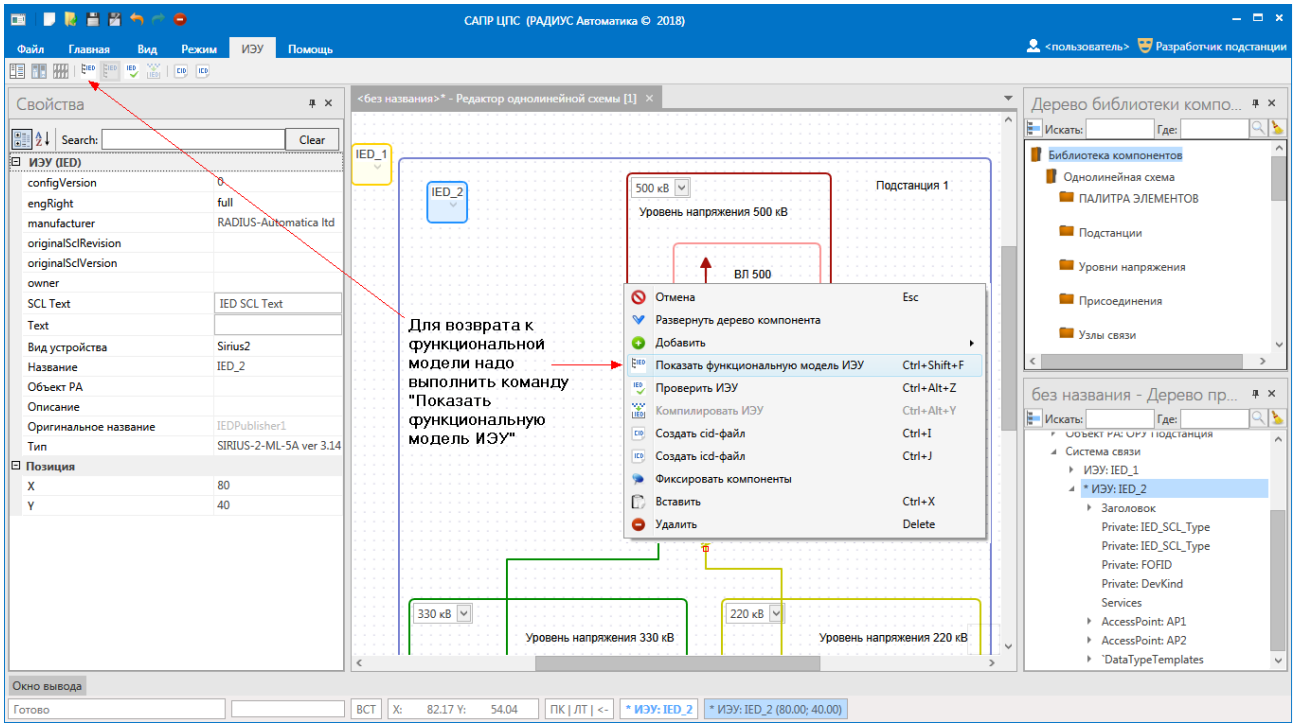


Рис. РОС-85. Возврат к функциональной модели ИЭУ.

Привязку логических узлов первичного оборудования подстанции к узлам LN ИЭУ можно осуществить одним из следующих способов.

Первый способ. В дереве проекта выбрать нужный логический узел и далее в контекстного меню, вызываемого правой кнопкой мыши, выбрать нужный узел LN в одном из логических устройств того или иного ИЭУ (Рис. РОС-86).

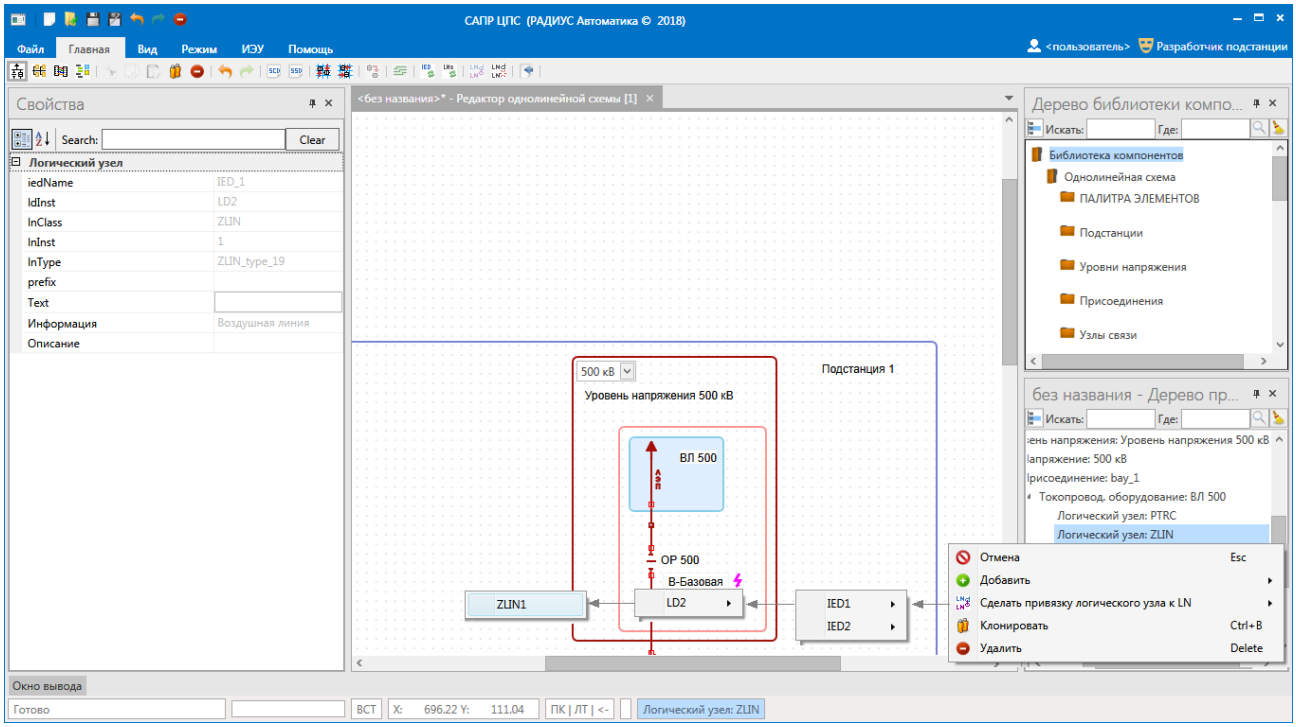


Рис. РОС-86. Привязка логического узла к узлу LN в дереве проекта.

Второй способ. Если включена видимость логических узлов компонентов во вкладке "Режим", то в выбранном компоненте раскрыть поддерево его логических узлов, выбрать логический узел и далее в контекстного меню, вызываемого правой кнопкой мыши, выбрать нужный узел LN в одном из логических устройств того или иного ИЭУ (Рис. РОС-87).

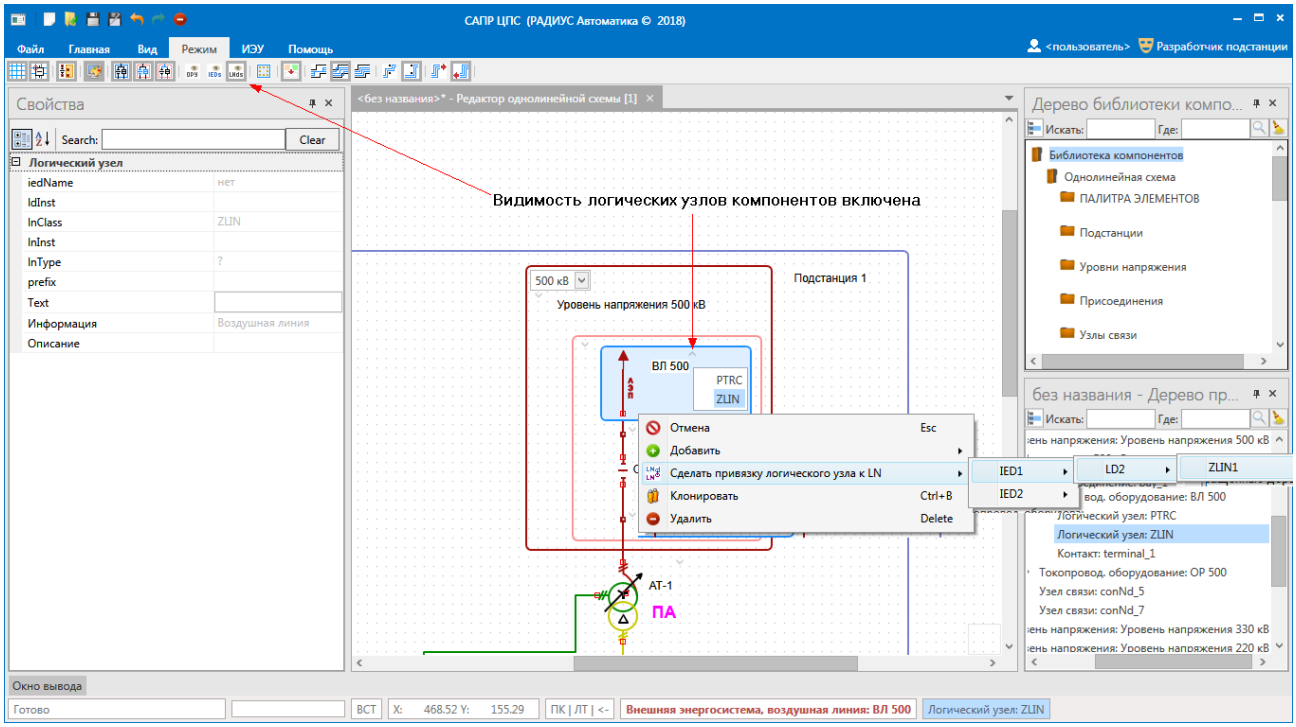


Рис. РОС-87. Привязка логического узла к узлу LN в дереве компонента.

Третий способ. Если включены видимость ИЭУ и логических узлов компонентов, в дереве логических узлов компонента выбрать нужный логический узел, при этом в размещённых компонентах "ИЭУ" показываются сокращённые деревья, содержащие подходящие узлы LN (если они есть) (Рис. РОС-88).

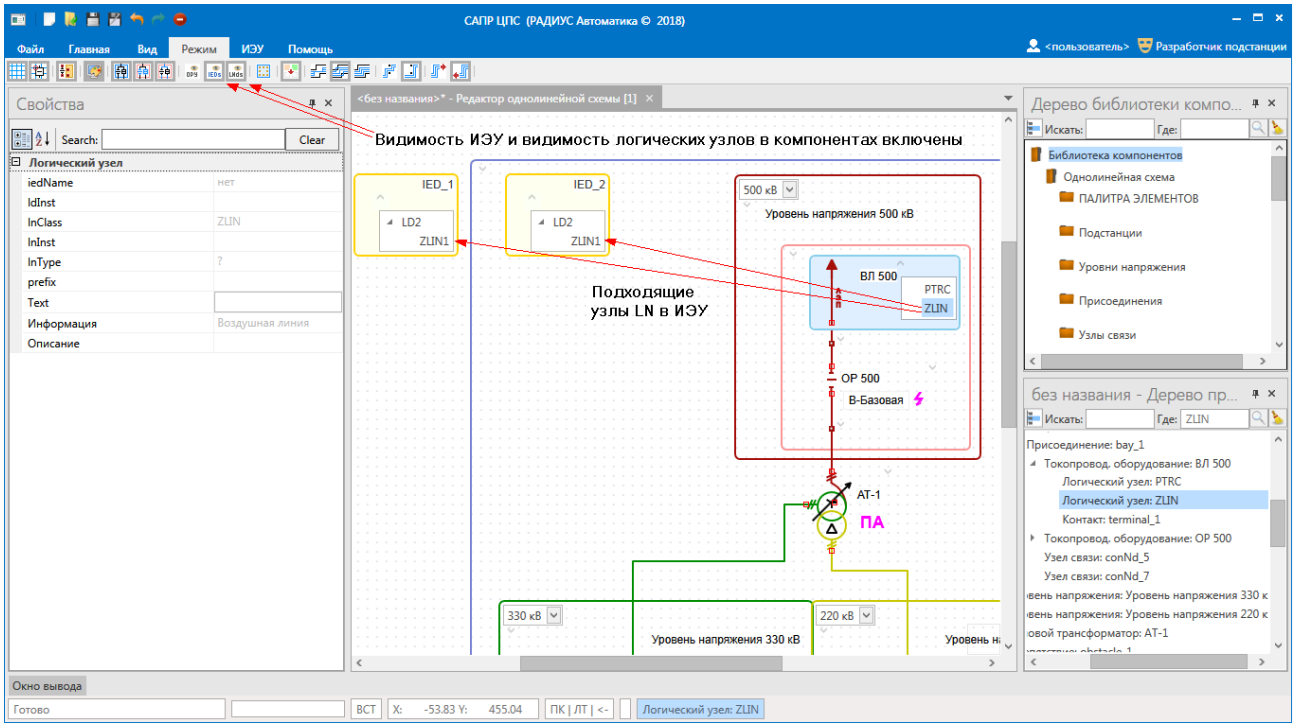


Рис. РОС-88. Выбор логического узла оборудования подстанции для привязки к узлу LN ИЭУ.

Далее выбрать LN в одном из компонентов "ИЭУ" и выполнить команду "Сделать привязку логического узла к LN" либо в линейке кнопок вкладки "Главная", либо в контекстном меню (Рис. РОС-89).

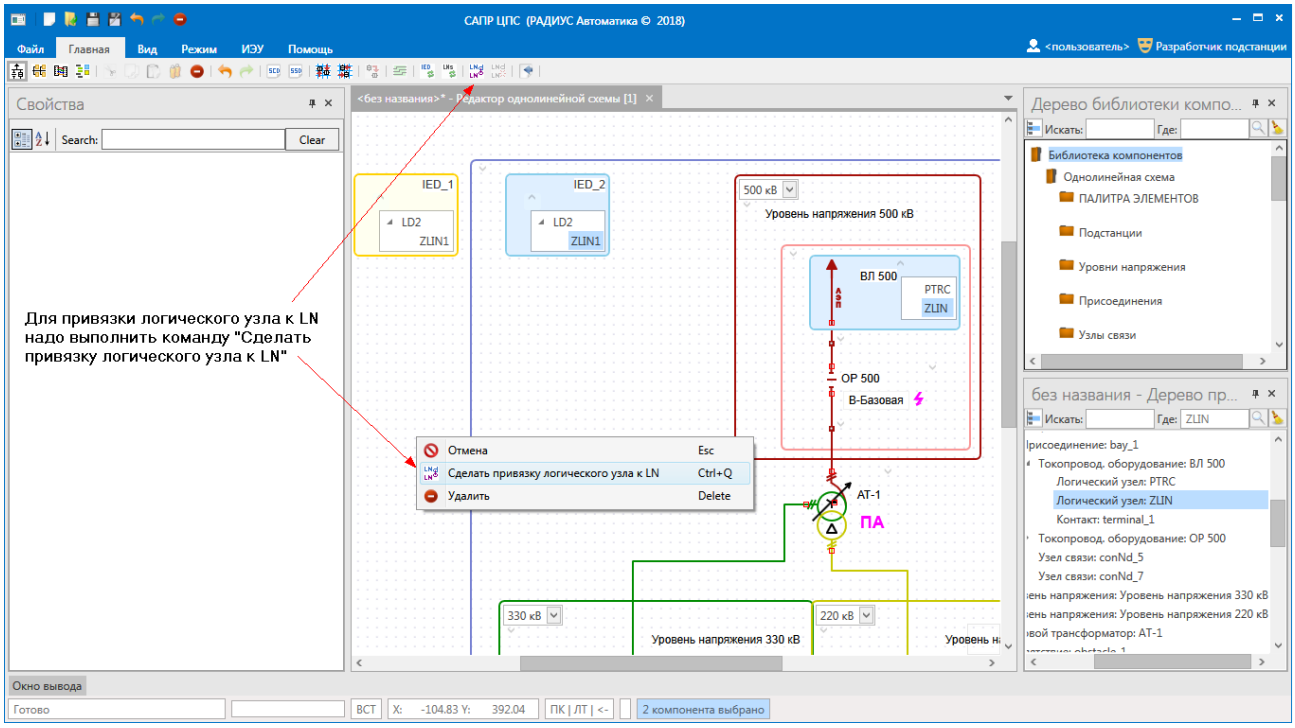


Рис. РОС-89. Привязка логического узла к выбранному LN с помощью команды "Сделать привязку логического узла к LN"

После выполнения привязки связанный с выбранным логическим узлом LN подсвечивается в компоненте "ИЭУ" и в дереве проекта малиновым цветом, сам компонент - бледно-малиновым (Рис. РОС-90). При этом в свойствах логического узла появляются значения "привязки".

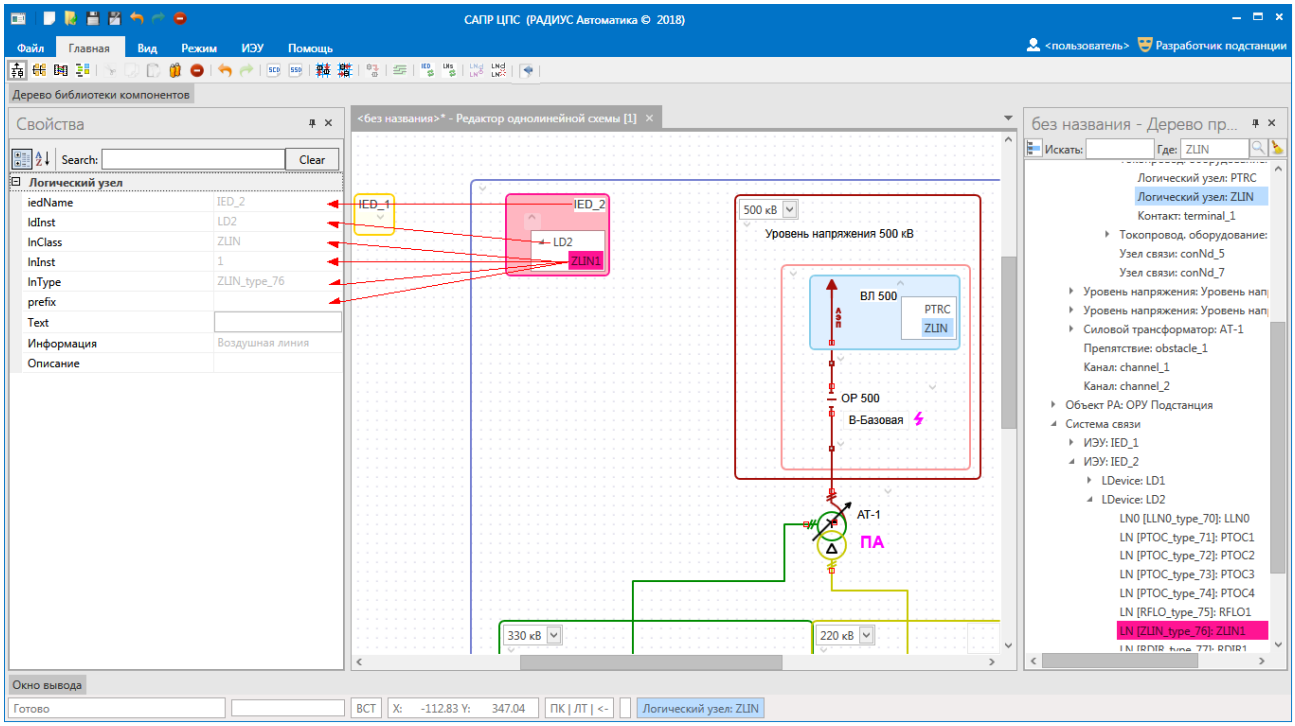


Рис. РОС-90. Подсветка LN, связанного с логическим узлом.

Аналогично, если выбрать связанный с логическим узлом LN, логический узел в родительском компоненте и в дереве проекта подсвечивается малиновым цветом, а сам компонент - бледно-малиновым (Рис. РОС-91).

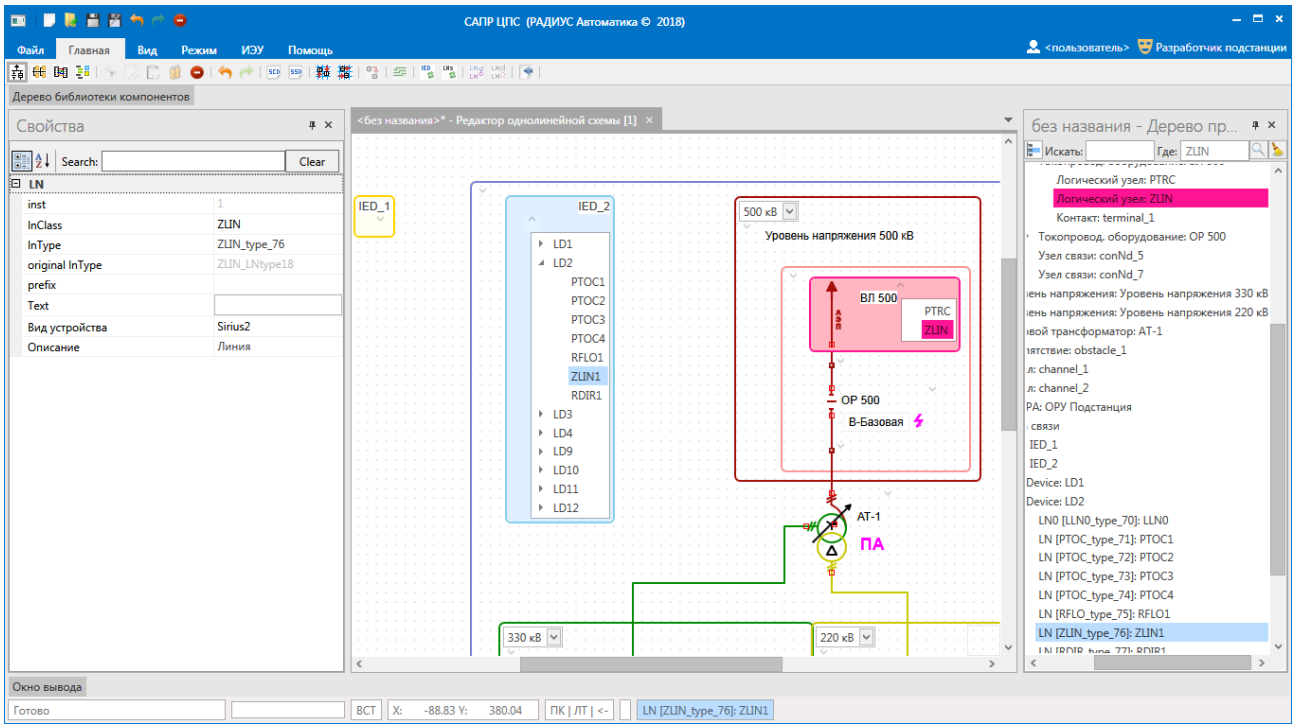


Рис. РОС-91. Подсветка логического узла, связанного с LN.

При отмене выбора связанная пара подсвечивается и в компонентах, и в дереве проекта бледно-малиновым цветом (Рис. РОС-92).

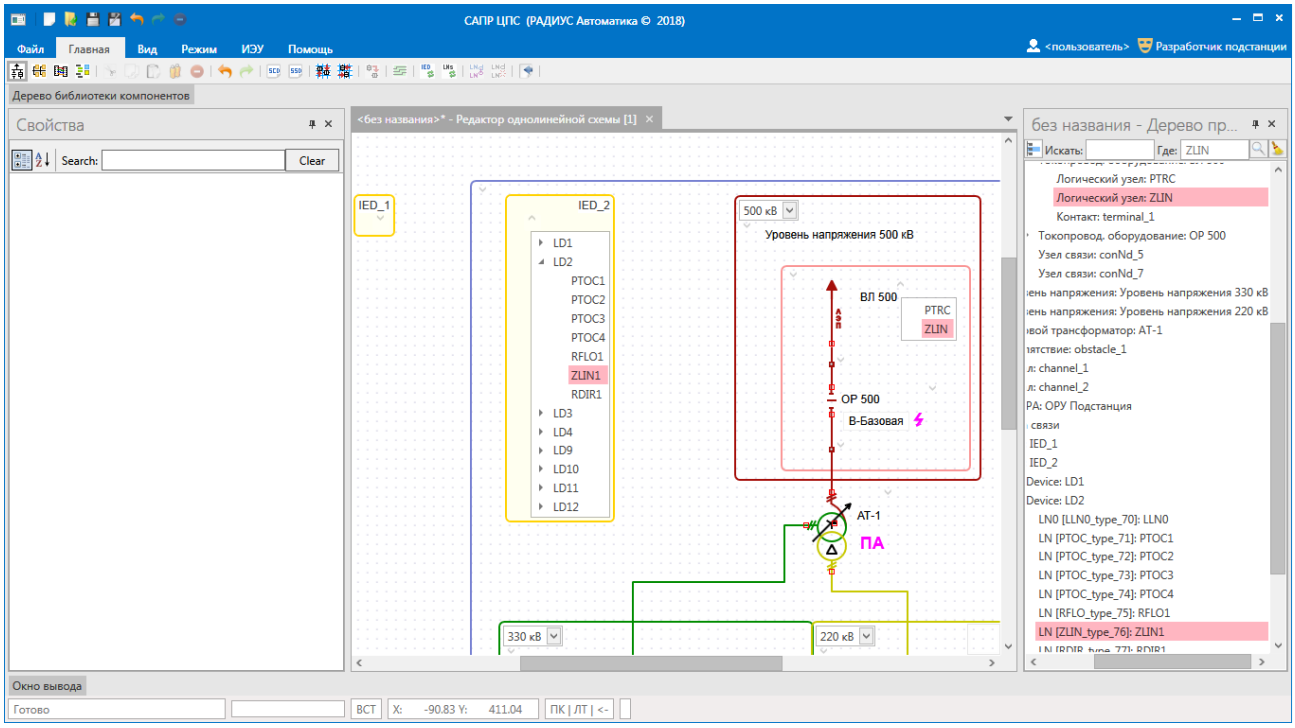
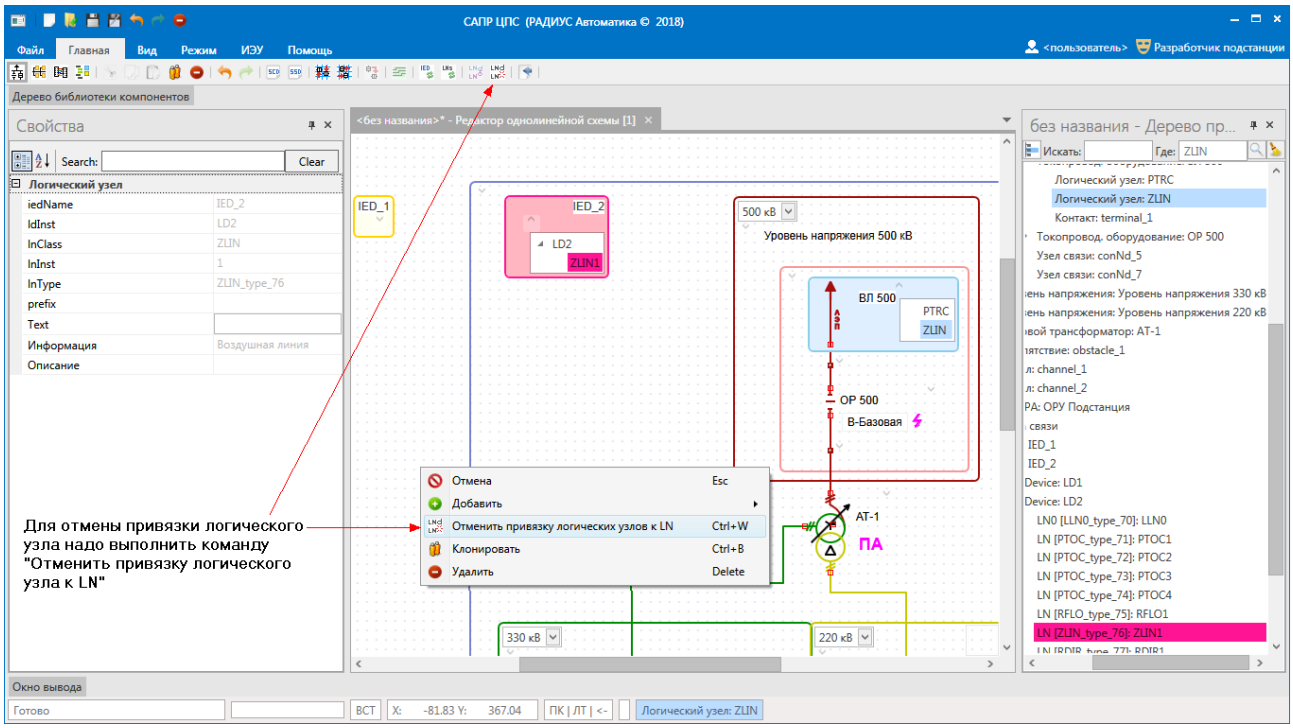


Рис. РОС-92. Подсветка связанных логического узла и LN.

Для отмены привязки логического узла к LN надо выбрать логический узел либо в дереве проекта, либо в дереве компонента и выполнить команду "Отменить привязку логического узла к LN" (Рис. РОС-93).



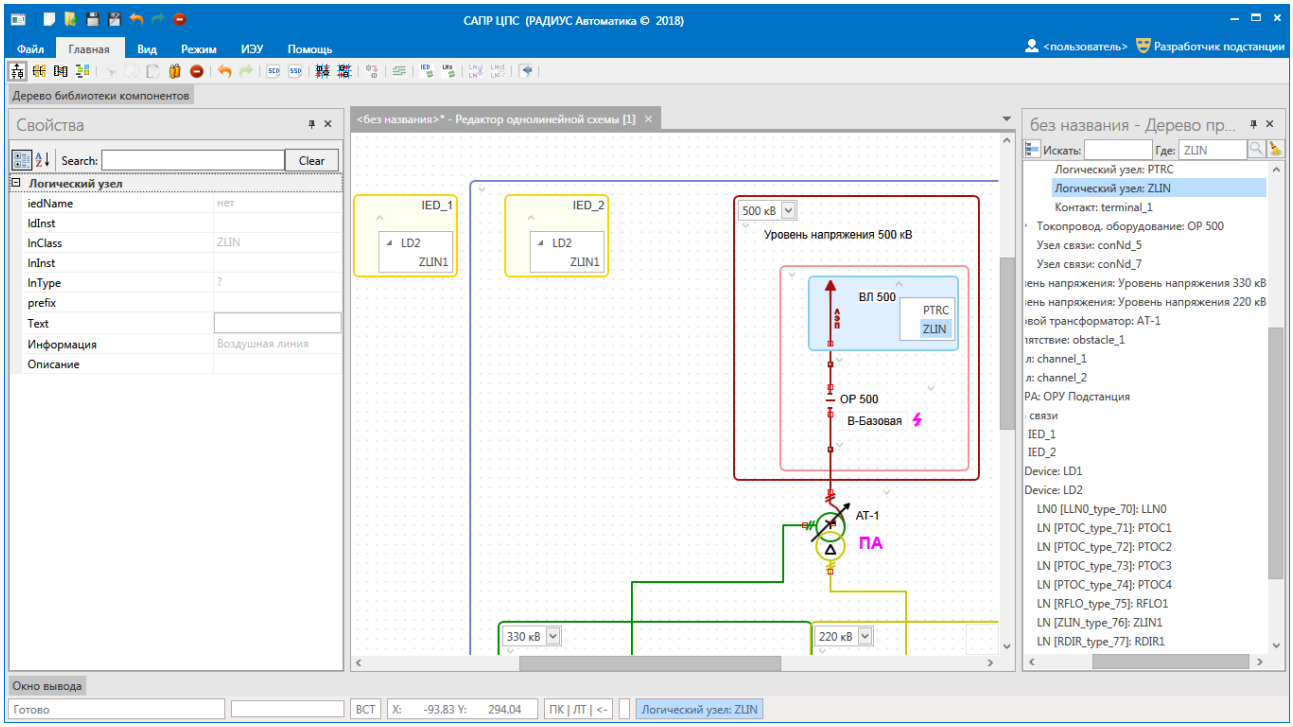


Рис. РОС-93. Отмена привязки логического узла к LN.

Если используемые в проекте ИЭУ были изменены извне, то необходимо сделать их обновление в редакторе с помощью команды "Обновить ИЭУ" для всех типов используемых ИЭУ. При выполнении команды выводится окно диалога для открытия iid-файла с описанием ИЭУ (Рис. РОС-94).

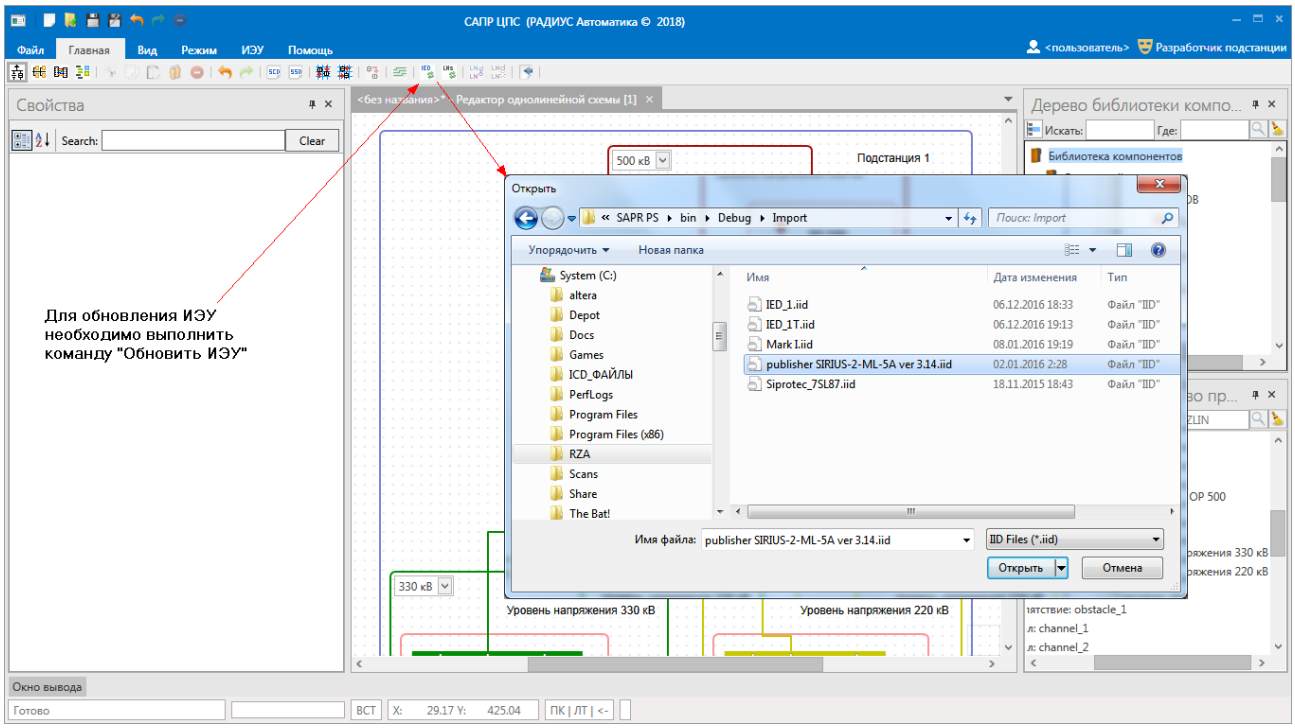
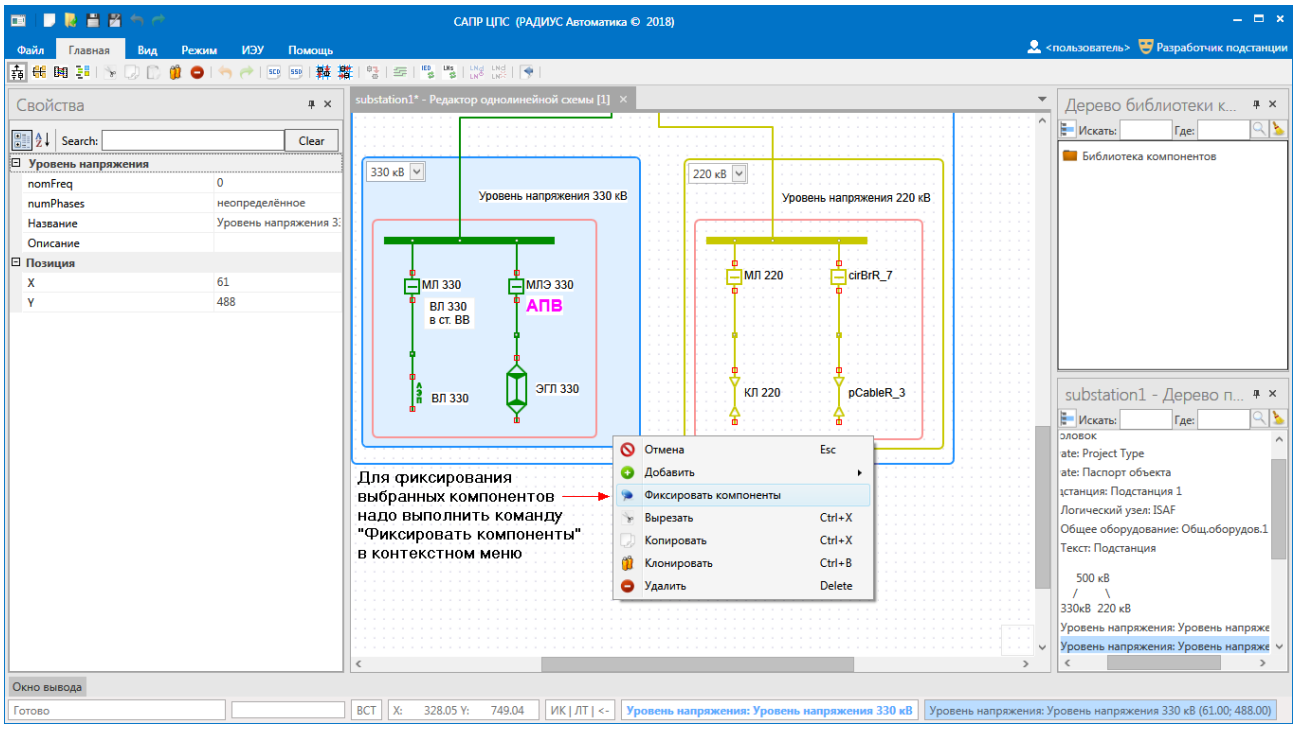


Рис. РОС-94. Обновление ИЭУ.

Если в обновлённом описании ИЭУ отсутствуют узлы LN, к которым привязаны логические узлы компонентов первичного оборудования, то в окне вывода об этом будут выведены сообщения, и обновление ИЭУ данного типа делаться не будет.

2.2.9 Фиксирование компонентов

Размещённые компоненты могут быть фиксированы. Для этого их надо выбрать и выполнить команду контекстного меню "Фиксировать компоненты" (Рис. РОС-95). При этом фиксирование выполняется для всех вложенных компонентов. Соединения между фиксированными компонентами при выполнении данной команды не фиксируются. Фиксированность компонентов обозначается полупрозрачностью их контуров, графических символов и текстовых элементов. Фиксированные компоненты нельзя двигать, поворачивать, изменять размеры их графических символов, но можно изменять размеры компонентов-контейнеров при добавлении в них новых компонентов и передвижении элементов управления размерами вручную.



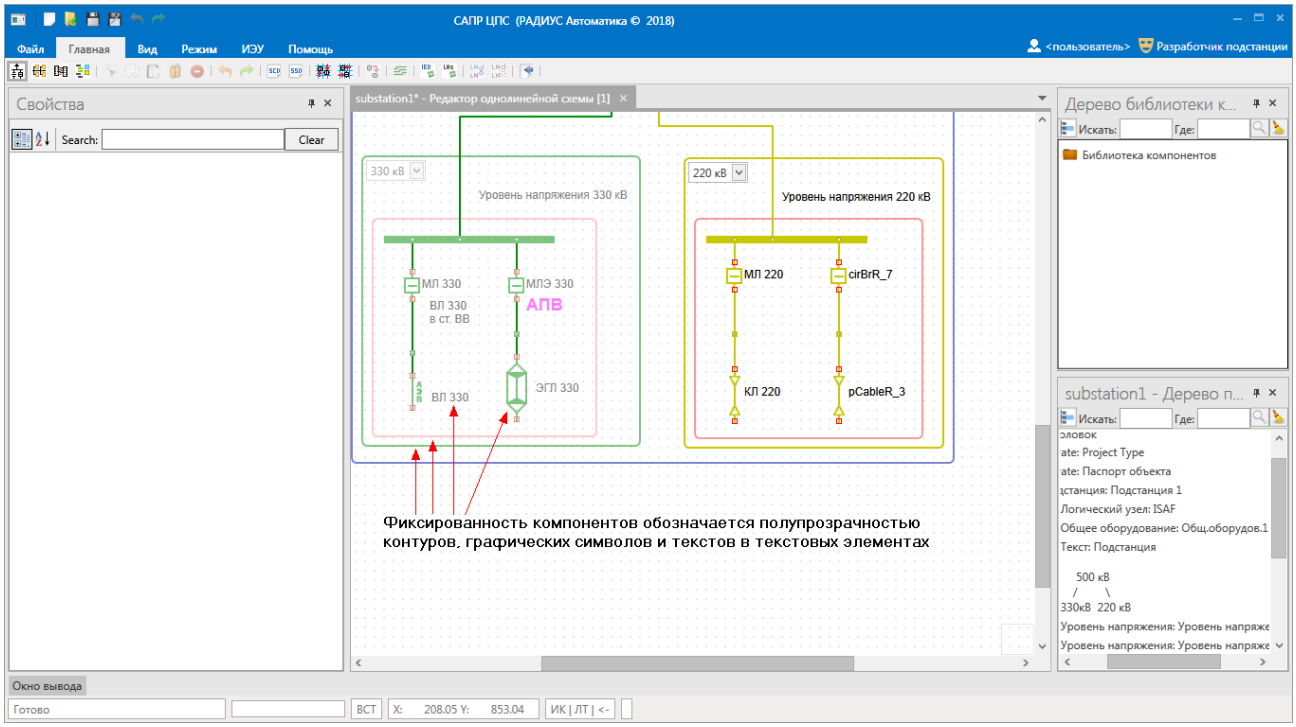


Рис. РОС-95. Фиксирование компонентов.

Для фиксированных компонентов существует "обратная" команда - "Отменить фиксирование компонентов" (Рис. РОС-96). Отмена фиксирования выполняется для всех выбранных и вложенных в них компонентов. Если между фиксированными компонентами существует хотя бы одно фиксированное соединение, то отмена фиксирования компонентов не выполняется, и тогда отменить фиксирование компонентов можно только командой "Отменить фиксирование соединений" для всех фиксированных соединений, подходящих к этим компонентам.

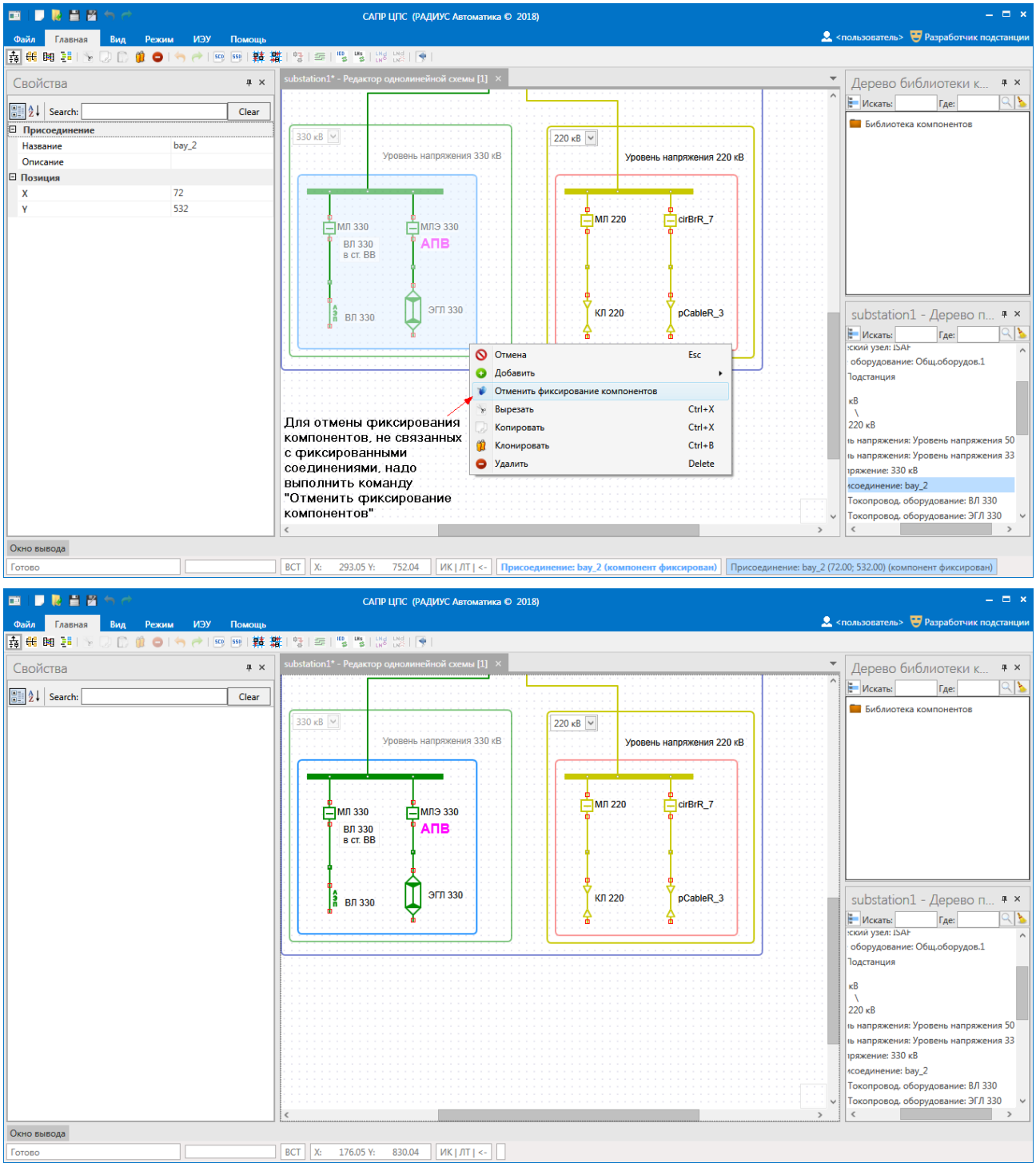


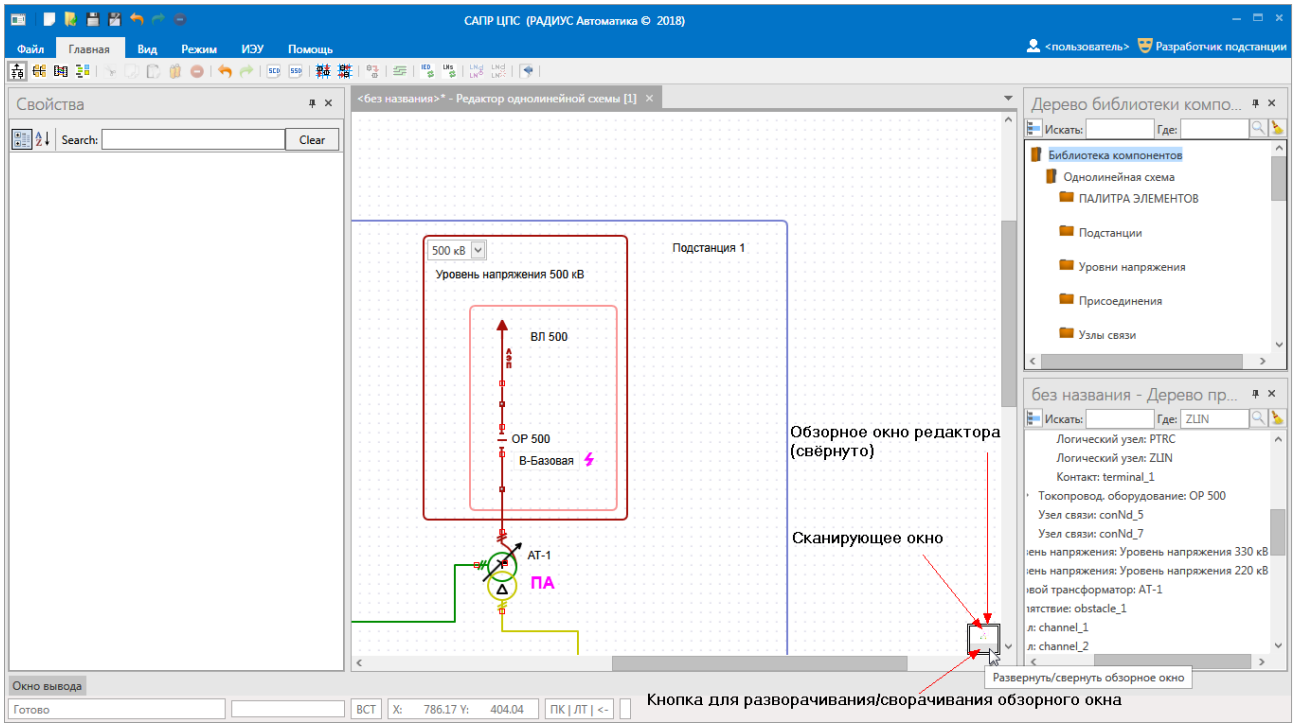
Рис. РОС-96. Отмена фиксирования компонентов.

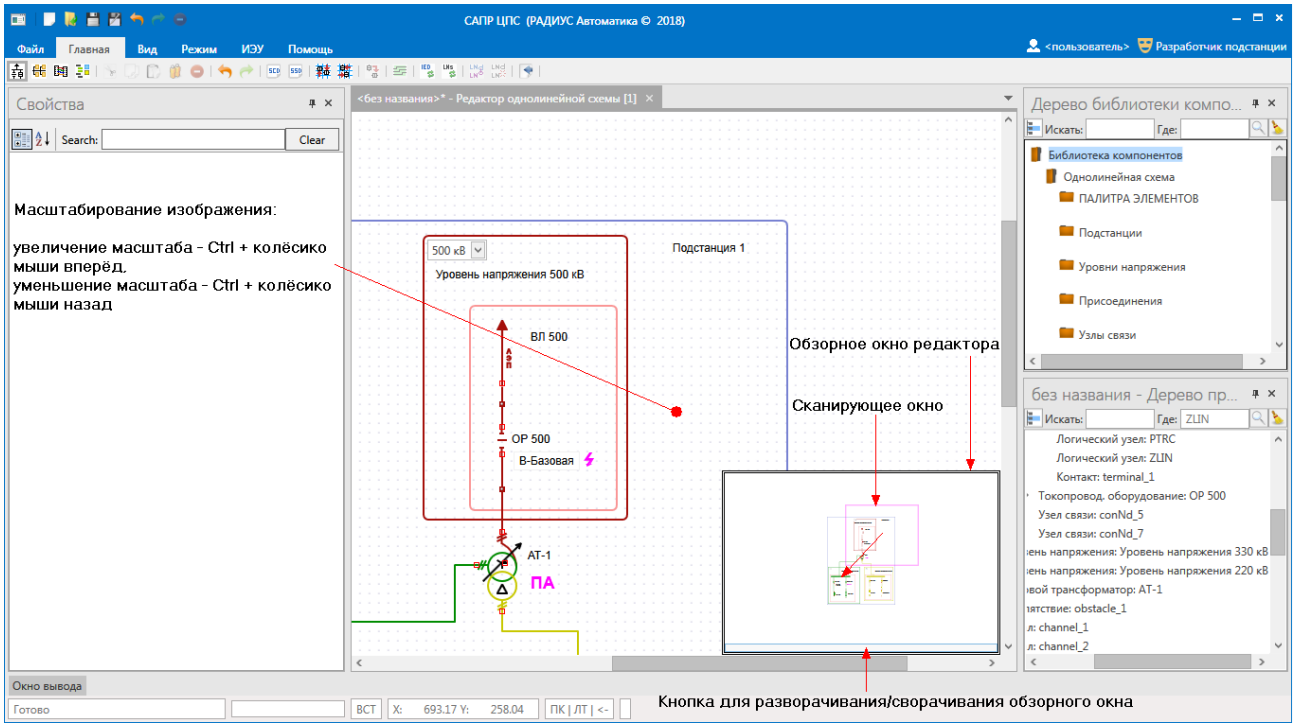
2.2.10 Навигация по рабочему пространству

Для навигации по рабочему пространству редактора можно использовать следующие инструменты.

Обзорное окно редактора.

Оно находится в нижнем правом углу рабочего окна редактора изначально в свёрнутом состоянии. В его нижней части есть кнопка для развёртывания/свёртывания, при нажатии на которую с помощью левой нопки мыши происходит его разворачивание/сворачивание (Рис. РОС-97). При размещении указателя мыши в этом окне в нём показывается уменьшенное изображение рабочего пространства и сканирующее окно в виде прямоугольника, соответствующее по масштабу размеру рабочего окна. Перетаскивая сканирующее окно внутри обзорного окна можно в рабочем окне изменять область видимости рабочего пространства редактора. При отпускании левой кнопки мыши в рабочем окне останется текущая область видимости рабочего пространства. Если щёлкнуть левой кнопкой мыши в обзорном окне, то в рабочем окне будет показана та область видимости рабочего пространства, которая соответствует области видимости пространства в сканирующем окне, центр которого расположен в позиции щелчка (если возможно, если нет, то как можно ближе к ней). Навигация в свёрнутом обзорном окне также возможна, но она более грубая из-за большей разности масшабов изображений в окнах.





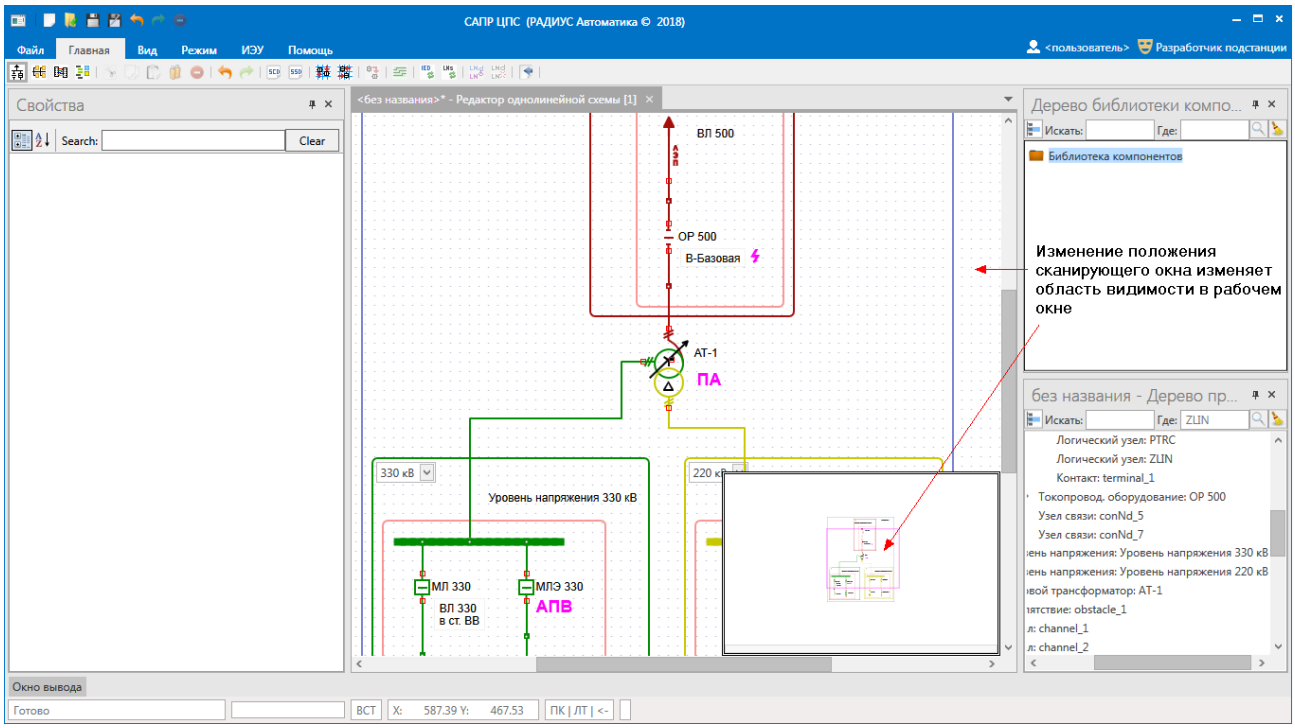
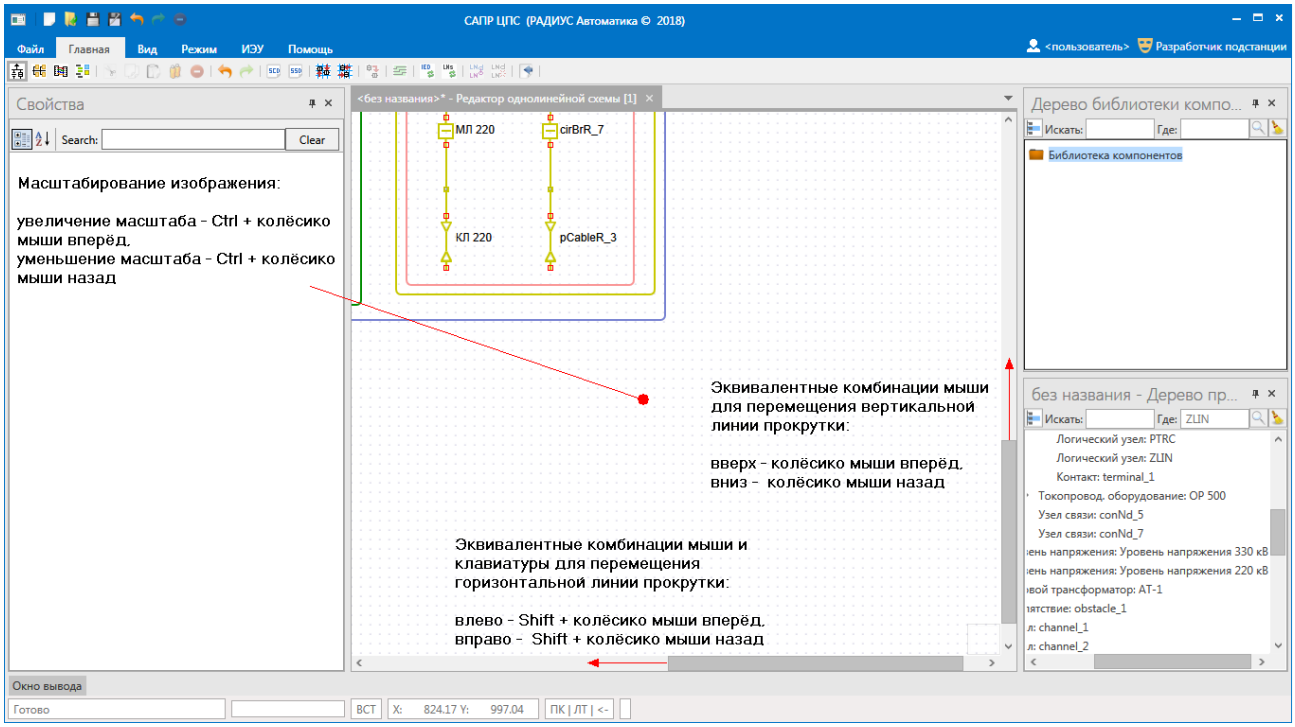


Рис. РОС-97. Использование обзорного окна для навигации по рабочему пространству.

Линейки прокрутки рабочего окна и эквивалентные комбинации кнопок мыши и клавиатуры.

Если рабочее пространство редактора больше размеров рабочего окна, то справа и снизу в окне появляются линейки прокрутки изображения, перемещая которые с помощью мыши можно изменять область видимости рабочего пространства в рабочем окне (Рис. РОС-98). Кроме того, прокрутку можно

осуществлять с помощью клавиш "Влево", "Вправо", "Вверх" и "Вниз", поместив указатель мыши в любой точке рабочего окна.



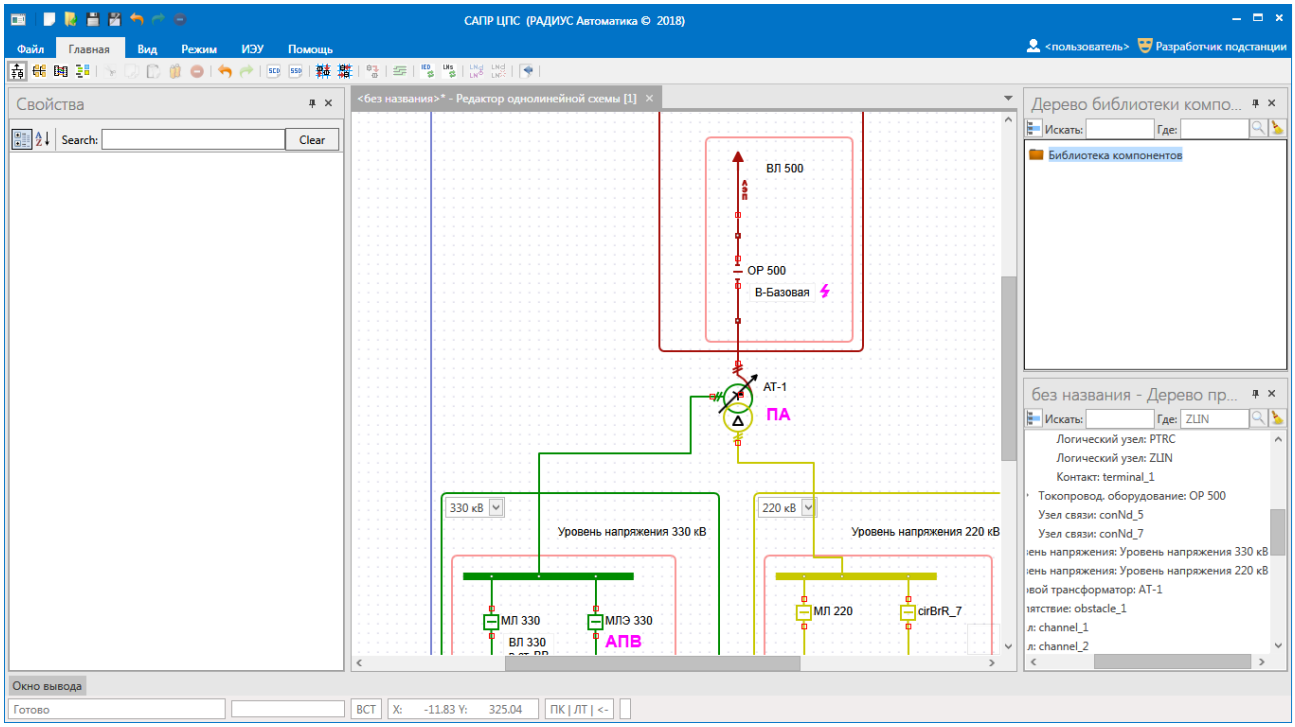
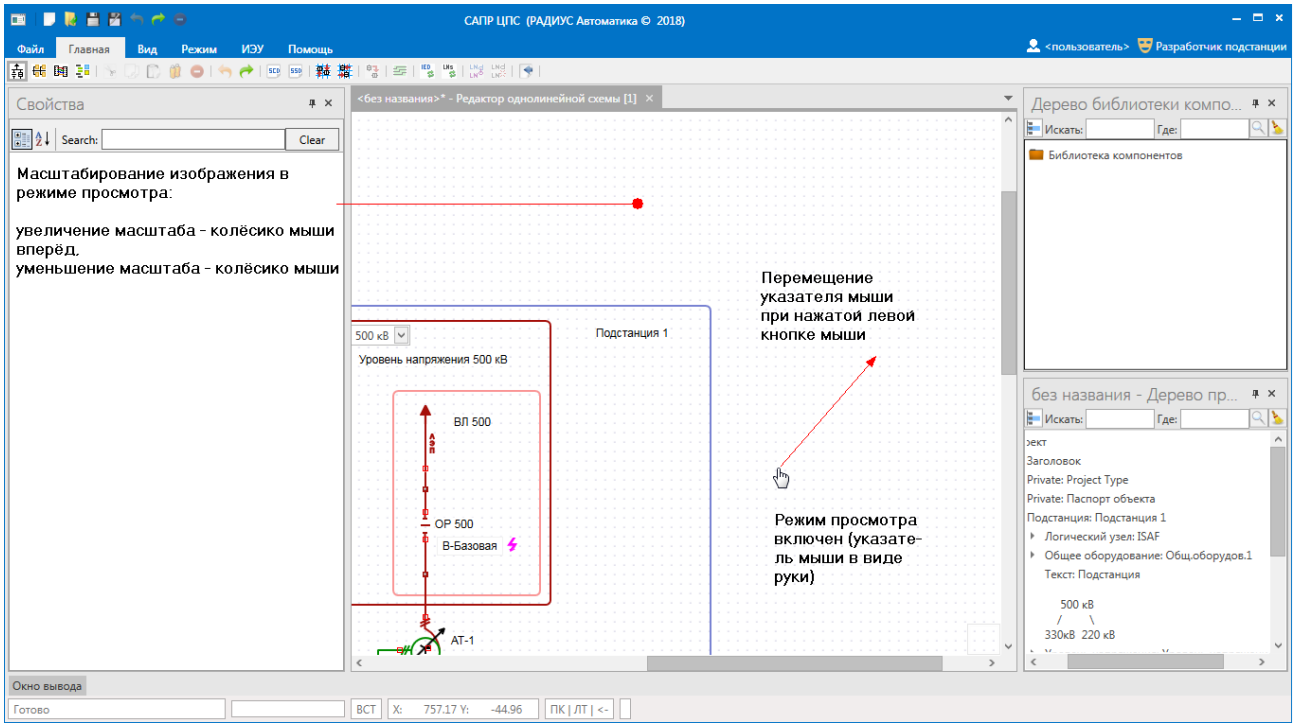


Рис. РОС-98. Использование линеек прокрутки для навигации по рабочему пространству.

Режим просмотра в рабочем окне редактора.

Если в рабочем окне редактора щёлкнуть колёсиком мыши, то включится режим просмотра. При этом указатель мыши в виде стрелки изменится на изображении руки. В режиме просмотра, если перемещать указатель мыши при нажатой левой кнопке мыши (указатель при этом будет виде 4 чёрных стрелок навигации с центральной точкой), область видимости рабочего окна будет перемещаться по рабочему пространству редактора (Рис. РОС-99). Для выключения режима просмотра надо снова щёлкнуть колёсиком мыши в рабочем окне.



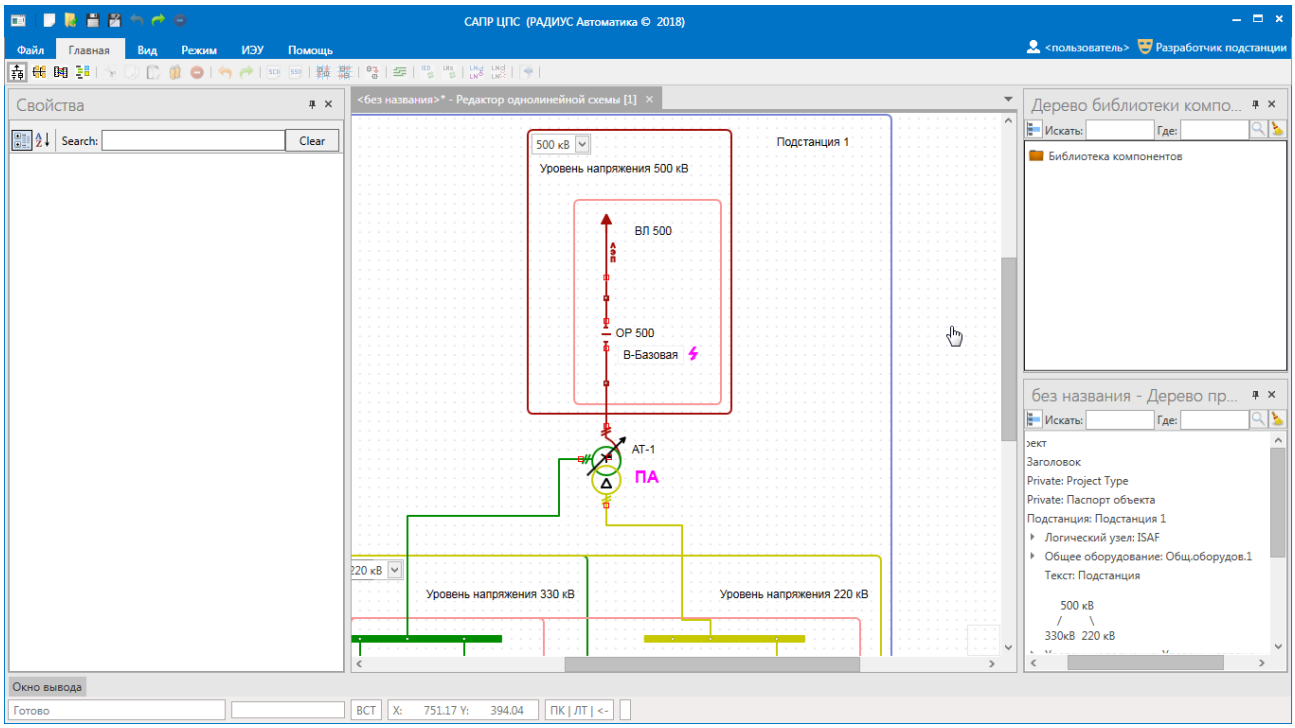


Рис. РОС-99. Режим просмотра в рабочем окне.

2.2.11 Поиск в библиотеке компонентов

Панель "Дерево библиотеки компонентов" содержит 3 кнопки: "Показать выбранные объекты", "Найти" и "Очистить", и 2 поля: "Искать" и "Где" (Рис. РОС-1).

При нажатии кнопки "Показать выбранные объекты" делается прокрутка дерева билиотеки компонентов таким образом, чтобы выбранный библиотечный компонент однолинейной схемы появился в области видимости панели (Рис. РОС-100).

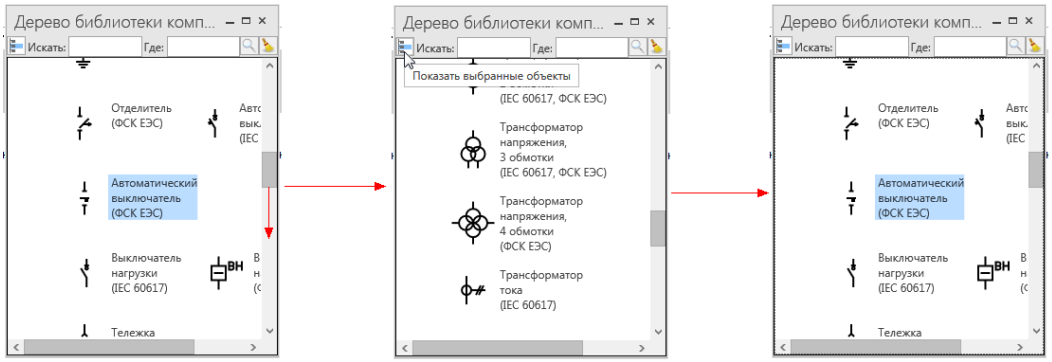


Рис. РОС-100. Показ выбранного библиотечного компонента.

Для заполнения поля "Где" надо сделать двойной щелчок левой кнопкой мыши на той папке в дереве, начиная с которой необходимо выполнить поиск в ней и во всех вложенных папках (Рис. РОС-101).

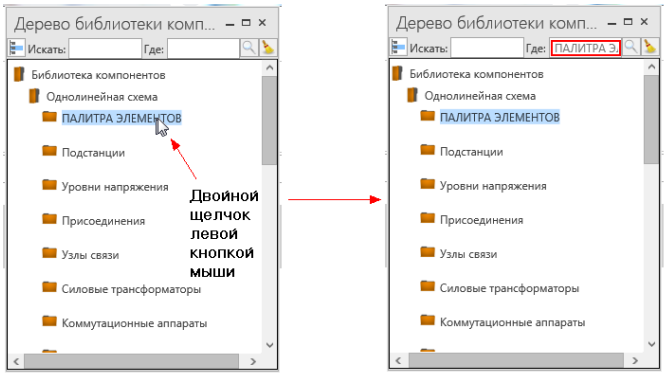


Рис. РОС-101. Заполнение поля "Где".

При нажатии кнопки "Найти" (или клавиши "Ввод", или "F3") после заполнения поля "Искать" дерево библиотеки компонентов будет перестроено таким образом, что в нём останутся только те папки, в которых останутся только те библиотечные компоненты, в названии/описании которых есть искомая строка, и будет выбран первый (с точки зрения очерёдности построения дерева) такой компонент (Рис. РОС-102). Поиск выполняется циклически сверху вниз, регистр букв не учитывается. Если при нажатии кнопки (или указанных клавиш) удерживать клавишу Ctrl, то текущий цикл поиска прерывается и начинается новый. Если искомой строки нет нигде в дереве библиотеки компонентов, то последнее при перестроении может совсем пустым и исчезнуть из панели.

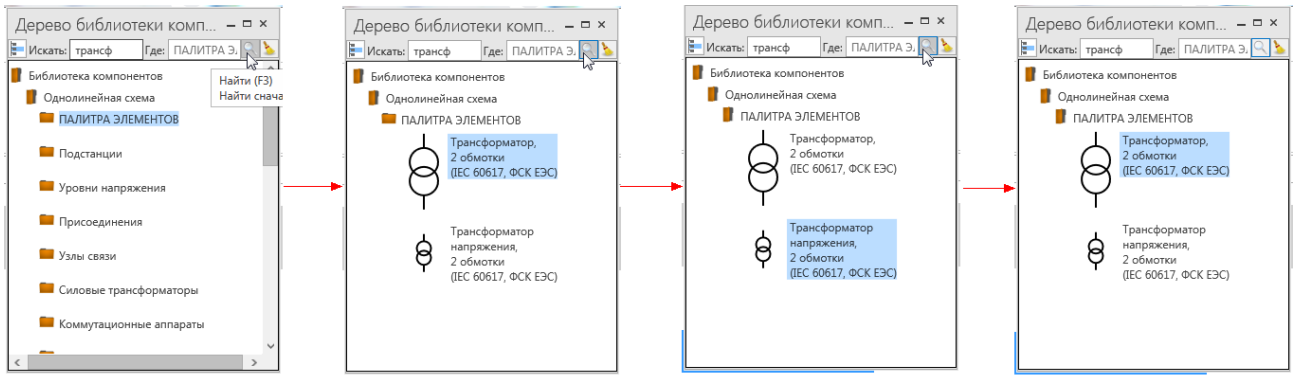


Рис. РОС-102. Поиск в дереве библиотеки компонентов.

При нажатии кнопи "Очистить" выполняется очистка поля "Искать" и восстановление полного дерева библиотеки компонентов (Рис. РОС-103).

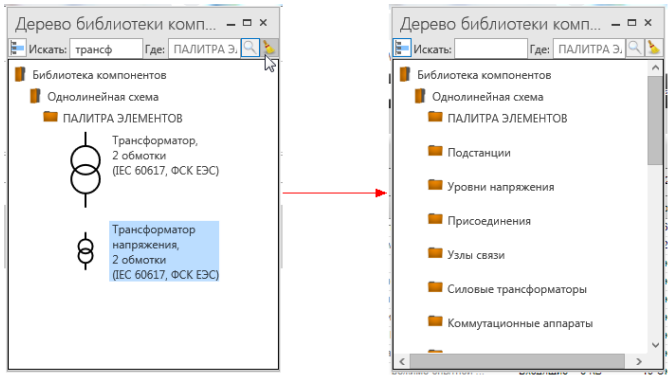


Рис. РОС-103. Очистка поля "Искать".

2.2.12 Поиск в дереве проекта

Панель "Дерево проекта" содержит 3 кнопки: "Показать выбранные объекты", "Найти" и "Очистить", и 2 поля: "Искать" и "Где" (Рис. РОС-1).

При нажатии кнопки "Показать выбранные объекты" делается прокрутка дерева проекта таким образом, чтобы самый нижний из выбранных элементов дерева появился в области видимости панели (Рис. РОС-104).

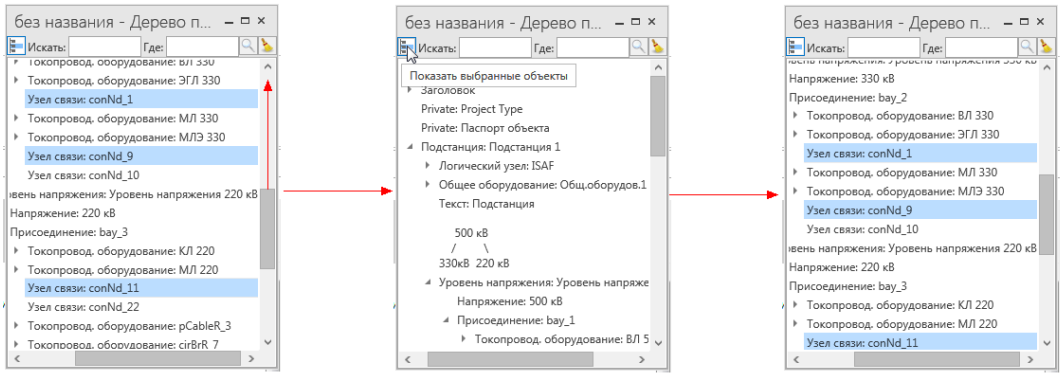


Рис. РОС-104. Показ выбранных элементов дерева проекта.

Для заполнения поля "Где" надо сделать двойной щелчок левой кнопкой мыши на том элементе в дереве, начиная с которого необходимо выполнить поиск в нём и во всех вложенных элементах (Рис. РОС-105).

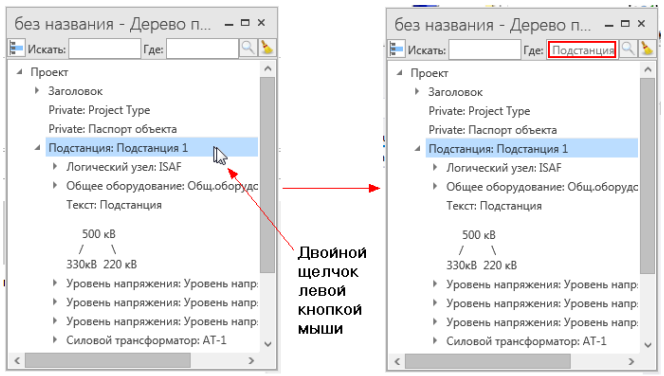


Рис. РОС-105. Заполнение поля "Где".

При нажатии кнопки "Найти" (или клавиши "Ввод" либо "F3") после заполнения поля "Искать" дерево проекта будет перестроено таким образом, что в нём останутся только те элементы, в которых останутся только те вложенные элементы, в названии/описании/тексте/свойствах которых есть искомая

строка, и будет выбран первый (с точки зрения очерёдности построения дерева) такой элемент (Рис. РОС-106). Поиск выполняется циклически сверху вниз, регистр букв не учитывается. Если при нажатии кнопки (или указанных клавиш) удерживать клавишу Ctrl, то текущий цикл поиска прерывается и начинается новый.

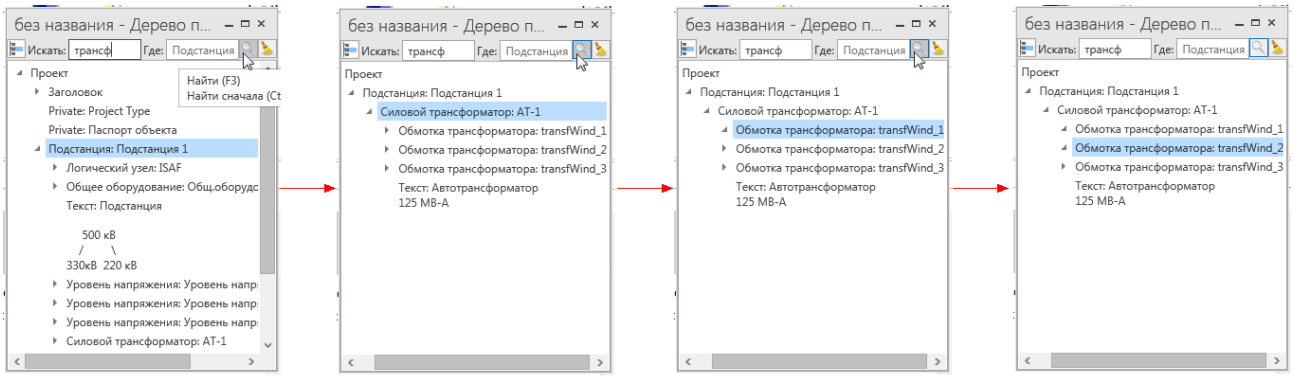


Рис. РОС-106. Поиск в дереве библиотеки компонентов.

При нажатии кнопи "Очистить" выполняется очистка поля "Искать" и восстановление полного дерева проекта (Рис. РОС-107).

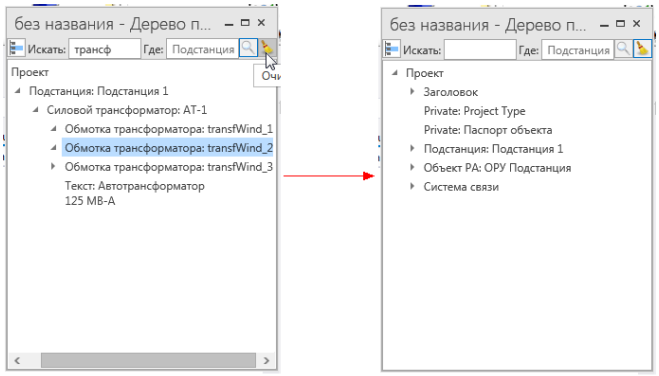


Рис. РОС-107. Очистка поля "Искать".

Для поиска в дереве проекта только связанных с узлами LN логических узлов в поле "Искать" надо ввести строку (регистр букв и количество пробелов не играют роли):

lnode.iedname != none

или

lnode.iedname != нет

Тогда дерево проекта будет перестроено таким образом, что в нём будут показаны только связанные логические узли и все их родительские элементы (Рис. РОС-108).

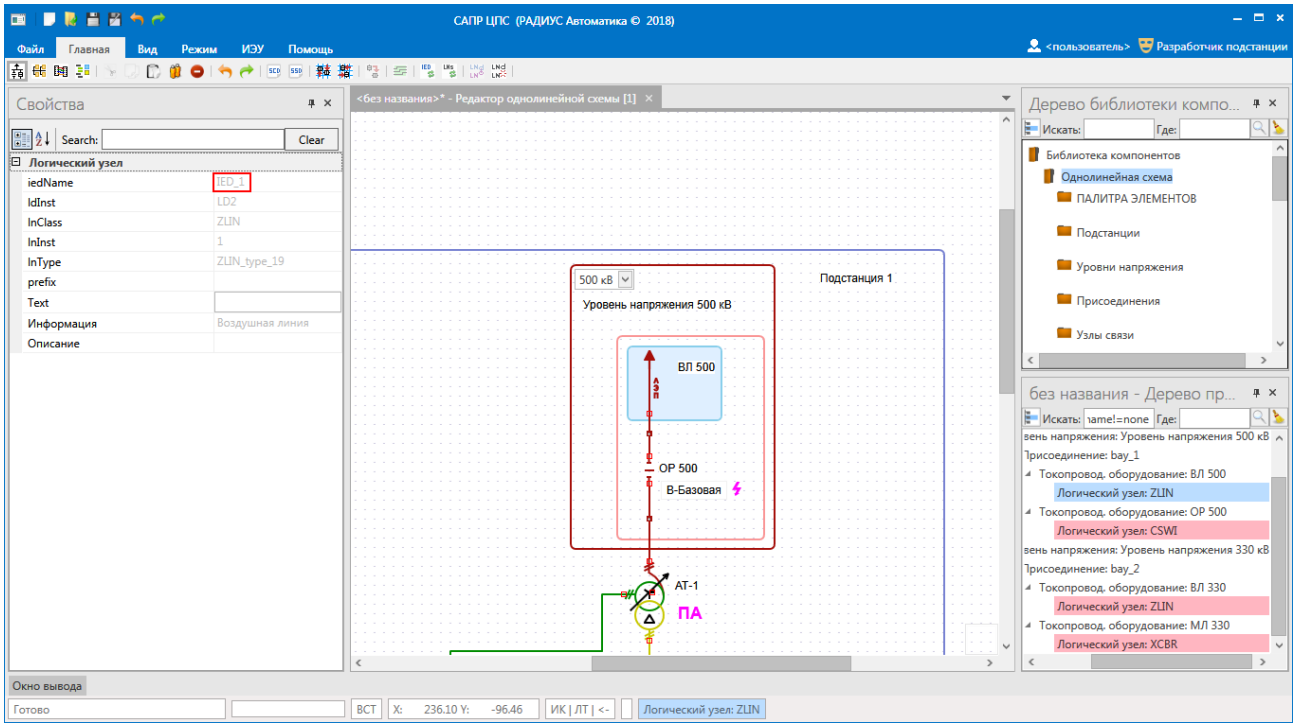


Рис. РОС-108. Поиск логических узлов, связанных с узлами LN ИЭУ.

Для поиска в дереве проекта только НЕ связанных с узлами LN логических узлов в поле "Искать" надо ввести строку (регистр букв и количество пробелов не играют роли):

lnode.iedname == none

или

lnode.iedname == нет

Тогда дерево проекта будет перестроено таким образом, что в нём будут показаны только несвязанные логические узли и все их родительские элементы (Рис. РОС-109).

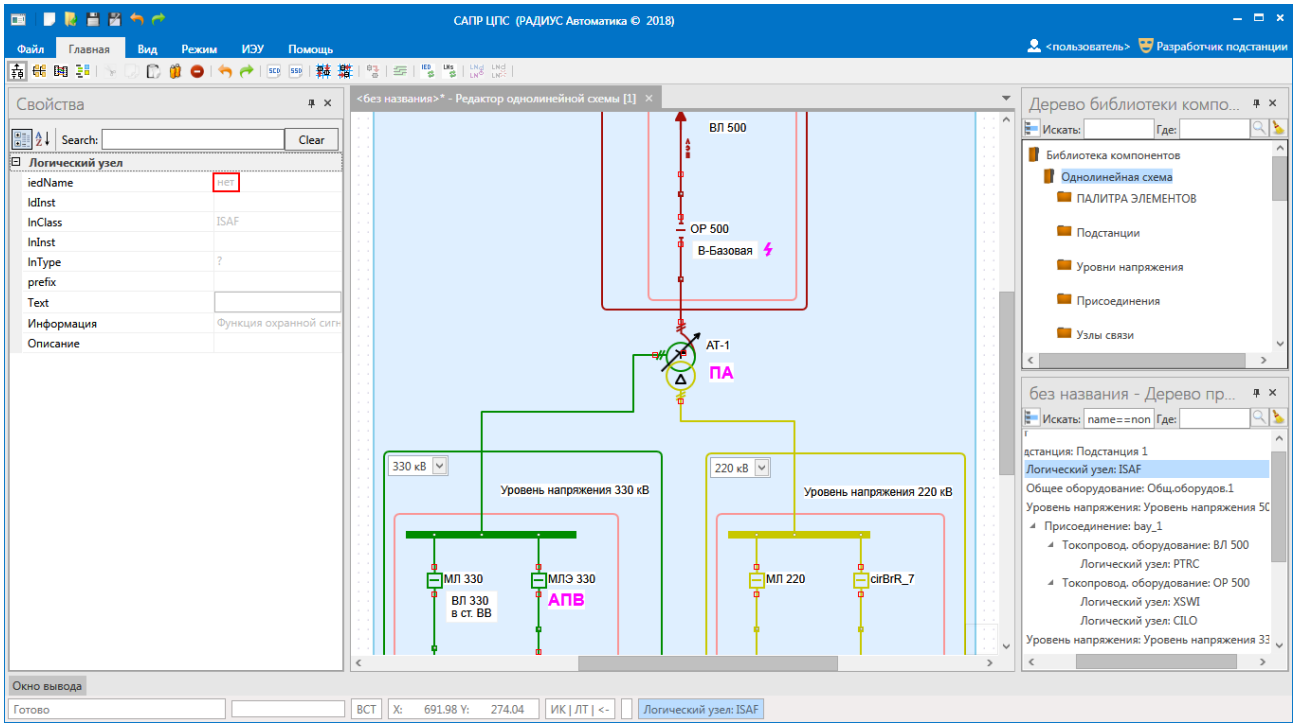


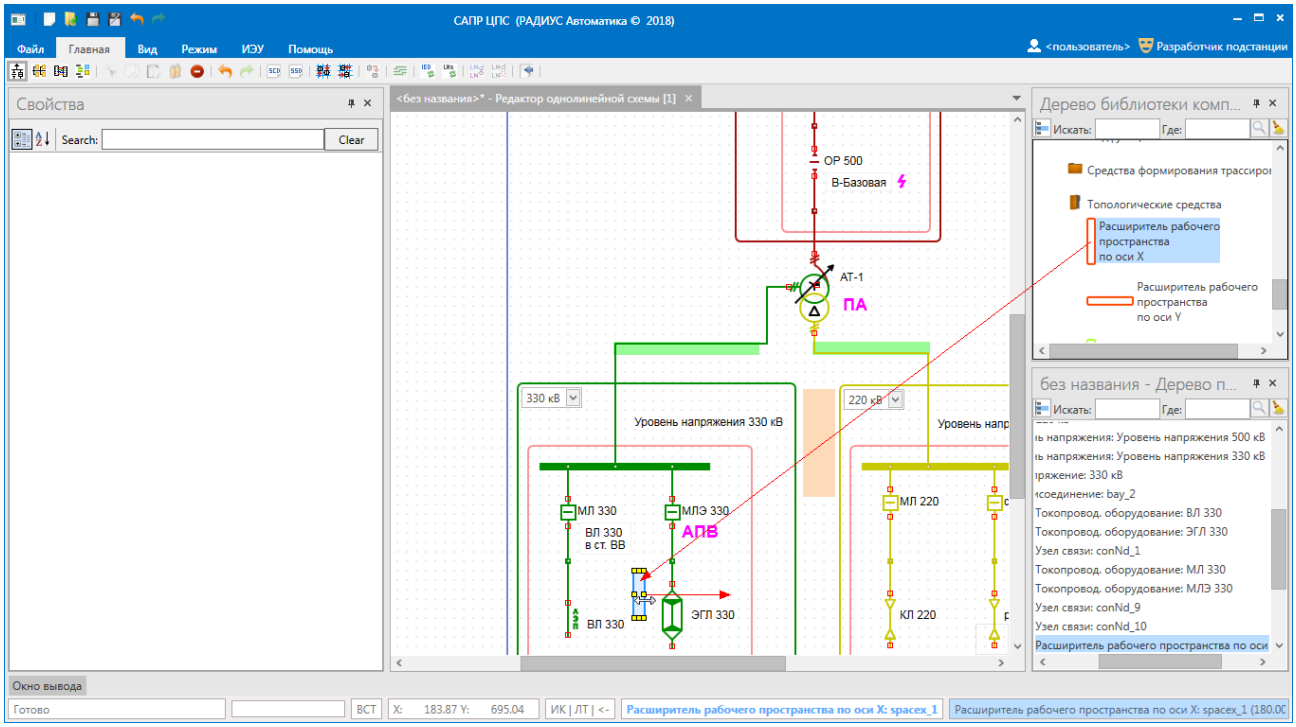
Рис. РОС-109. Поиск логических узлов, НЕ связанных с узлами LN ИЭУ.

2.2.13 Топологические средства

В библиотеке компонентов редактора однолинейной схемы, в папке "Топологические средства" находятся компоненты, с помощью которых пользователь может изменять топологию схемы либо расширяя рабочее пространство для добавления новых компонентов, либо уплотняя его для получения более компактной схемы.

Компонент "Расширитель рабочего пространства по оси X".

После размещения данного компонента и изменения его ширины в рабочем окне виртуально вставляется вертикальная полоса и делается расширение схемы по горизонтали на ширину этой полосы, после чего компонент автоматически удаляется. При этом, если расширение компонента выполнялось слева направо, то выполняется перемещение слева направо только тех компонентов однолинейной схемы, которые находились правее левой границы расширителя (Рис. РОС-110).



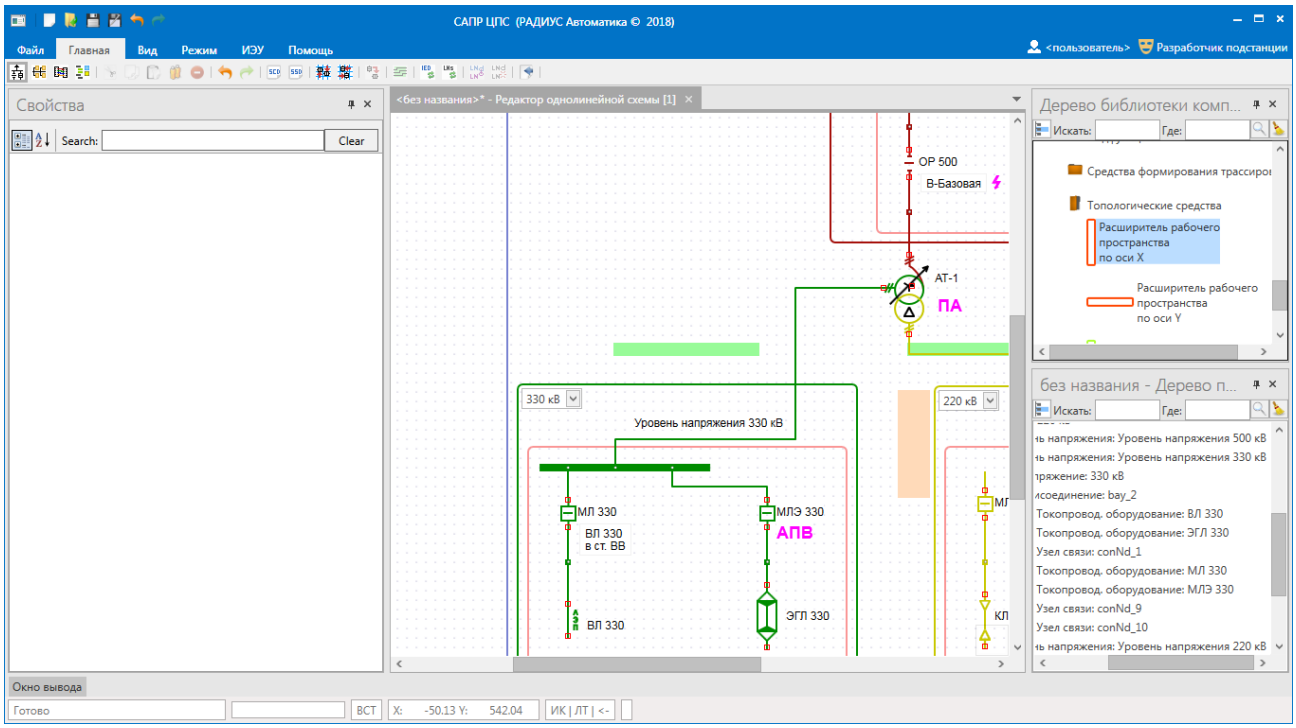
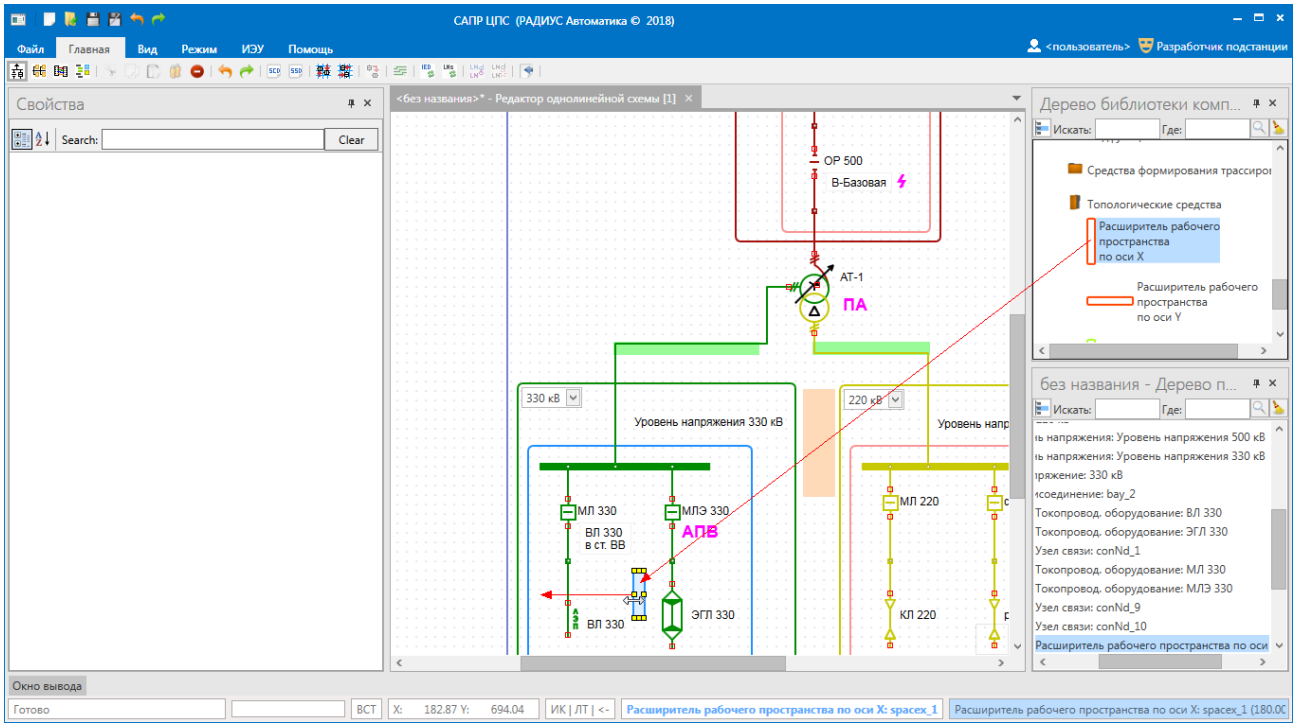


Рис. РОС-110. Расширение рабочего пространства, направление слева направо.

Если расширение компонента выполнялось справо налево, то выполняется перемещение справа налево только тех компонентов однолинейной схемы, которые находились левее правой границы расширителя (Рис. РОС-111).



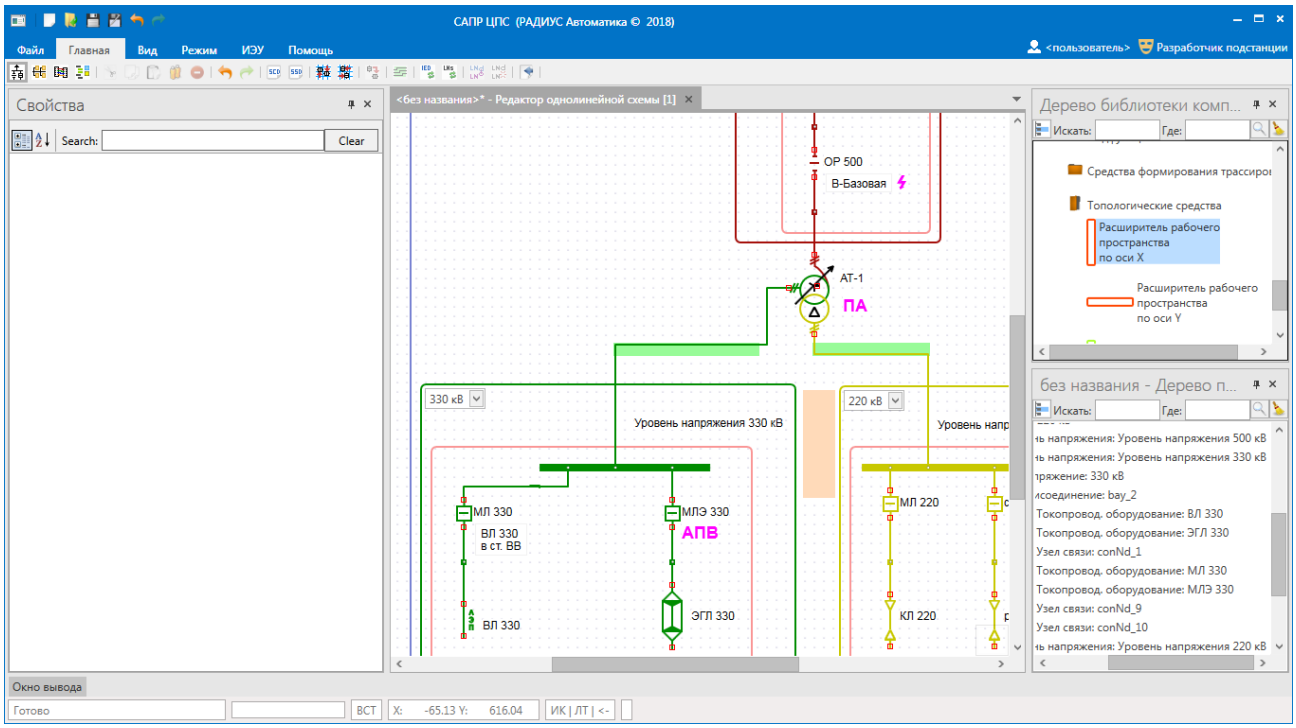
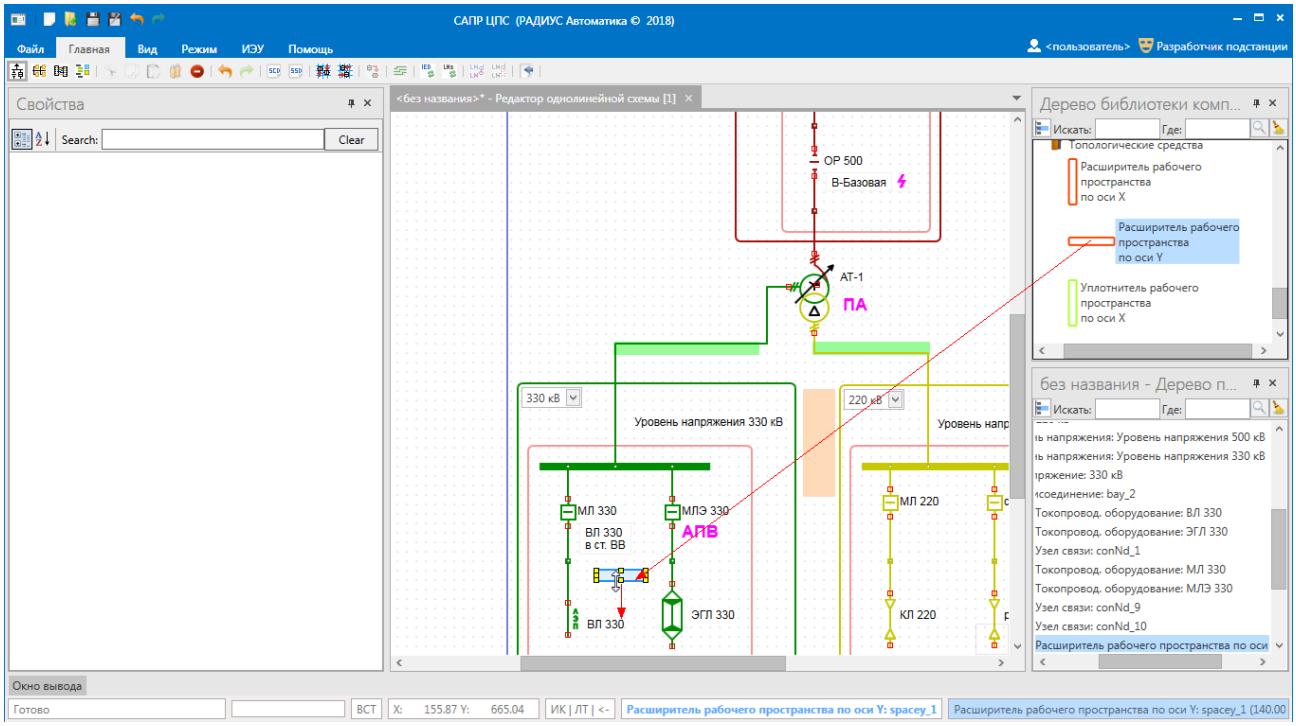


Рис. РОС-111. Расширение рабочего пространства, направление справа налево.

Компонент "Расширитель рабочего пространства по оси Y".

После размещения данного компонента и изменения его высоты в рабочем окне виртуально вставляется горизонтальная полоса и делается расширение схемы по вертикали на высоту этой полосы, после чего компонент автоматически удаляется. При этом, если расширение компонента выполнялось

сверху вниз, то выполняется перемещение сверху вниз только тех компонентов однолинейной схемы, которые находились ниже верхней границы расширителя (Рис. РОС-112).



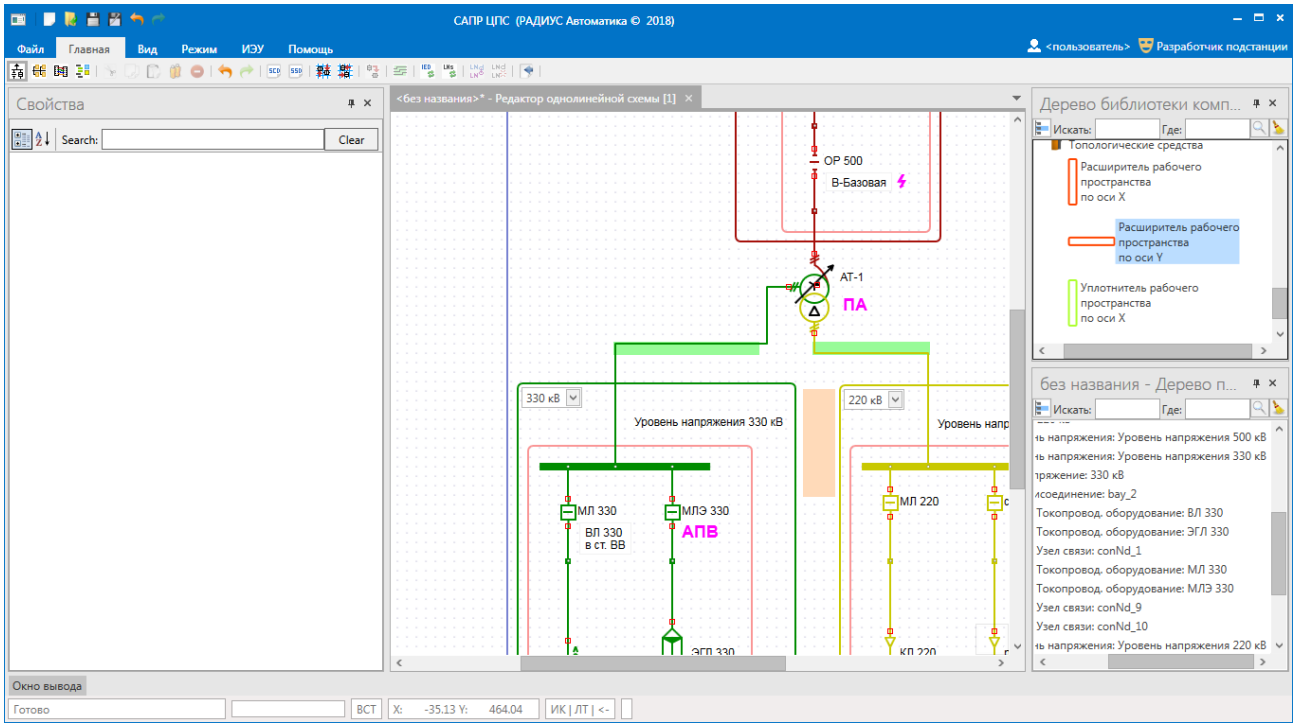
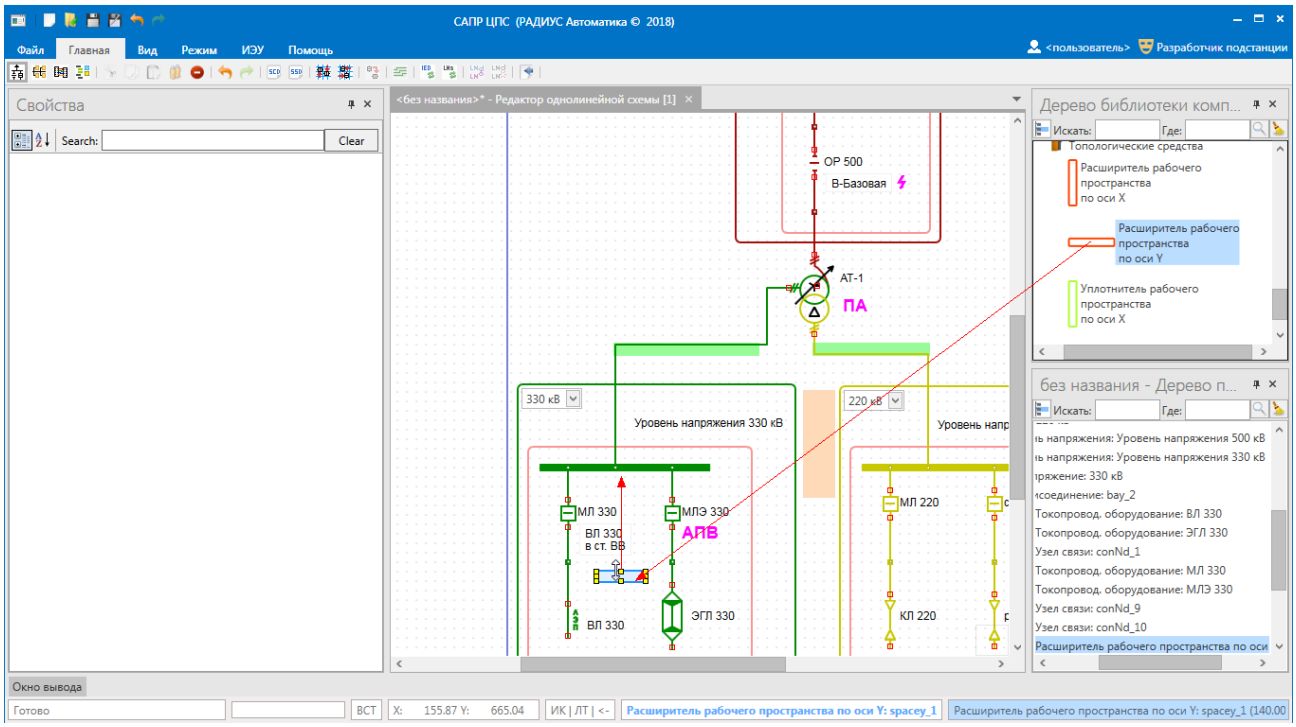


Рис. РОС-112. Расширение рабочего пространства, направление сверху вниз.

Если расширение компонента выполнялось снизу вверх, то выполняется перемещение снизу вверх только тех компонентов однолинейной схемы, которые находились выше нижней границы расширителя (Рис. РОС-113).



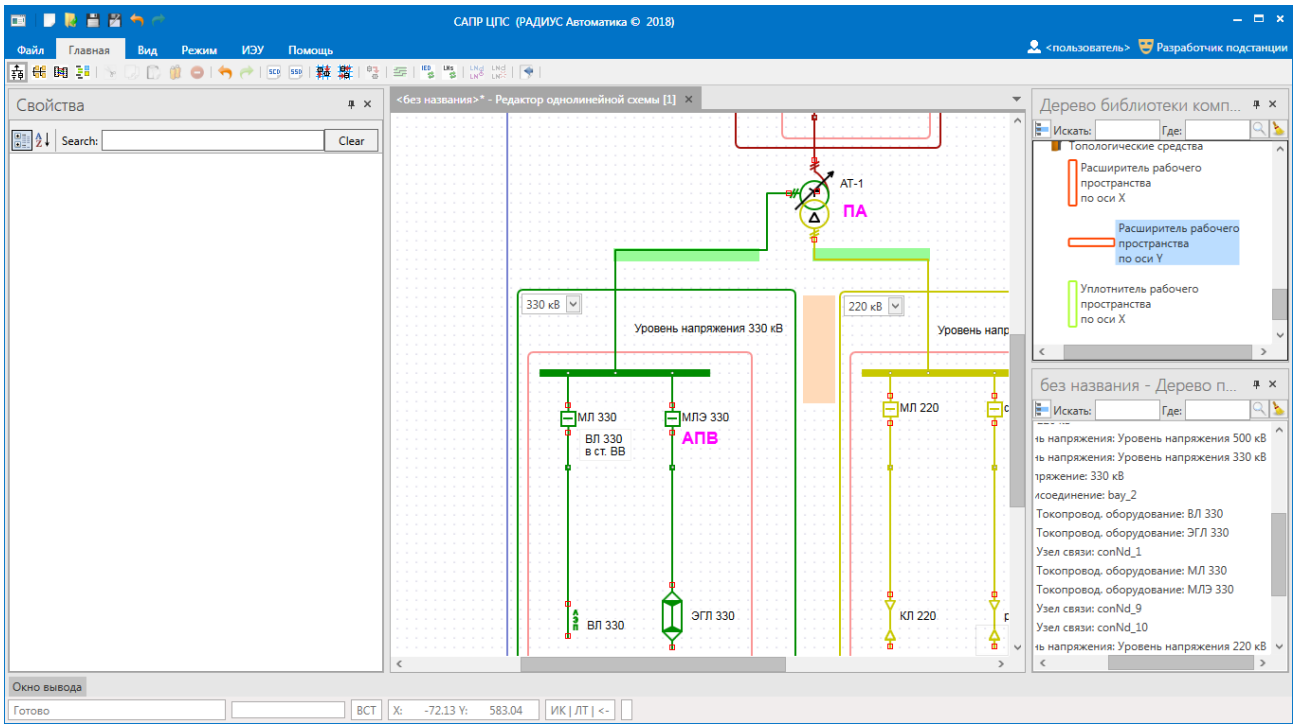
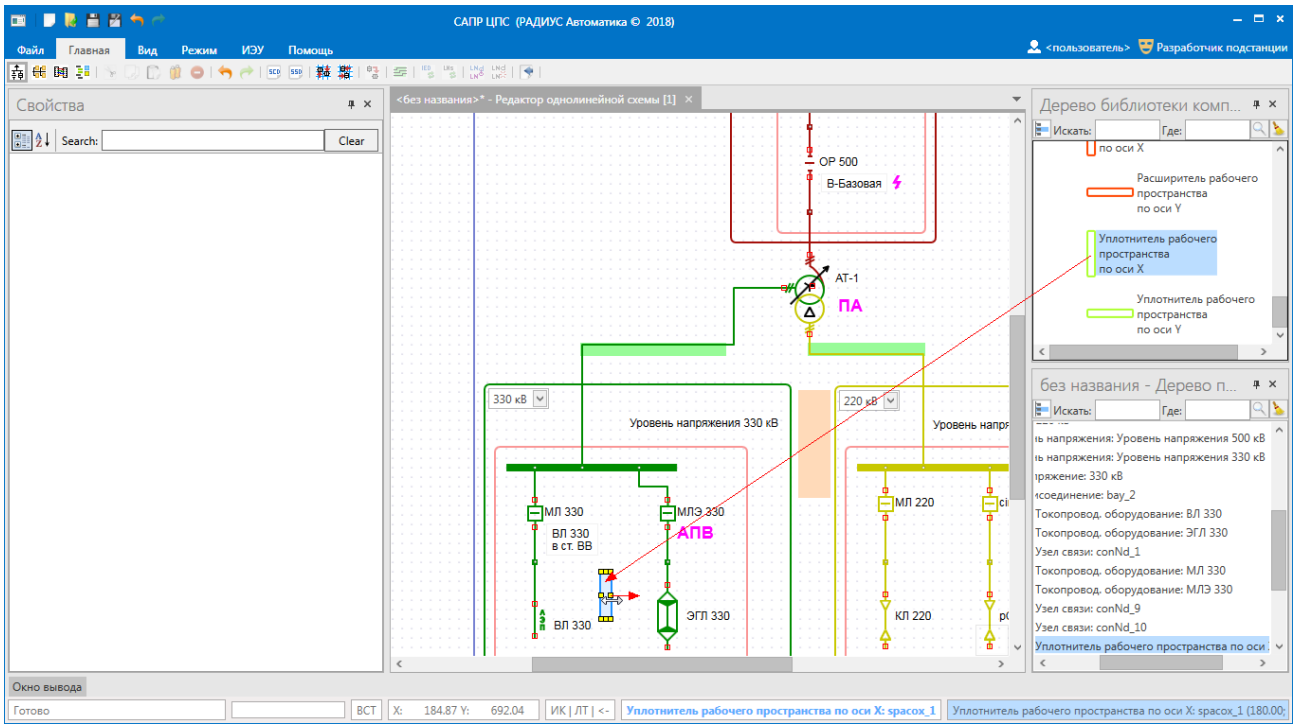


Рис. РОС-113. Расширение рабочего пространства, направление снизу вверх.

Компонент "Уплотнитель рабочего пространства по оси X".

После размещения данного компонента и изменения его ширины в рабочем окне виртуально изымается вертикальная полоса и делается уплотнение схемы по горизонтали на ширину этой полосы, после чего компонент автоматически удаляется. При этом, если расширение компонента выполнялось слева направо, то выполняется перемещение справа налево только тех компонентов однолинейной схемы, которые находились правее левой границы уплотнителя (Рис. РОС-114).



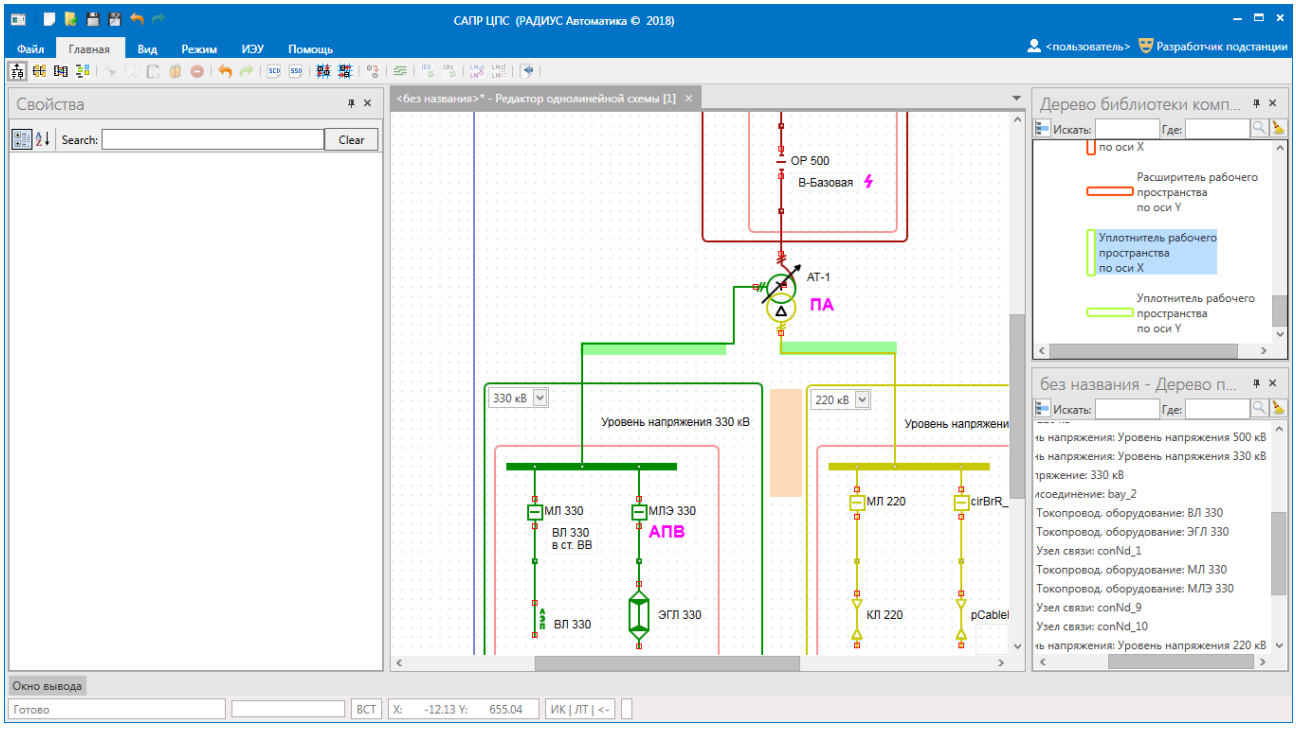
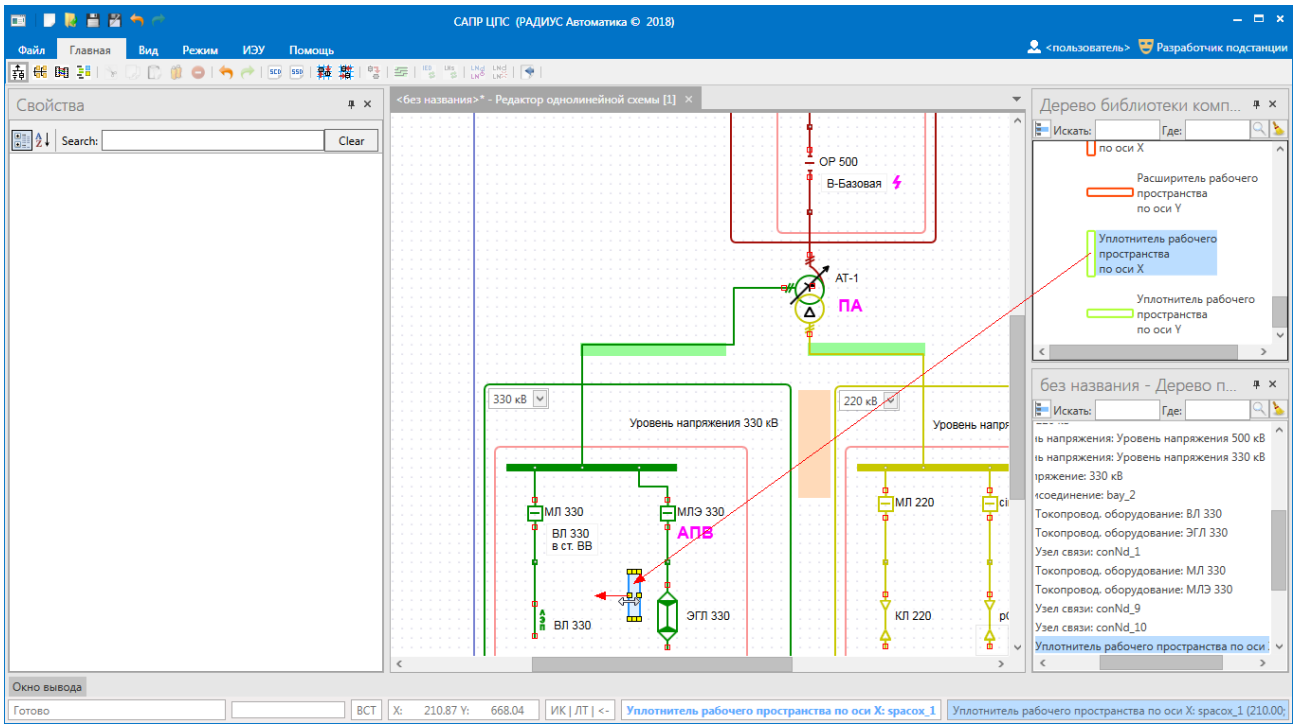


Рис. РОС-114. Уплотнение рабочего пространства, направление слева направо.

Если расширение компонента выполнялось справа налево, то выполняется перемещение слева направо только тех компонентов однолинейной схемы, которые находились левее правой границы уплотнителя (Рис. РОС-115).



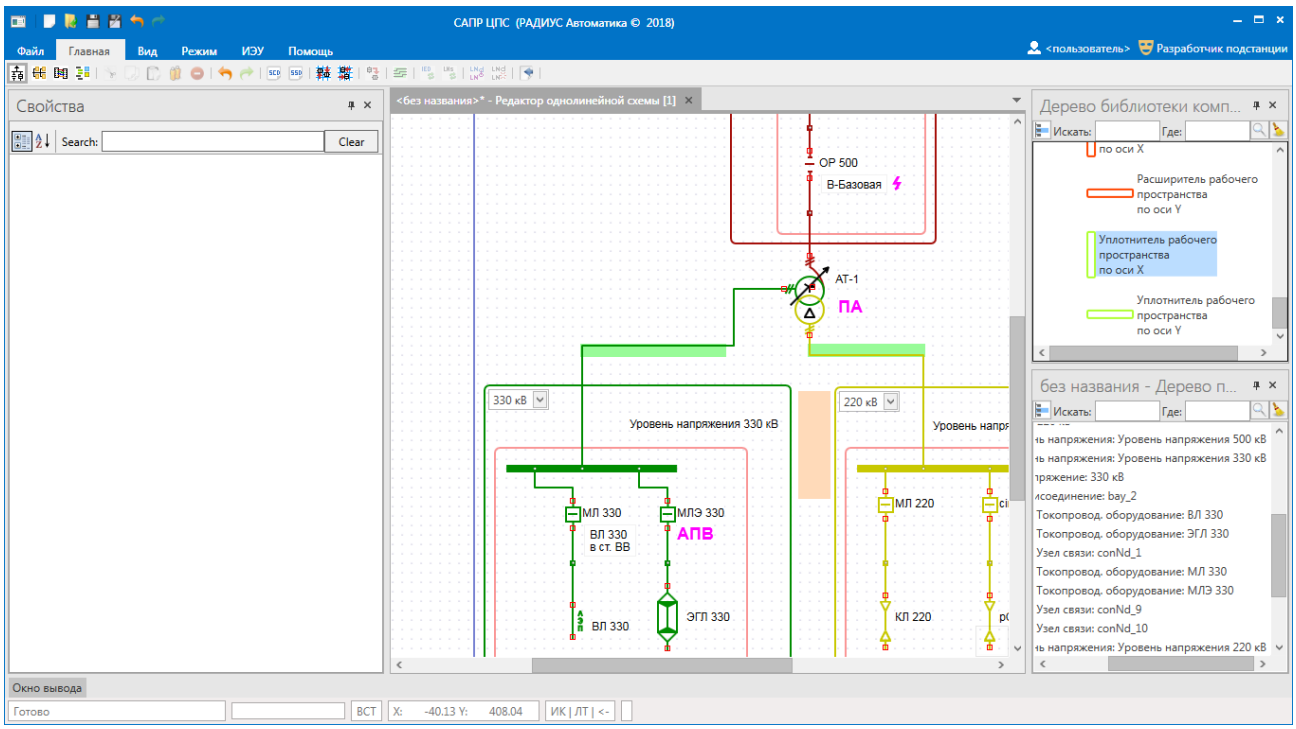
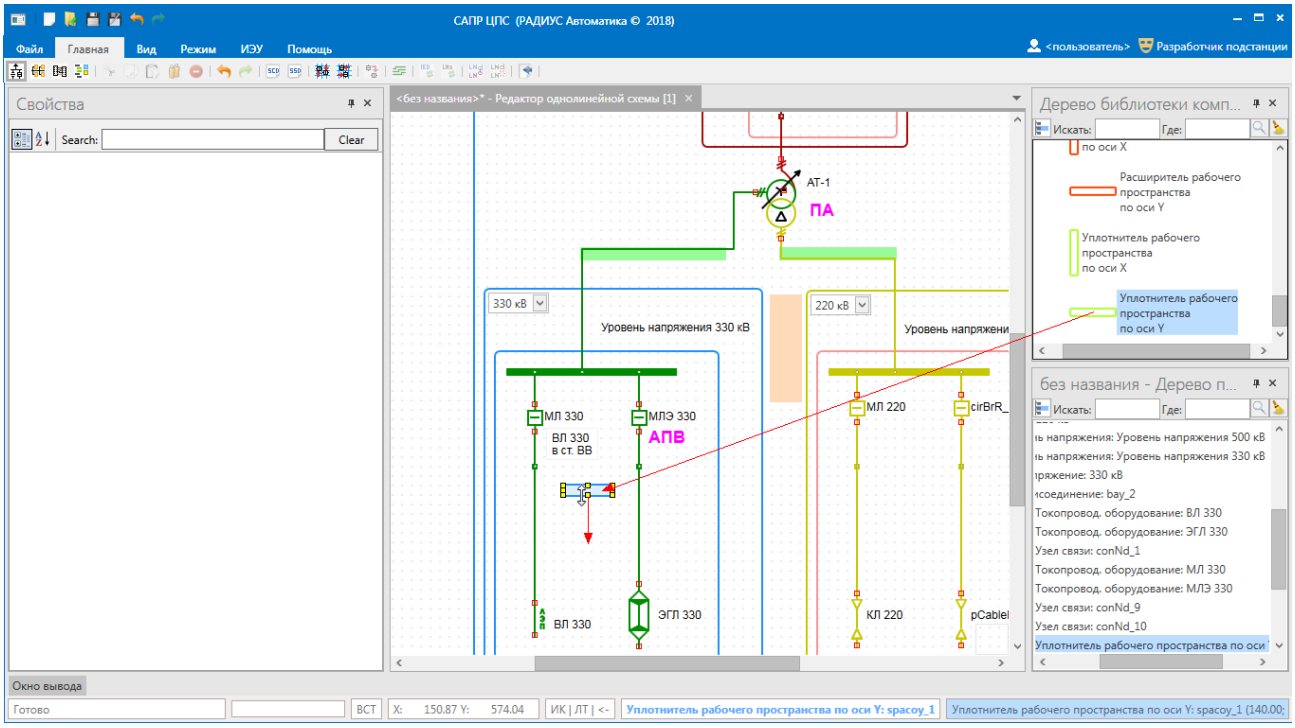


Рис. РОС-115. Уплотнение рабочего пространства, направление справа налево.

Компонент "Уплотнитель рабочего пространства по оси Y".

После размещения данного компонента и изменения его высоты в рабочем окне виртуально изымается горизонтальная полоса и делается уплотнение схемы по вертикали на высоту этой полосы, после чего компонент автоматически удаляется. При этом, если расширение компонента выполнялось сверху вниз, то выполняется перемещение снизу вверх только тех компонентов однолинейной схемы, которые находились ниже верхней границы уплотнителя (Рис. РОС-116).



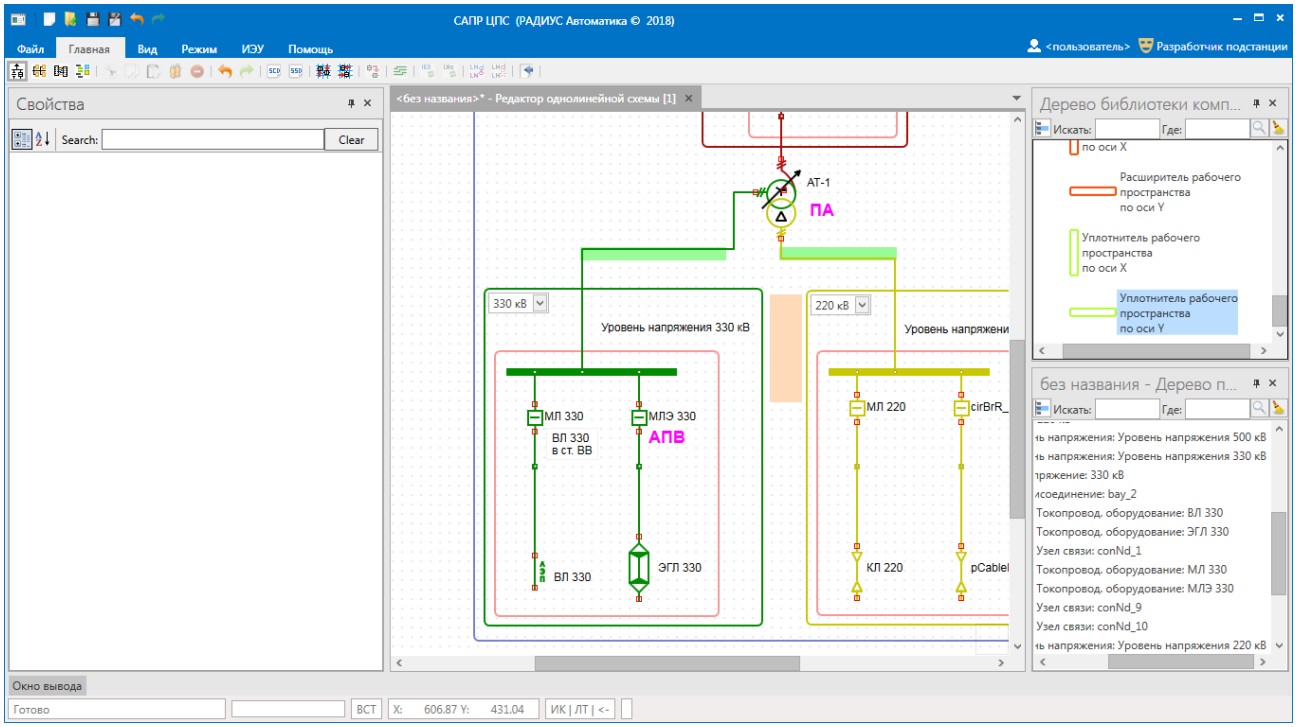
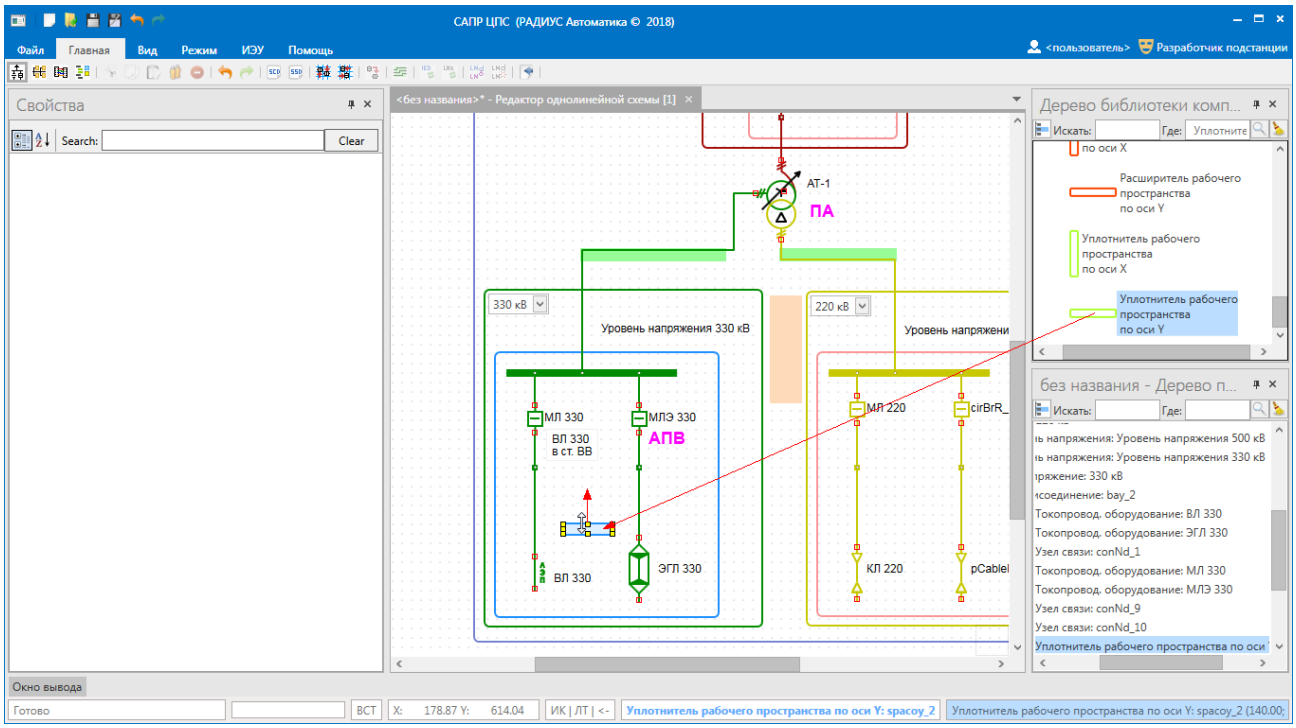


Рис. РОС-116. Уплотнение рабочего пространства, направление сверху вниз.

Если расширение компонента выполнялось снизу вверх, то выполняется перемещение сверху вниз только тех компонентов однолинейной схемы, которые находились выше нижней границы уплотнителя (Рис. РОС-117).



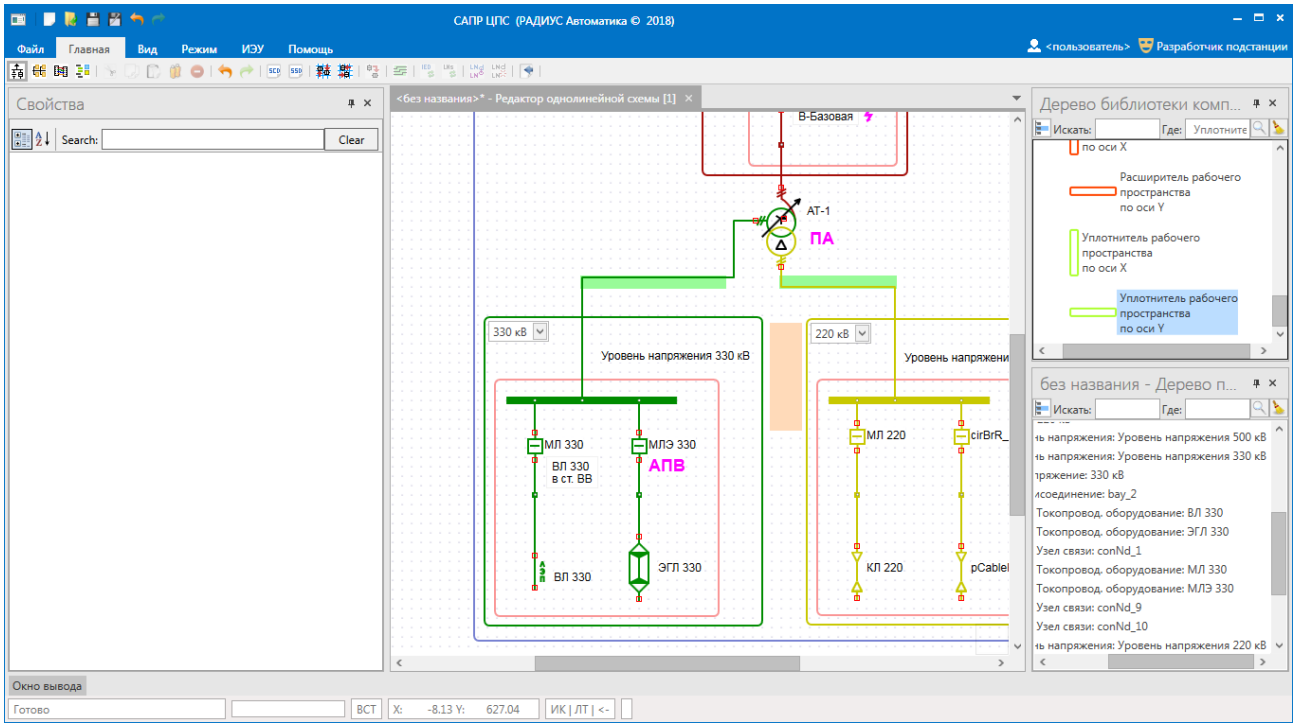


Рис. РОС-117. Уплотнение рабочего пространства, направление снизу вверх.

2.2.14 Сохранение проекта

Для сохранения нового проекта надо перейти во вкладку "Файл" и нажать кнопку "Сохранить проект" в линейке кнопок либо нажать данную кнопку в панели команд быстрого доступа. При выполнении команды открывается окно диалога, в котором нужно указать название проекта и папку, в которой проект будет сохранён (Рис. РОС-118).

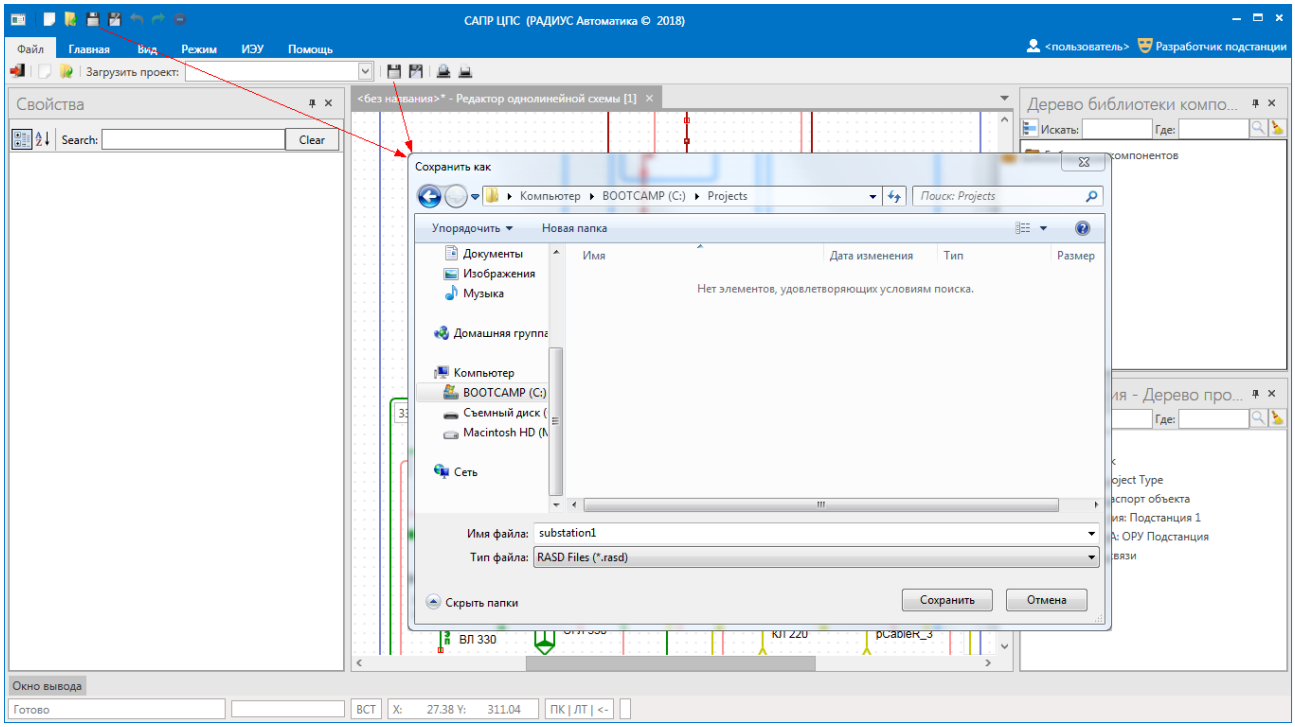
При сохранении создаются:

1) управляющий файл <название_проекта>.rasd,

2) файл подписи <название_проекта>.sgn,

3) папка <название_проекта>.rasd.Files и в ней - файлы с данными.

После сохранения в заголовке рабочего окна и панели "Дерево проекта" будет выведено название проекта.



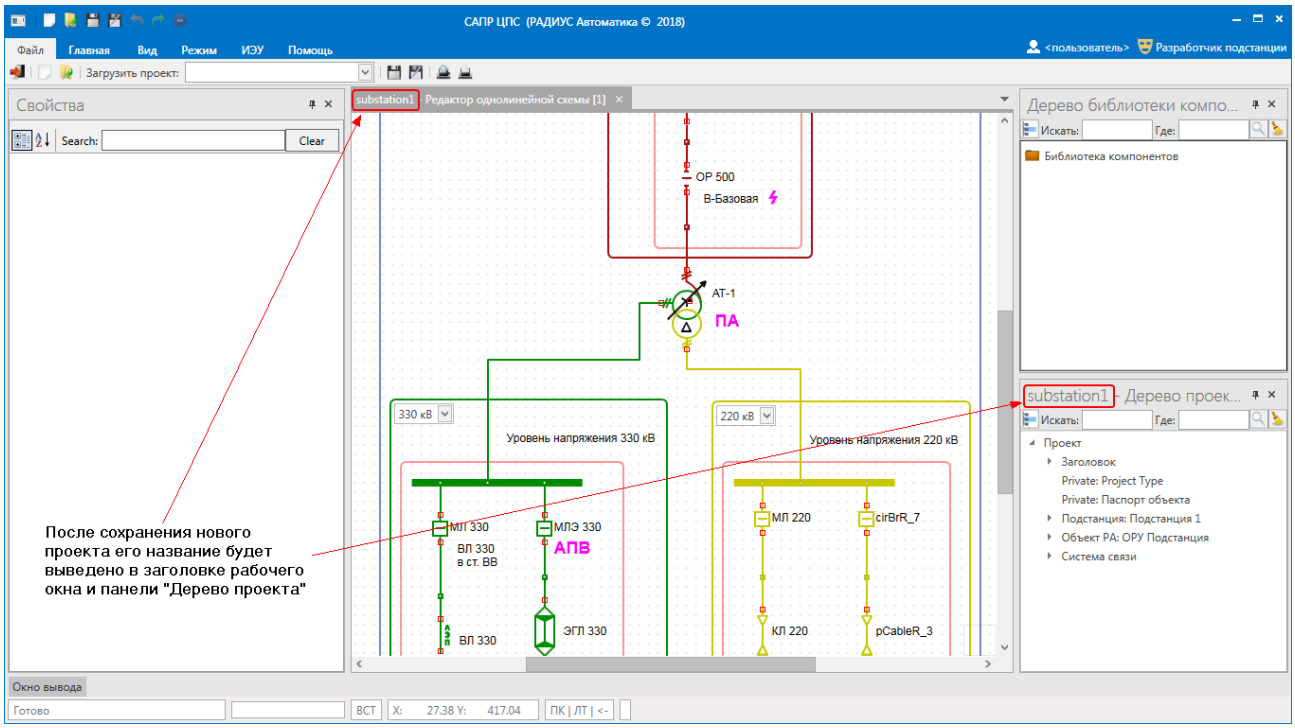


Рис. РОС-118. Сохранение нового проекта.

При сохранении существующего проекта диалог не выводится.

Если есть необходимость сохранить проект под другим названием или в другой папке, то надо нажать кнопку "Сохранить как". При выполнении команды будет также открыто окно диалога, в котором

нужно указать новое название проекта и папку, в которой проект будет сохранён (Рис. РОС-119). После сохранения в заголовке рабочего окна и панели "Дерево проекта" будет выведено новое название проекта.

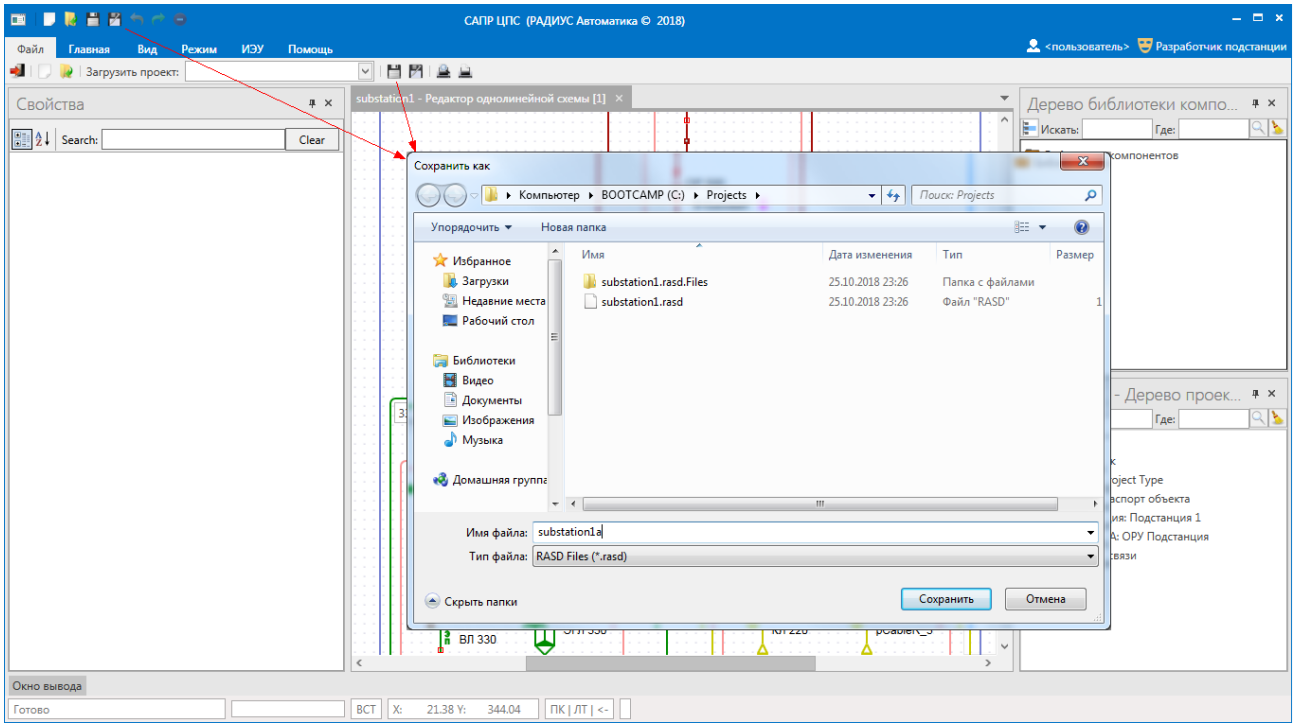


Рис. РОС-119. Сохранение проекта с новым названием.

2.2.15 Печать проекта

Проект однолинейной схемы можно распечатать. Но в начале рекомендуется посмотреть как рабочее пространство редактора разбивается на страницы формата А4. Для этого в линейке кнопок вкладки "Файл" надо нажать кнопку "Предпросмотр печати" и уменьшить масштаб изображения - Ctrl+колёсико мыши назад (Рис. РОС-120).

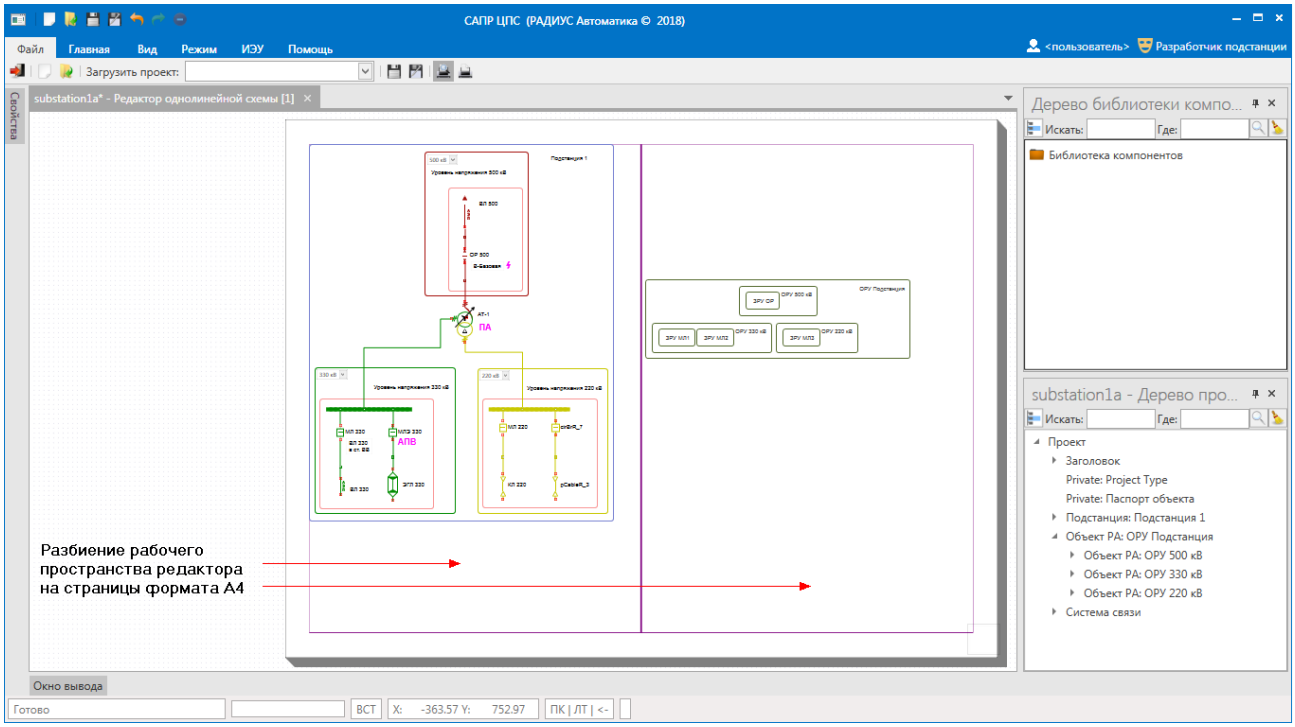


Рис. РОС-120. Предпросмотр печати.

После необходимого переразмещения объектов в рабочем пространстве и выключения предпросмотра печати надо нажать кнопку "Печать". При выполнении команды будет открыто окно диалога печати, в котором можно будет выбрать принтер и настроить параметры печати (Рис. РОС-121).

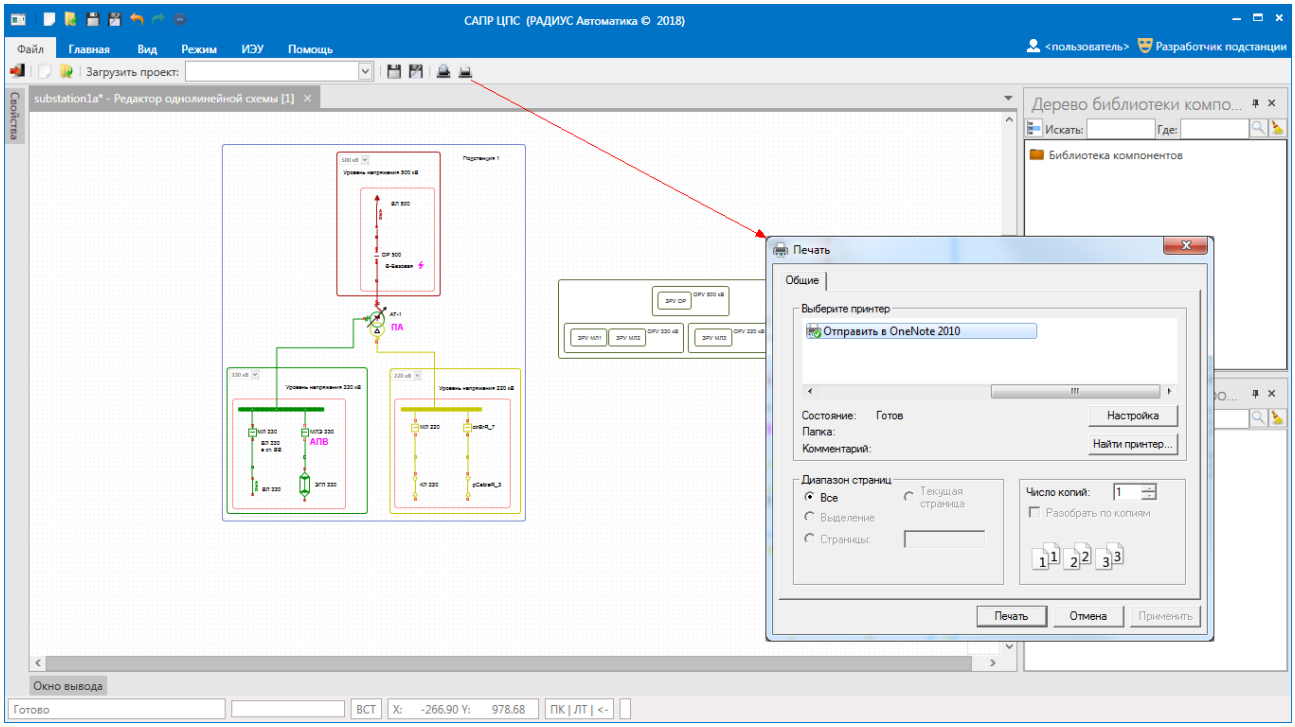


Рис. РОС-121. Печать проекта.

2.2.16 Создание SCD и SSD описаний проекта подстанции

Главным результатом работы САПР ЦПС является создание SCD описания (а при необходимости и SSD описания) проекта подстанции на языке SCL.

В редакторе однолинейной схемы могут быть созданы оба типа описаний, сохраняемых в виде scd- и ssd-файлов. Для этого надо нажать на соответствующую кнопку в линейке кнопок во вкладке "Главная".

При выполнении команды создания SCD описания будет выведено окно диалога, в котором надо указать название файла и папку для сохранения файла (Рис. РОС-122).

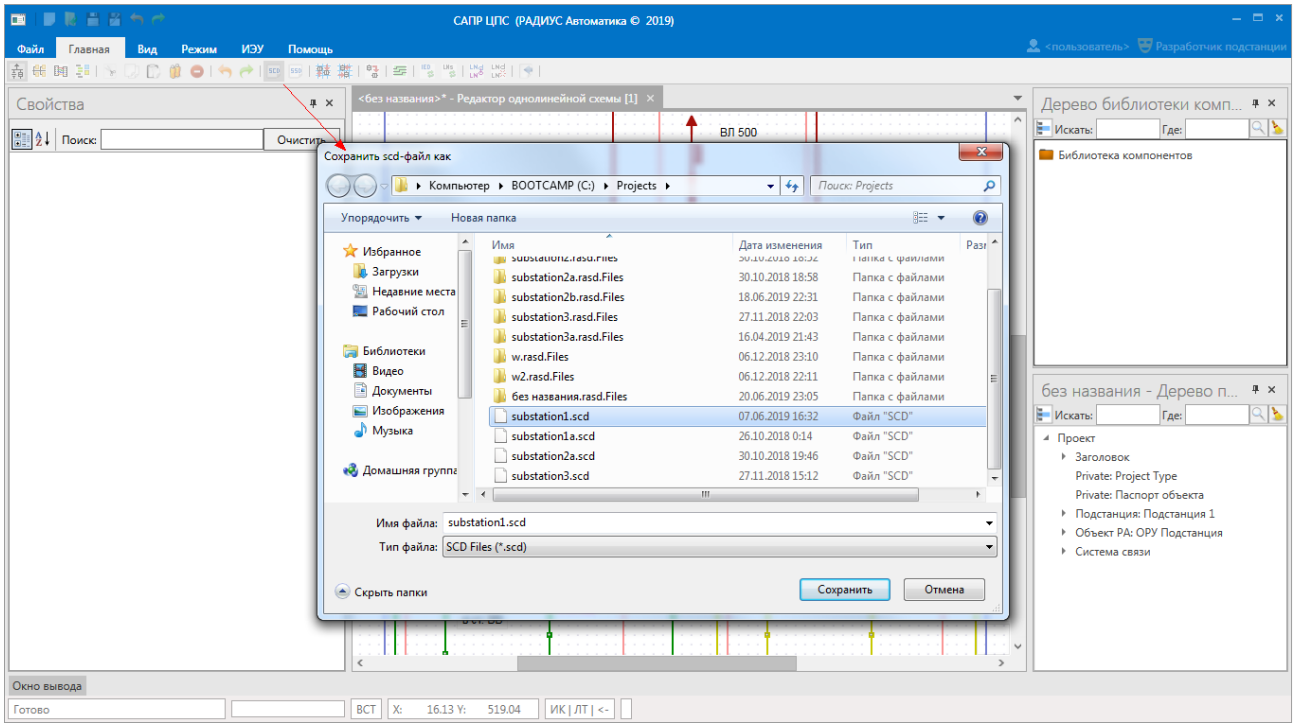
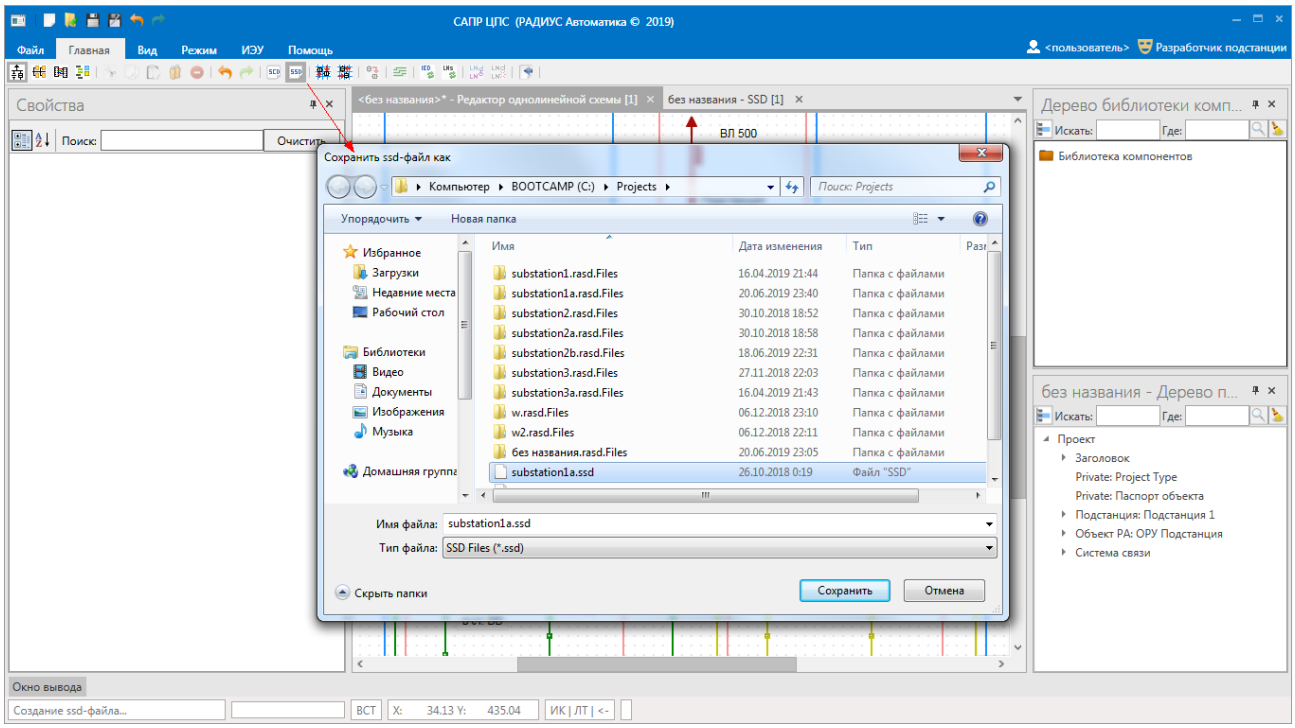


Рис. РОС-122. Создание SCD описания проекта подстанции.

При выполнении команды создания SSD описания будет выведено окно диалога, в котором надо указать название файла и папку для сохранения файла, затем в диалоге "SSD опции" пользователь может указать надо ли добавлять в описание секцию системы связи (Рис. РОС-123).



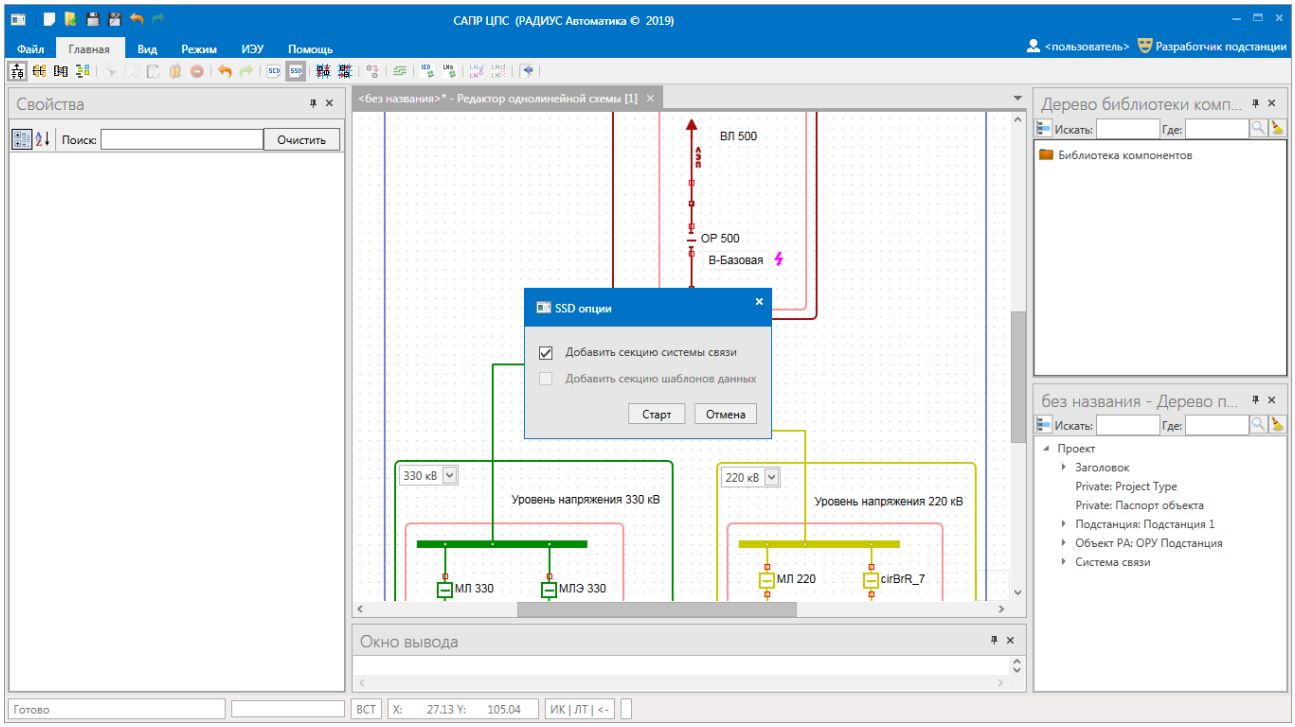


Рис. РОС-123. Создание SSD описания проекта подстанции.

2.2.17 Открытие и загрузка проектов

Для открытия ранее созданных проектов однолинейных схем надо нажать кнопку "Открыть проект" в линейке кнопок во вкладке "Файл" либо в панели команд быстрого доступа. При этом откроется окно диалога, где надо указать из какой папки и какой проект надо открыть (Рис. РОС-124).

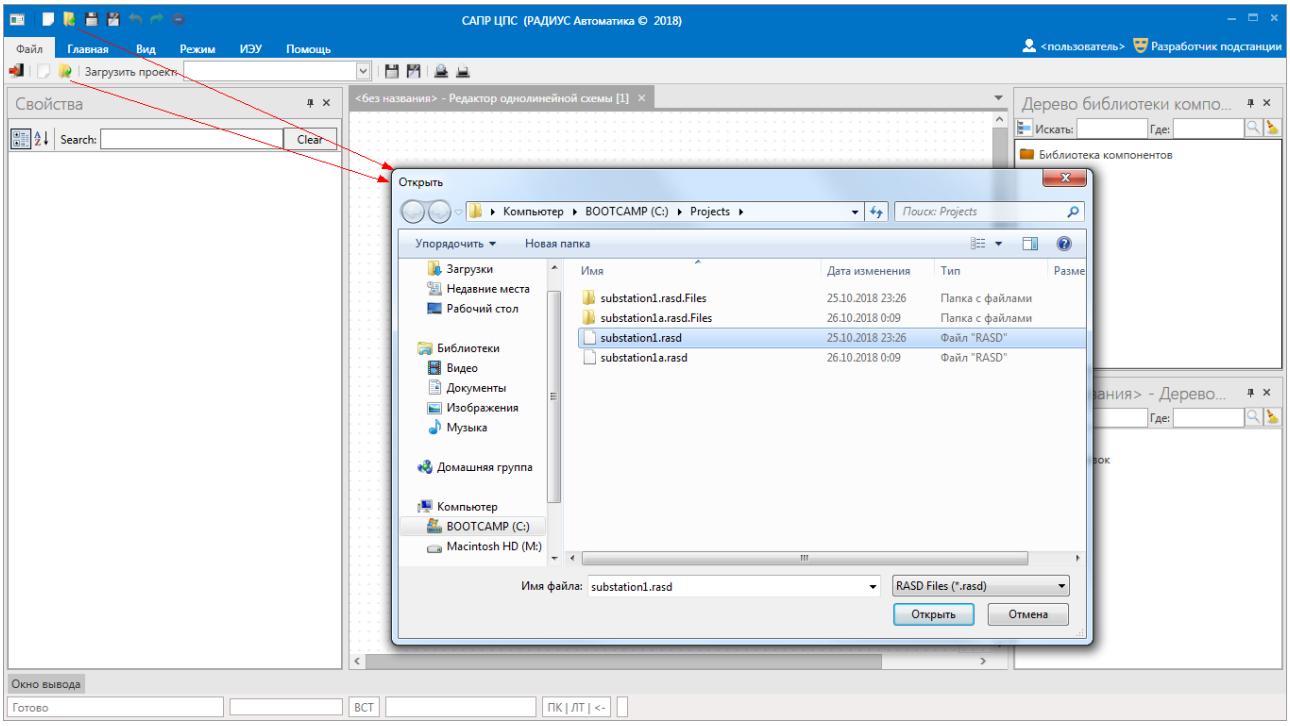


Рис. РОС-124. Открытие проекта.

После открытия проекта, путь до него будет занесён в список ранее открытых проектов, из которого потом можно быстро загрузить нужный проект (Рис. РОС-125).

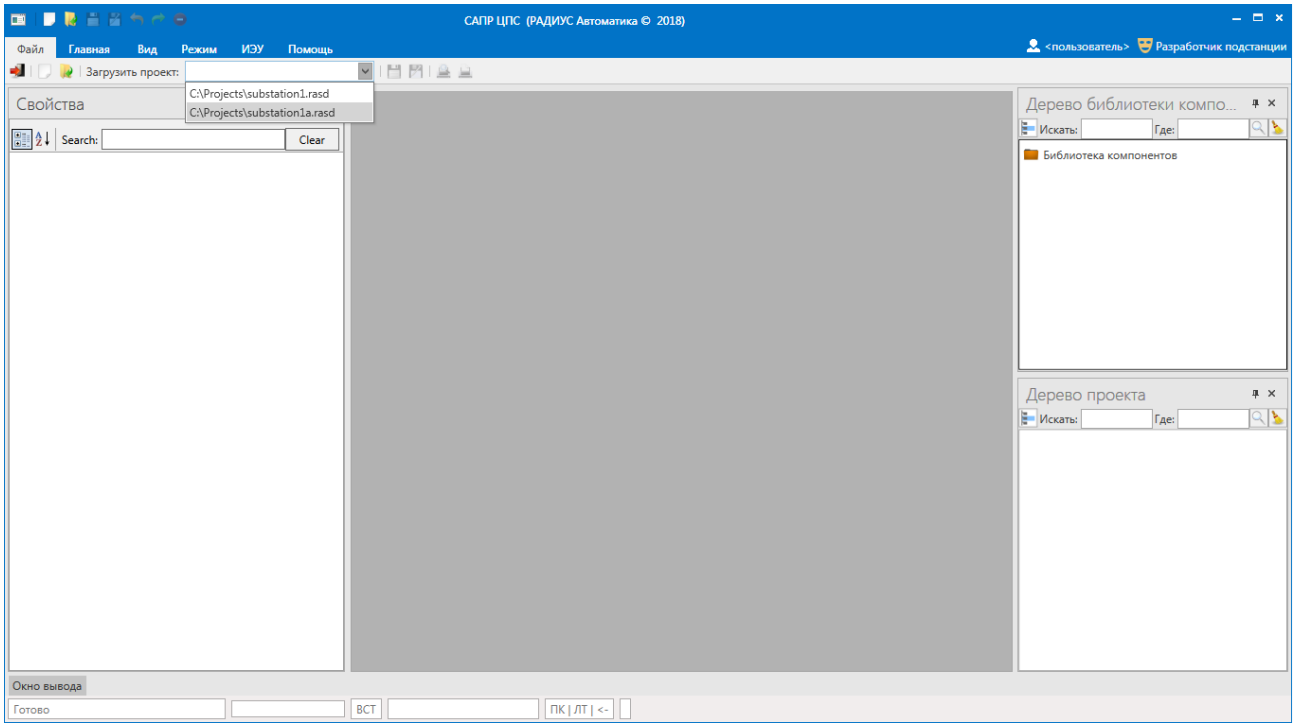


Рис. РОС-125. Загрузка проекта.

2.2.18 Импорт SCD и SSD описаний проектов подстанций

В редакторе однолинейной схемы может быть сделан импорт проектов подстанций из scd- и ssd-файлов.

Для этого надо создать новый проект и нажать на соответствующую кнопку в линейке кнопок во вкладке "Главная". При выполнении команды будет выведено окно диалога, в котором надо указать расширение и название файла для импорта (Рис. РОС-123).

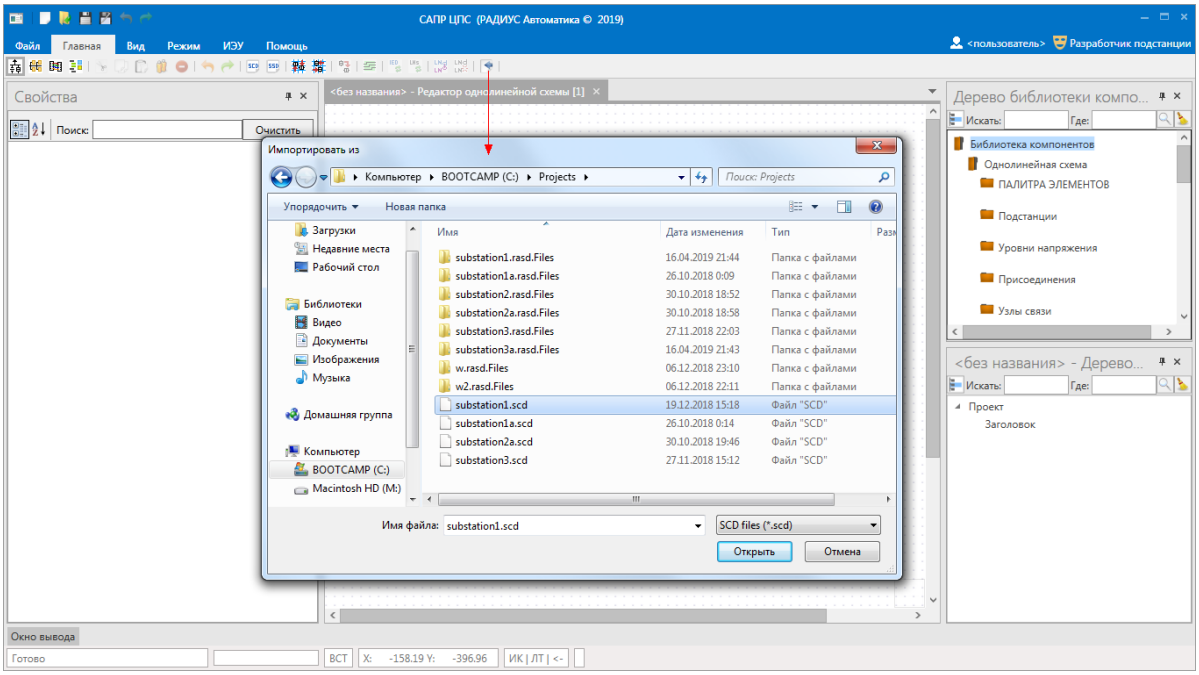


Рис. РОС-123. Импорт описания проекта подстанции.

После указания файла будет выведено окно диалога для выбора стандарта графических символов (Рис. РОС-124) и далее будет запущена процедура импорта описания при которой: делается разбор описания проекта; по типам и количеству выводов оборудования

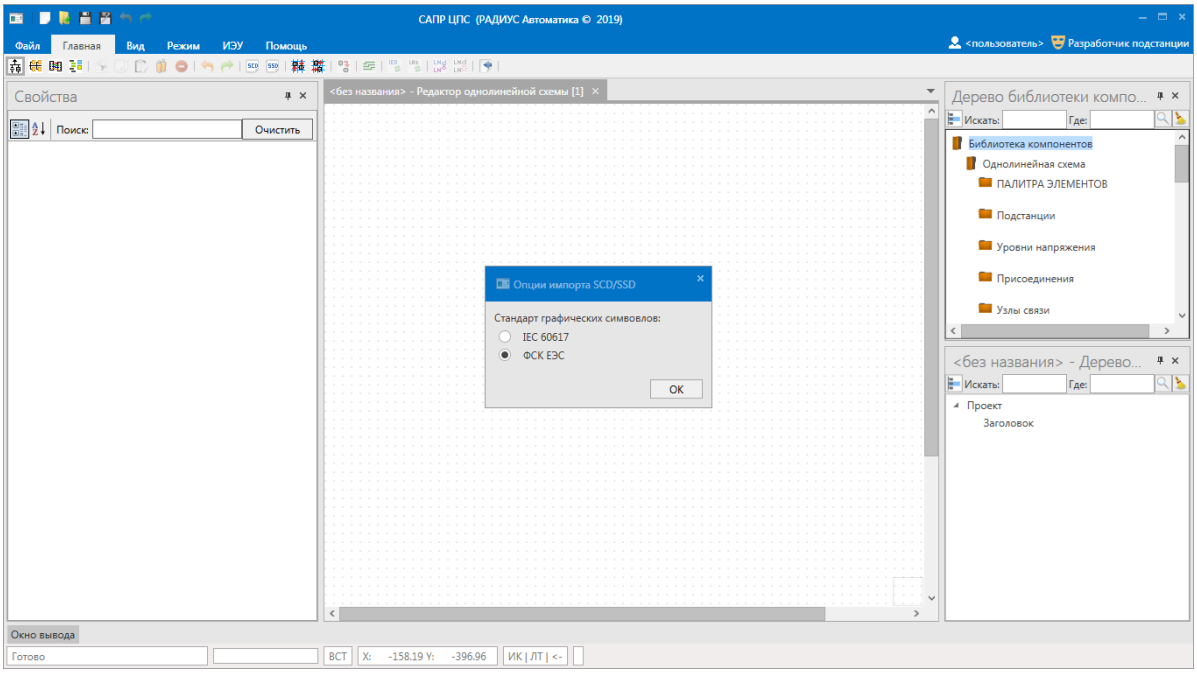


Рис. РОС-124. Задание стандарта графических символов для элементов однолиненой схемы.

подбираются соответствующие универсальные графические символы из библиотеки компонентов (при этом вид размещаемого компонента может не совпадать с оригинальным, поскольку в SCD/SSD описании указывается только тип устройства, поэтому, например автотрансформаторы будут заменены на трансформаторы с тем же числом обмоток); по связности для узлов связи подбираются их минимальные размеры; если в описании проекта есть предусмотренные расширением стандарта МЭК 61850 координаты элементов однолиненой схемы и их ориентация, и дополнительно - координаты подсетей и ИЭУ в системе связи, то они будут использоваться для размещения графических компонентов в рабочем пространстве редактора, если их нет, то размещение компонентов делается на основе анализа связности элементов однолиненой схемы и схемы привязки подсоединяемых точек доступа ИЭУ к подсетям; делается быстрая начальная трассировка всех соединений без учёта возникающих конликтов трасс, и затем - перетрассировка соединений узлов связи с устранением первичных конфликтов их трасс с компонентами и трассами других соединений. При этом названия, описания и элементы "текст" в компонентах-контейнерах (а также все входящие в них компоненты без связей) размещаются в верхнем левом углу, а для компонентов с графическими символами - правее этих символов.

Подобные операции делаются в редакторе потоков данных для системы связи ИЭУЮ а именно: размещаются ИЭУ с их присоединяемыми точками доступа, по связности компонентов, представляющих подсети, подбираются их минимальные размеры, производится трассировка соединений.

Результат работы процедуры импорта SCD/SSD описания проекта подстанции при наличии координат элементов показан на Рис. РОС-125.

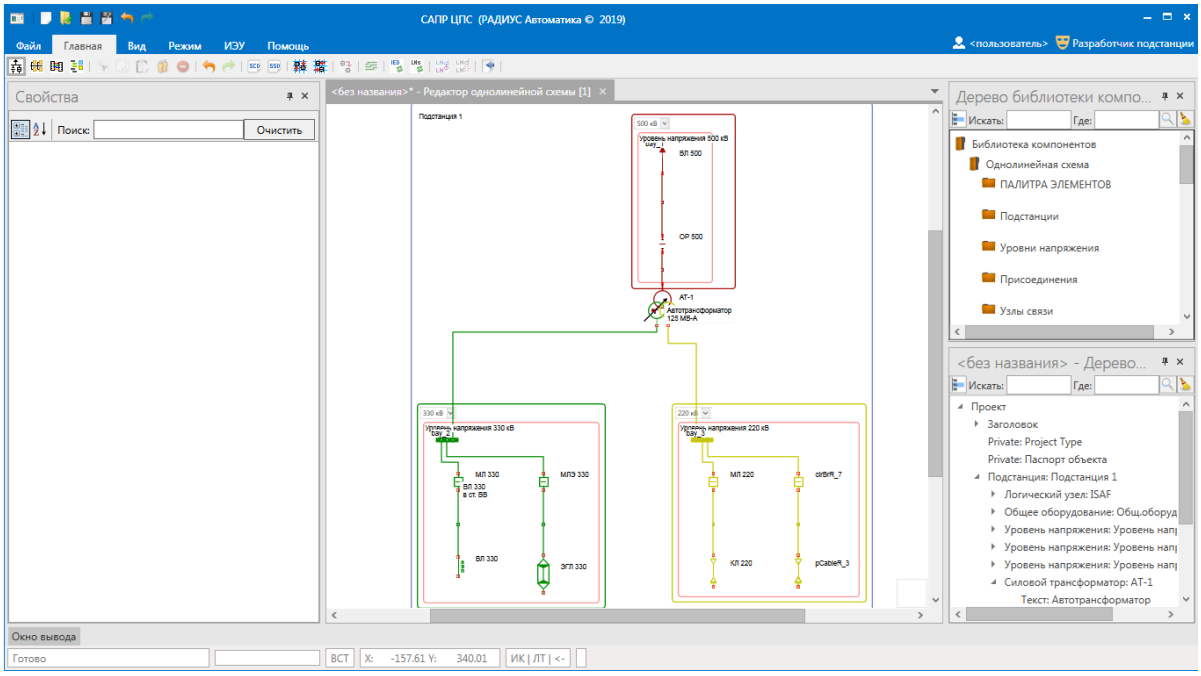


Рис. РОС-125. Импортированный проект подстанции из SCD описания с координатами элементов.

Результат работы процедуры импорта SCD/SSD описания проекта подстанции без координат элементов показан на Рис. РОС-126.

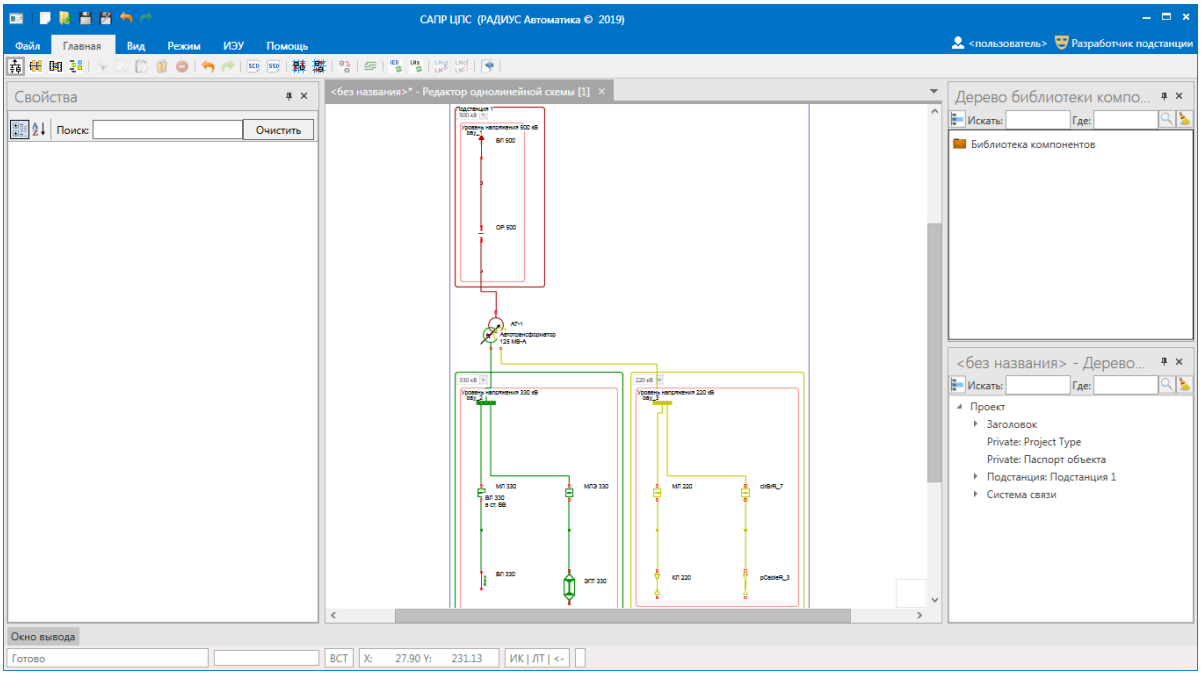


Рис. РОС-126. Импортированный проект подстанции из SCD описания без координат элементов.

2.2.19 Ассоциация с типами файлов

После первого запуска редактора однолинейной схемы САПР ЦПС ассоциирует себя с rasd-файлами так, что при открытии их в последующем в операционной системе, для rasd-файлов запускается САПР ЦПС и загружается данный проект.

2.3 Редактор схемы потоков данных

Редактор схемы потоков данных предназначен для разработки системы связей ИЭУ, входящих в состав разрабатываемых подстанций.

2.3.1 Общий вид и вкладки

Общий вид редактора схемы потоков данных после запуска САПР ЦПС показан на Рис.РПД-1. Топология рабочего пространства редактора может меняться пользователем по его усмотрению: панели "Дерево проекта", "Свойства", "Дерево библиотеки компонентов" и "Окно вывода" могут быть закрыты, свёрнуты, перемещены как в пределах главного окна редактора, так и вынесены за его пределы, расположены друг под другом, одна на другой и т.д. Для этого надо переместить указатель мыши на заголовок панели/окна, нажать левую кнопку мыши, и не отпуская её, перетащить окно в нужную позицию и отпустить левую кнопку мыши.

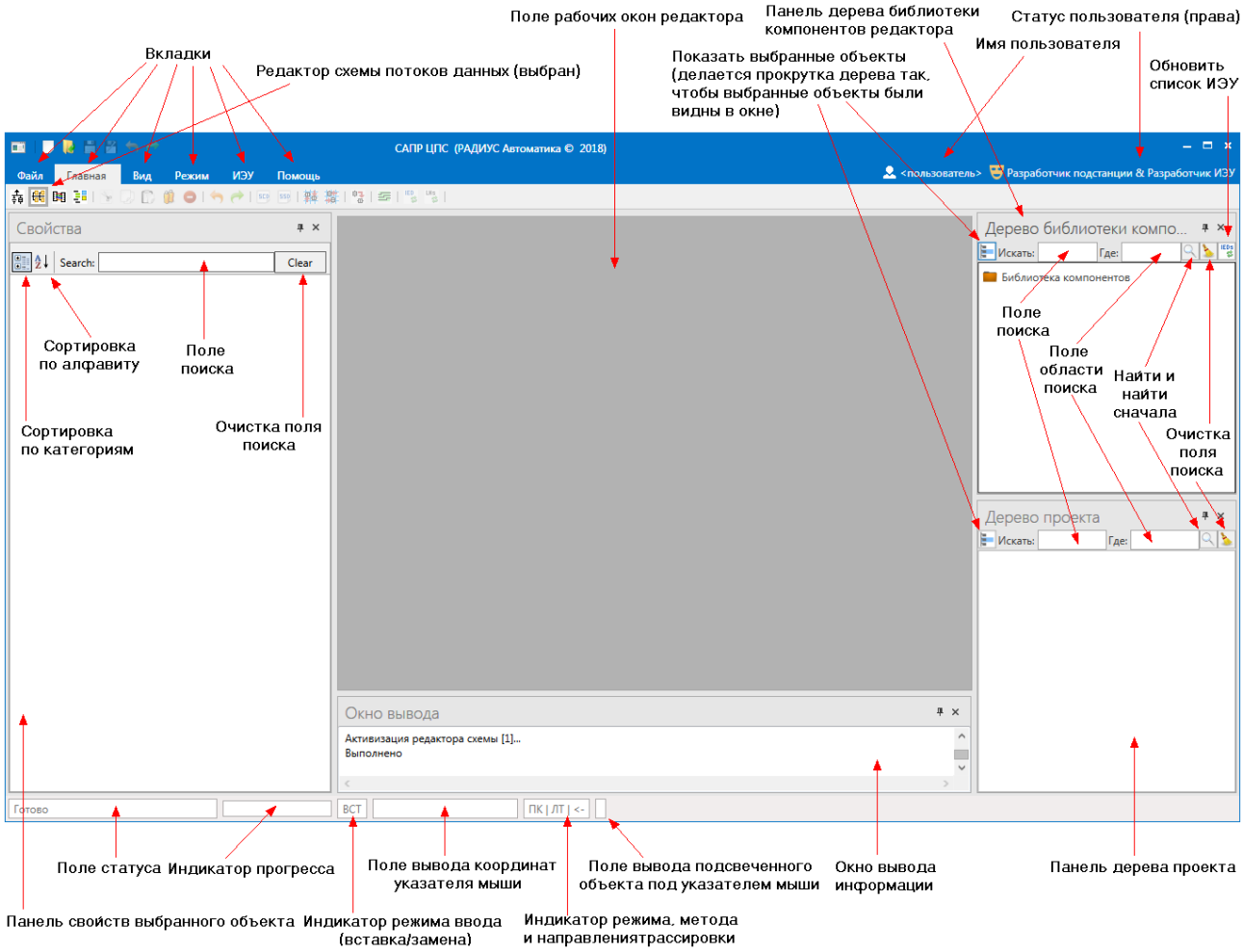


Рис. РПД-1. Общий вид редактора схемы потоков данных после запуска САПР ЦПС, вкладка "Главная".

Во вкладке "Файл" находятся кнопки вызова команд для создания новых, открытия и загрузки ранее созданных, сохранения редактируемых, предпросмотра печати и печати открытых проектов (Рис. РПД-2).

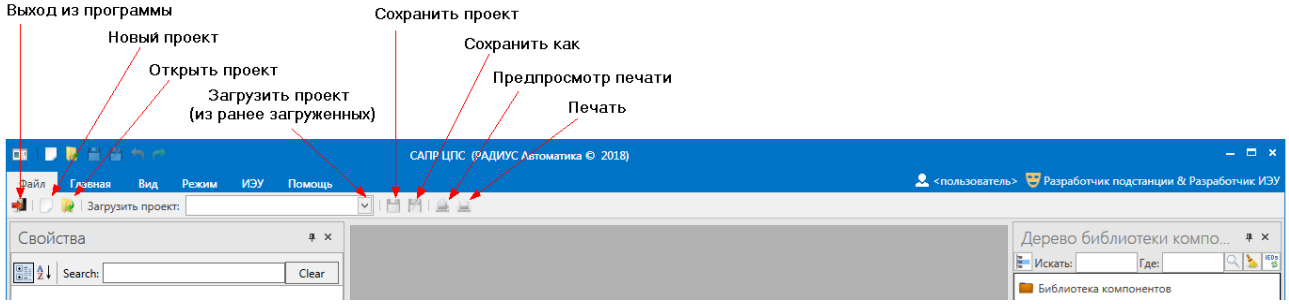


Рис. РПД-2. Вкладка "Файл".

Открытие/закрытие панелей редактора: "Дерево проекта", "Свойства", "Дерево библиотеки компонентов" и "Окно вывода" осуществляется с помощью кнопок, размещённых во вкладке "Вид" (Рис. РПД-3).

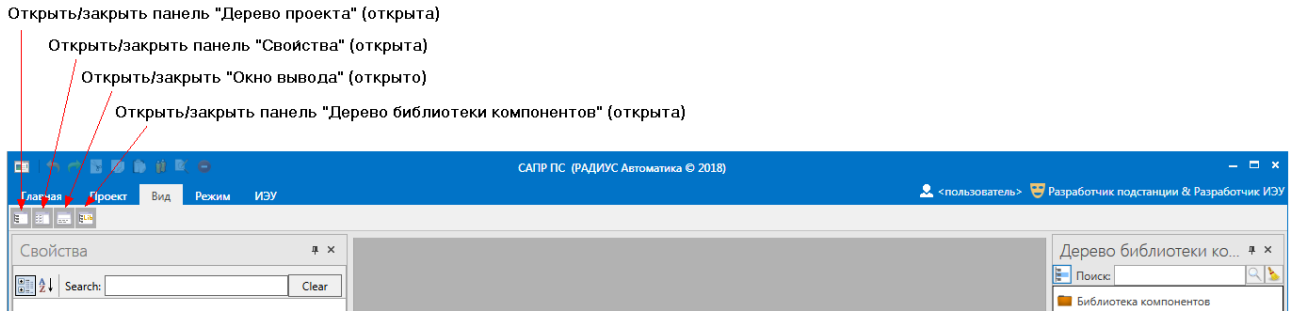


Рис. РПД-3. Вкладка "Вид".

Во вкладке "Режим" размещены кнопки для включения, выключения, переключения различных режимов работы редактора схемы потоков данных (Рис. РПД-4). Подробно особенности каждого режима будут описаны в последующих разделах.

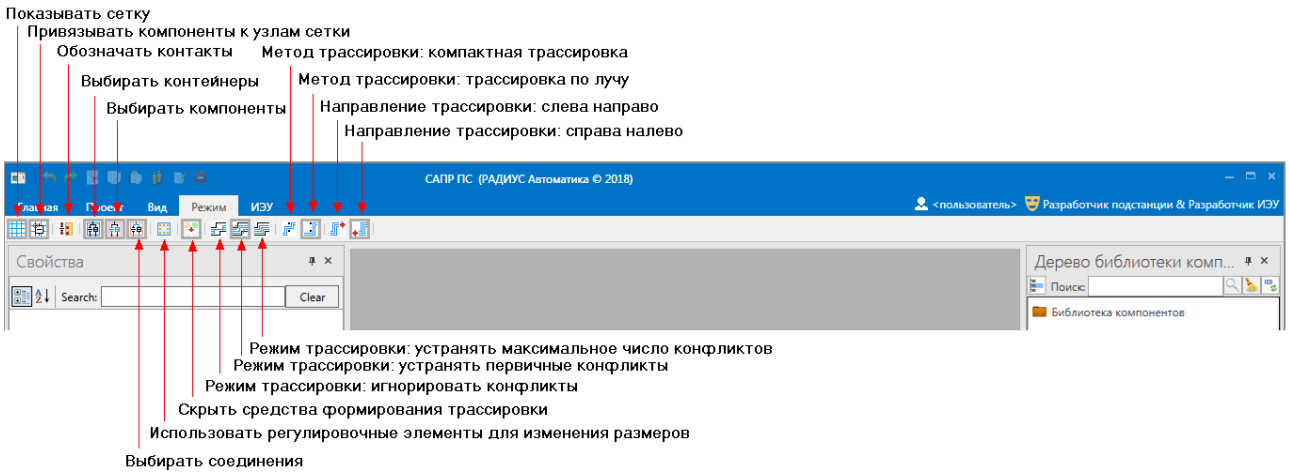


Рис. РПД-4. Вкладка "Режим".

Кнопки для вызова команд во вкладке "ИЭУ" становятся видимыми только при выборе компонента "ИЭУ" в рабочем окне редактора или элемента "ИЭУ" в дереве проекта.

Во вкладке "Помощь", в линейке команд размещена кнопка "О программе", при нажатии на которую вызывается диалог, содержащий сведения о САПР ЦПС (Рис. РПД-5).

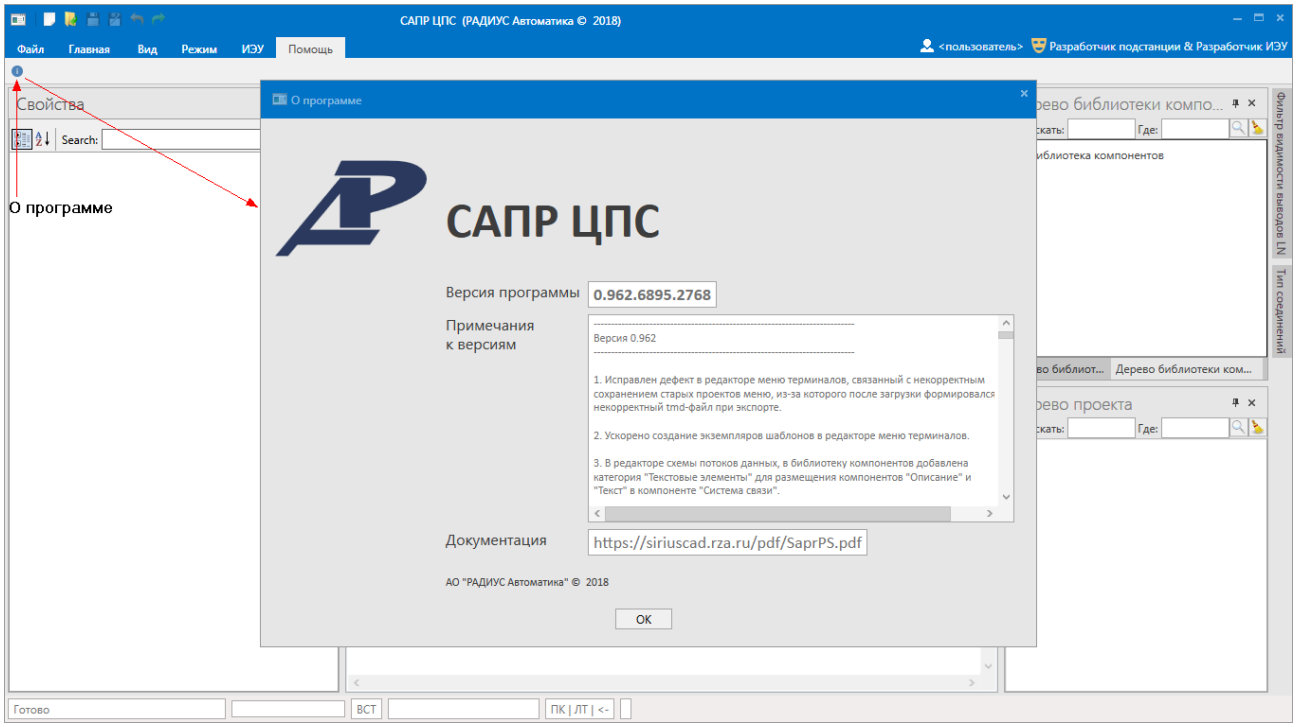
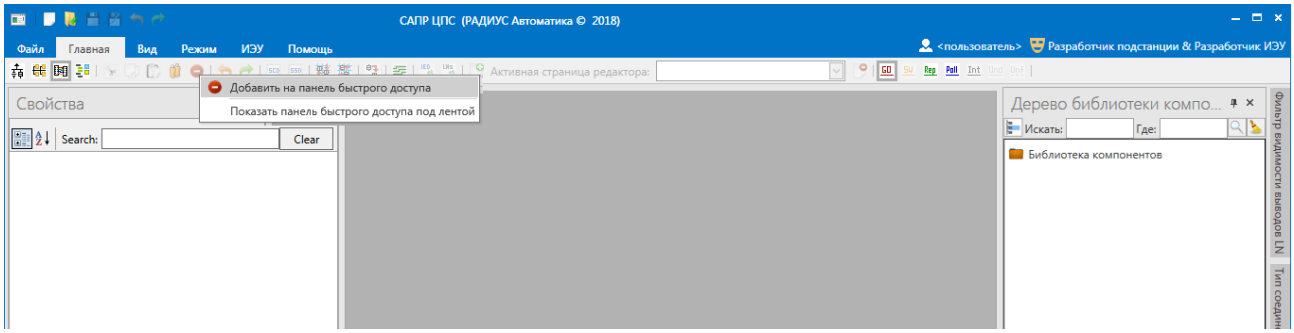


Рис. РПД-5. Вкладка "Помощь".

Над вкладками расположена панель команд быстрого доступа, в которой находятся кнопки, обеспечивающие запуск той или иной команды или включение нужного режима. Пользователь по необходимости может добавлять нужные ему команды или режимы в панель команд быстрого доступа из ленты кнопок любой вкладки или удалять кнопки из панели быстрого доступа. Для добавления нужно щёлкнуть на выбранной кнопке в нужной ленте кнопок правой кнопкой мыши и выбрать команду "Добавить на панель быстрого доступа". Для удаления кнопки из панели быстрого доступа нужно щёлкнуть на выбранной кнопке в панели быстрого доступа правой кнопкой мыши и выбрать команду "Убрать с панели быстрого доступа". (Рис. РПД-6). Сама панель быстрого доступа может быть показана как над лентой вкладок и кнопок, так и под ней.



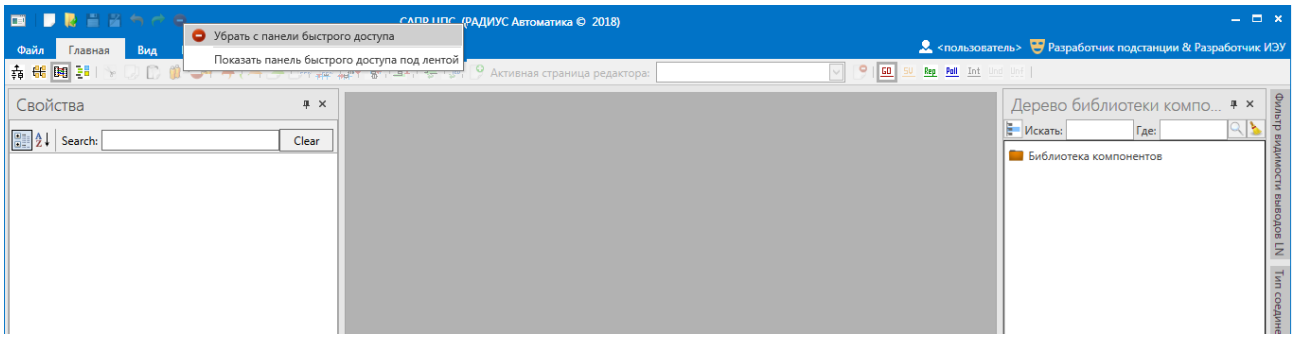


Рис. РПД-6. Панель команд быстрого доступа.

2.3.2 Создание нового проекта схемы потоков данных

Для создания нового проекта схемы потоков данных надо перейти во вкладку "Файл" и нажать кнопку "Новый проект" либо нажать эту кнопку в панели команд быстрого доступа. При этом в поле рабочих окон откроется новое рабочее окно, как показано на Рис. РПД-7, а в панели "Дерево проекта" появятся корневой элемент дерева "Проект" и его первый элемент "Заголовок".

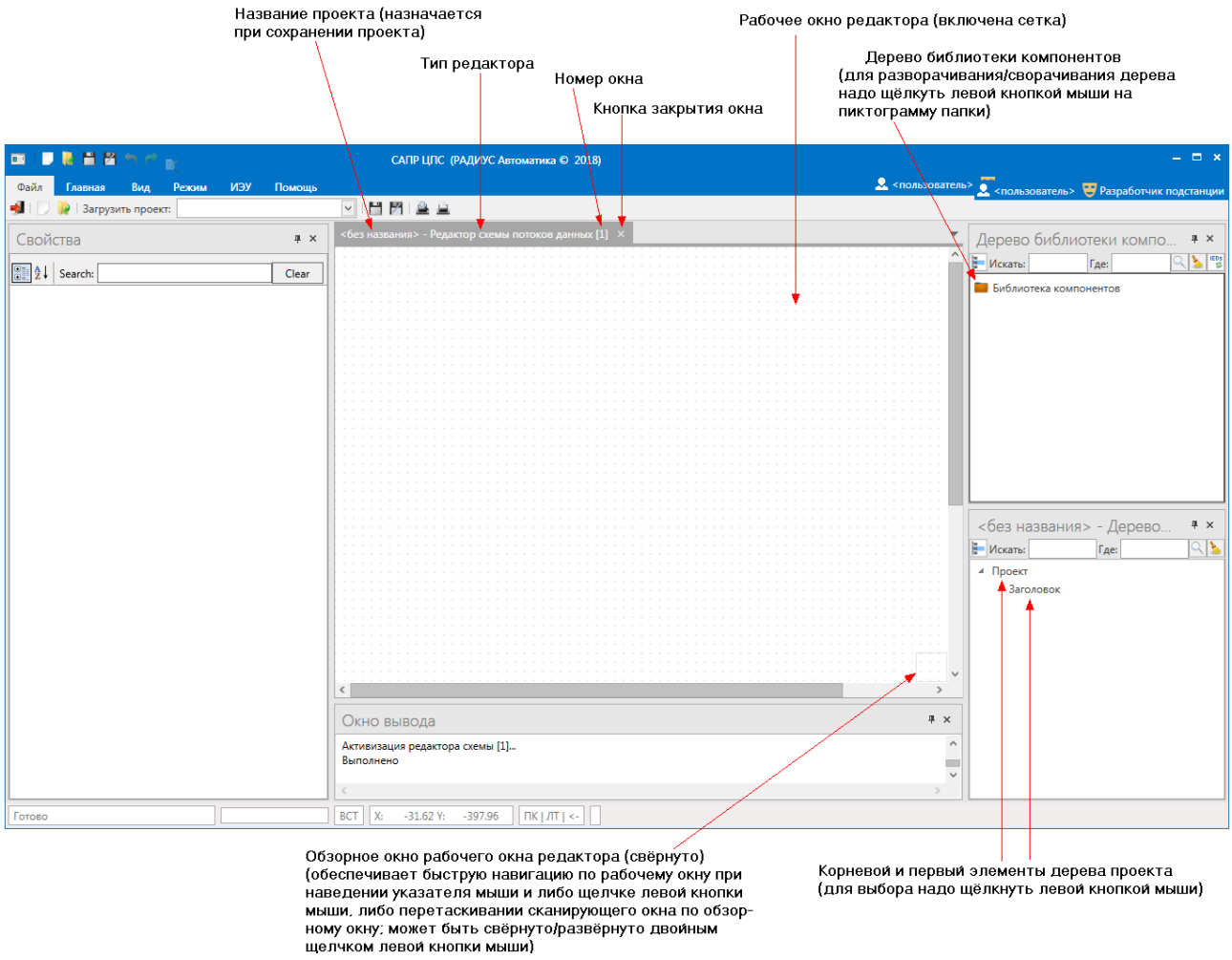


Рис. РПД-7. Новый проект схемы потоков данных, вкладка "Файл".

При необходимости можно открыть до пяти рабочих окон (Рис. РПД-8), с каждым из которых будет связан свой проект. Рабочие окна не являются плавающими и могут располагаться только одно под другим. Для активизации требуемого окна нужно щёлкнуть левой кнопкой мыши на заголовке этого окна.

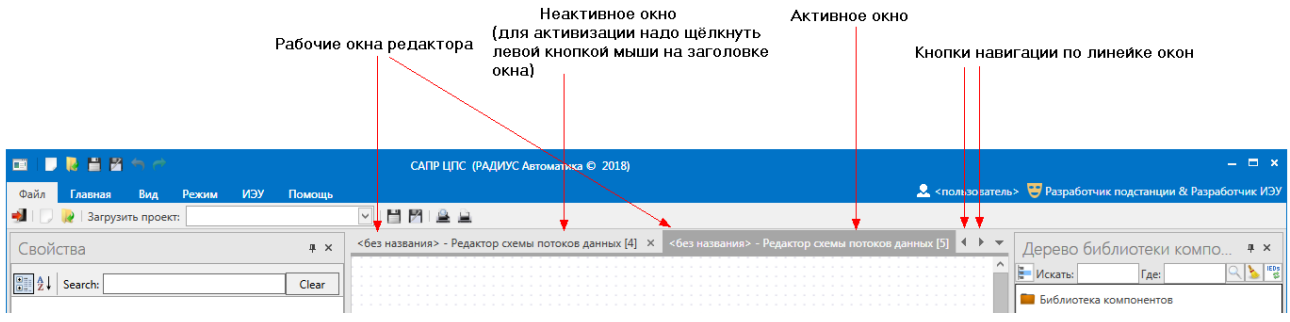


Рис. РПД-8. 5 рабочих окон редактора.

После создания рабочего окна надо перейти во вкладку "Главная", в которой расположены кнопки, вызывающие команды для вырезания, копирования, вставки, клонирования, удаления компонентов и соединений, отмены и повторения операций, генерации SCD и SSD описаний проекта подстанции, выравнивания размещённых компонентов по вертикали и горизонтали, поворота компонентов, трассировки соединений в каналах, обновления ИЭУ и узлов LN ИЭУ.

Для выбора элемента дерева проекта нужно щёлкнуть на нём левой кнопкой мыши. При этом в панели "Свойства" будут показаны свойства этого элемента (Рис. РПД-9).

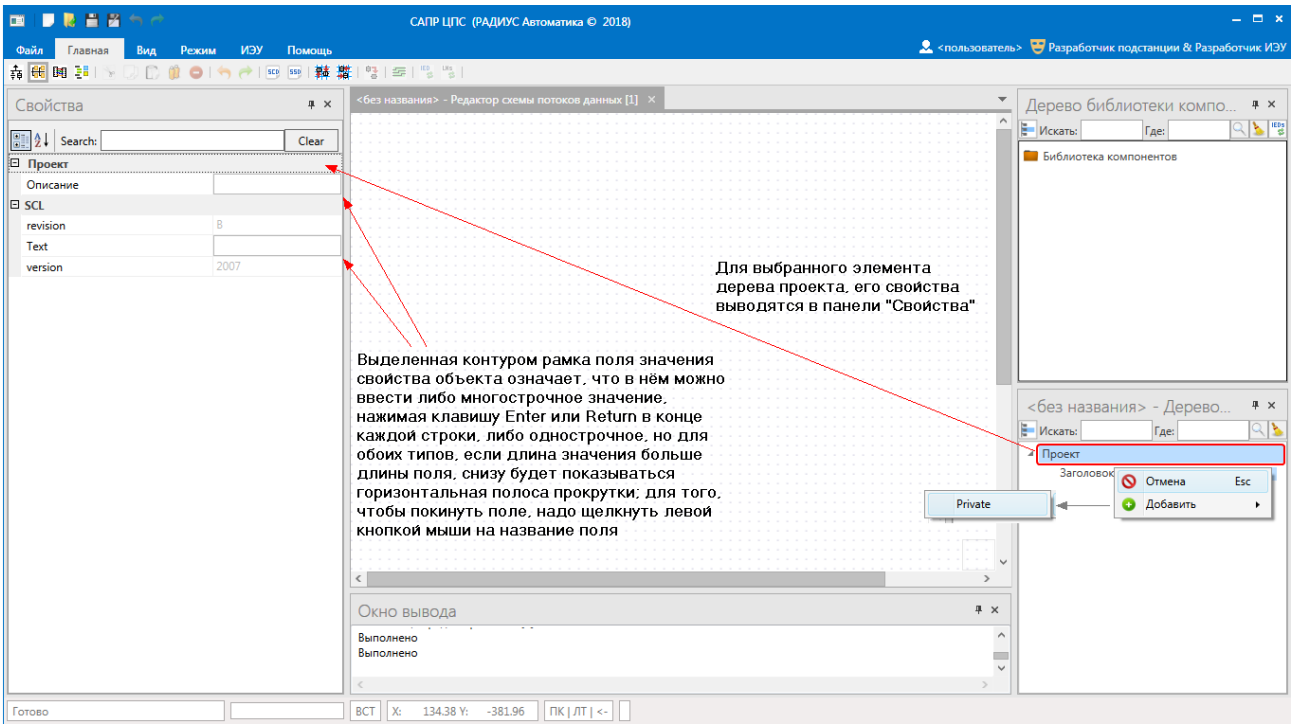


Рис. РПД-9. Новый проект схемы потоков данных, вкладка "Главная".

В соответствии со стандартом IEC 61850 элемент SCL в своём составе может содержать элементы Private, поэтому в контекстном меню элемента дерева "Проект", которое вызывается по щелчку правой кнопкой мыши, есть команда добавления элементов Private и в контекстном меню элемента Private также есть команда "параллельного" добавления элемента Private в родительский элемент (Рис. РПД-10).

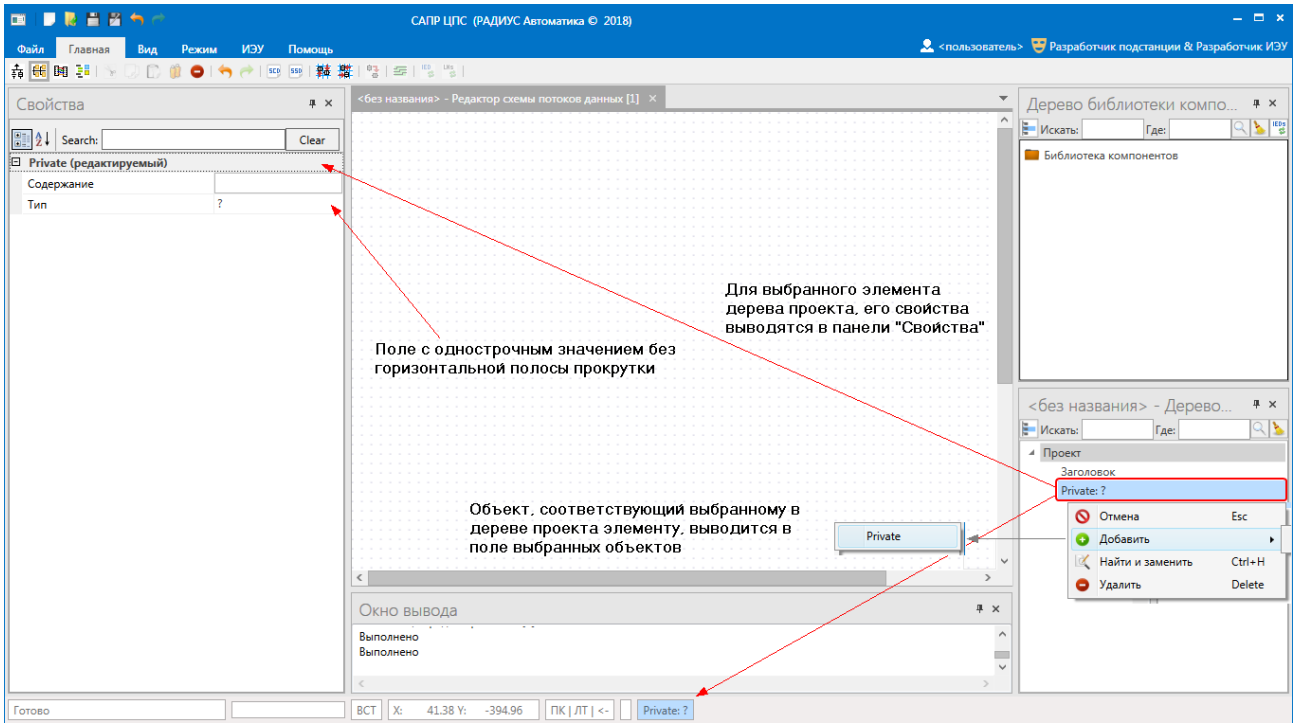


Рис. РПД-10. Свойства и контекстное меню элемента Private.

Элемент "Заголовок" (Header) в своём составе может содержать элемент "История" (History), поэтому в контекстном меню элемента дерева "Заголовок" есть команда добавления элемента "История" (History) (Рис. РПД-11).

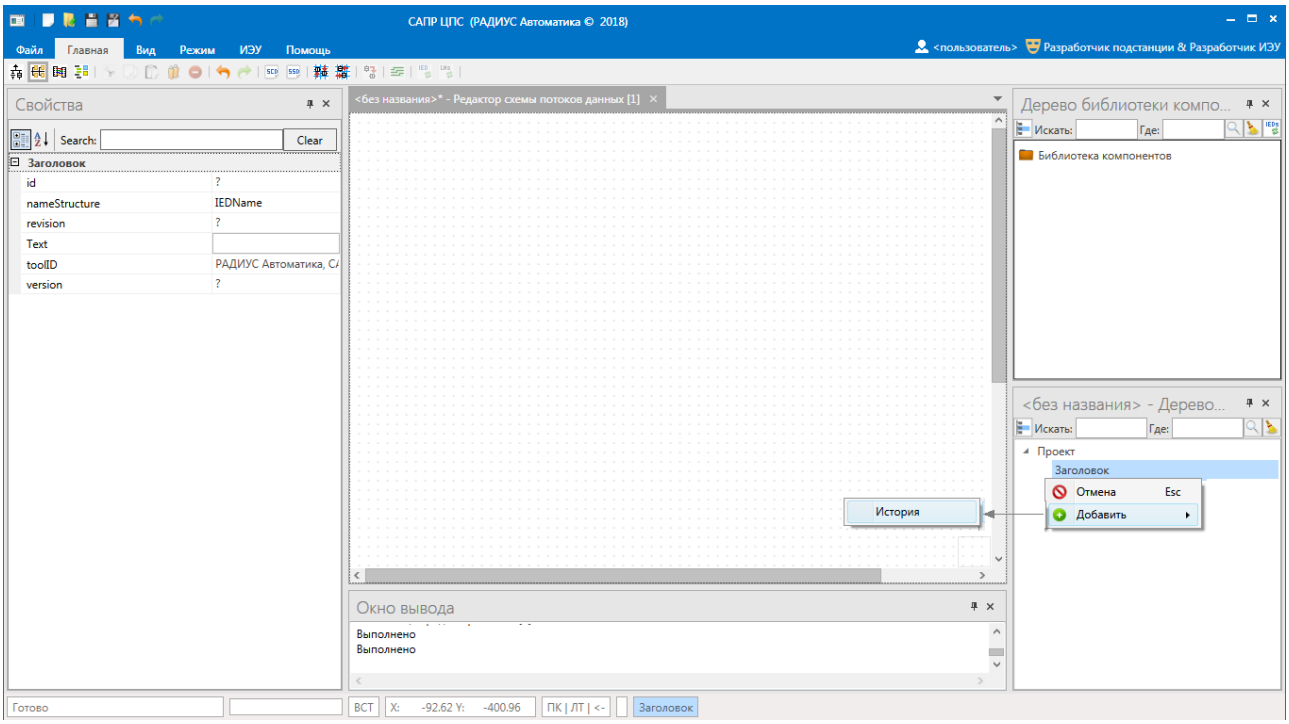


Рис. РПД-11. Свойства и контекстное меню элемента "Заголовок" (Header).

Элемент "История" (History) в своём составе может содержать элементы "Запись" (Hitem), поэтому в контекстном меню элемента дерева "История" есть команда добавления элемента "Запись" (Hitem) и в контекстном меню элемента "Запись" также есть команда "параллельного" добавления элемента "Запись" в родительский элемент (Рис. РПД-12 и Рис. РПД-13).

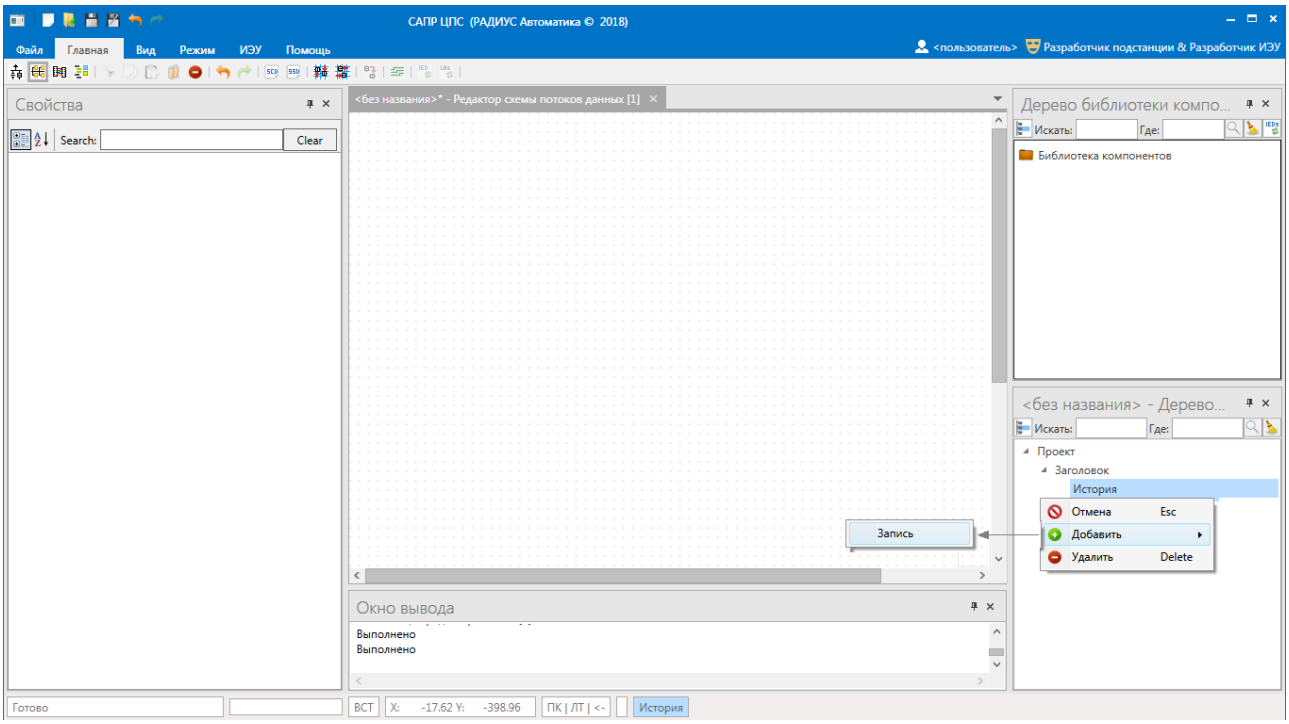


Рис. РПД-12. Контекстное меню элемента "История" (History).

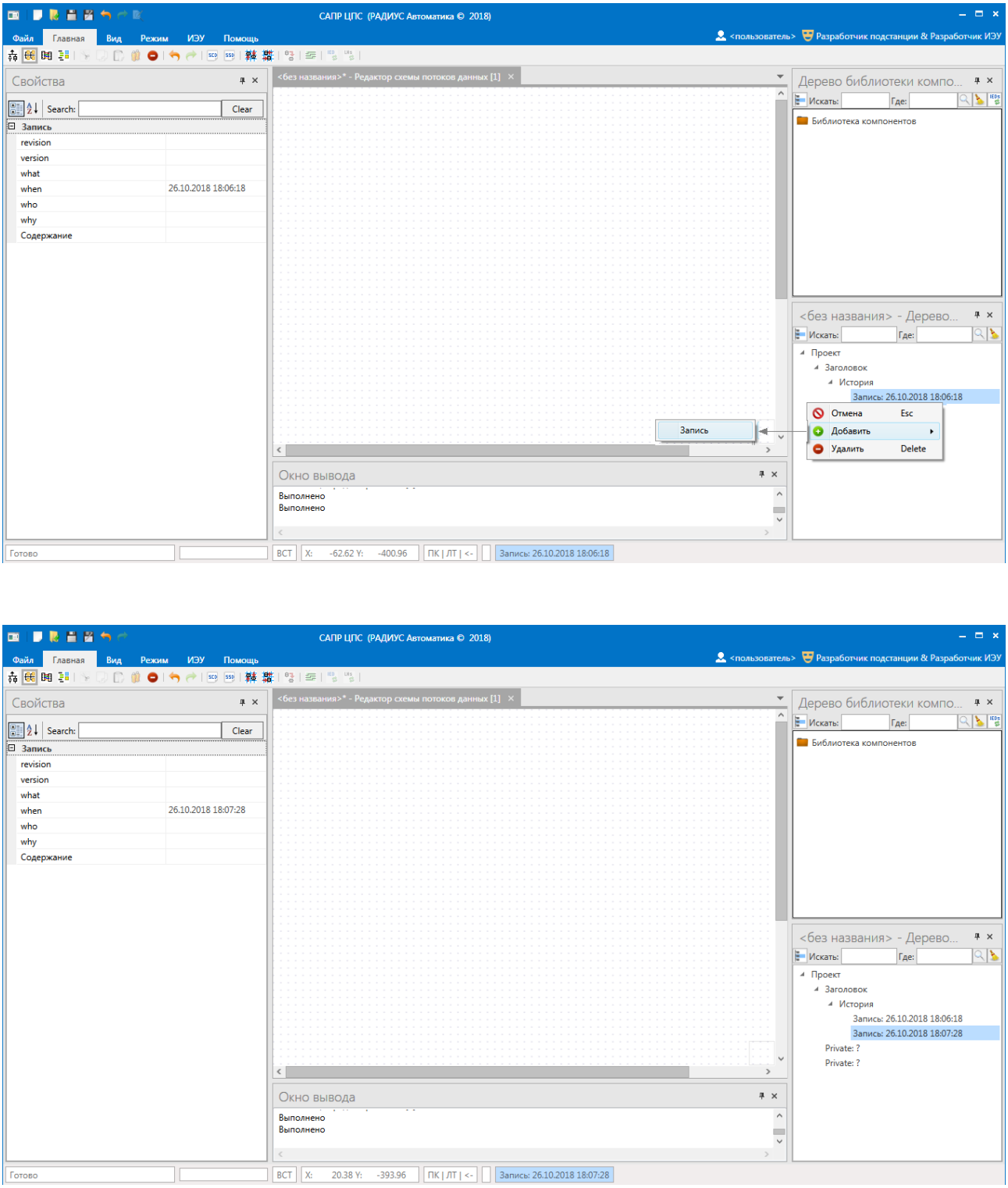


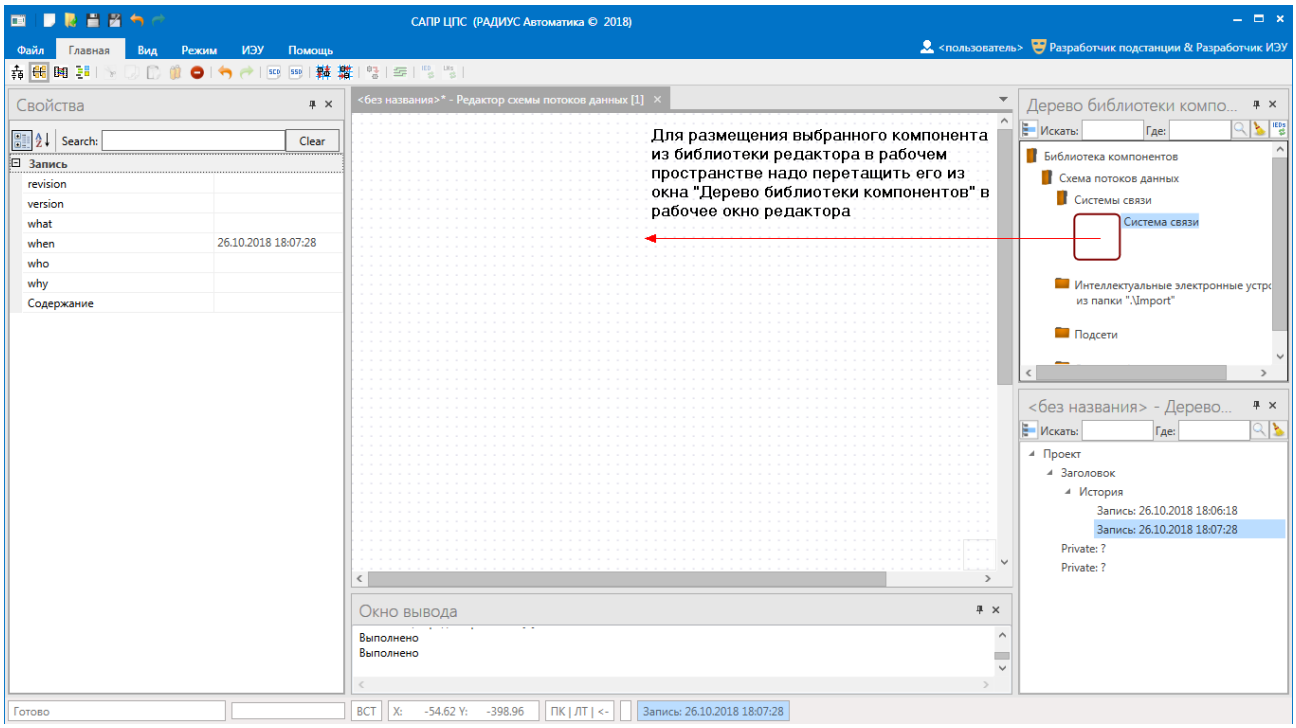
Рис. РПД-13. Свойства и контекстное меню элемента "Запись" (Hitem).

2.3.2.1 Формирование схемы потоков данных

Формирование схемы потоков данных осуществляется путём размещения компонентов из библиотеки в рабочем окне редактора, созданием и трассировкой соединений, заданием значений их свойств в панели "Свойства".

2.3.2.1.1 Размещение и модификация компонентов

Начинать разработку схемы потоков данных следует с размещения в рабочем пространстве редактора компонента "Система связи" из библиотеки компонентов. Для этого надо выбрать этот компонент в библиотеке, нажав на нём левую кнопку мыши или щёлкнув по нему левой кнопкой мыши, и затем перетащить его в рабочее окно редактора. В каждом рабочем окне редактора может быть размещен только один такой компонент. После размещения компонент остаётся выбранным, соответствующий элемент добавляется в дерево проекта и в панели "Свойства" показываются его свойства (Рис. РПД-14).



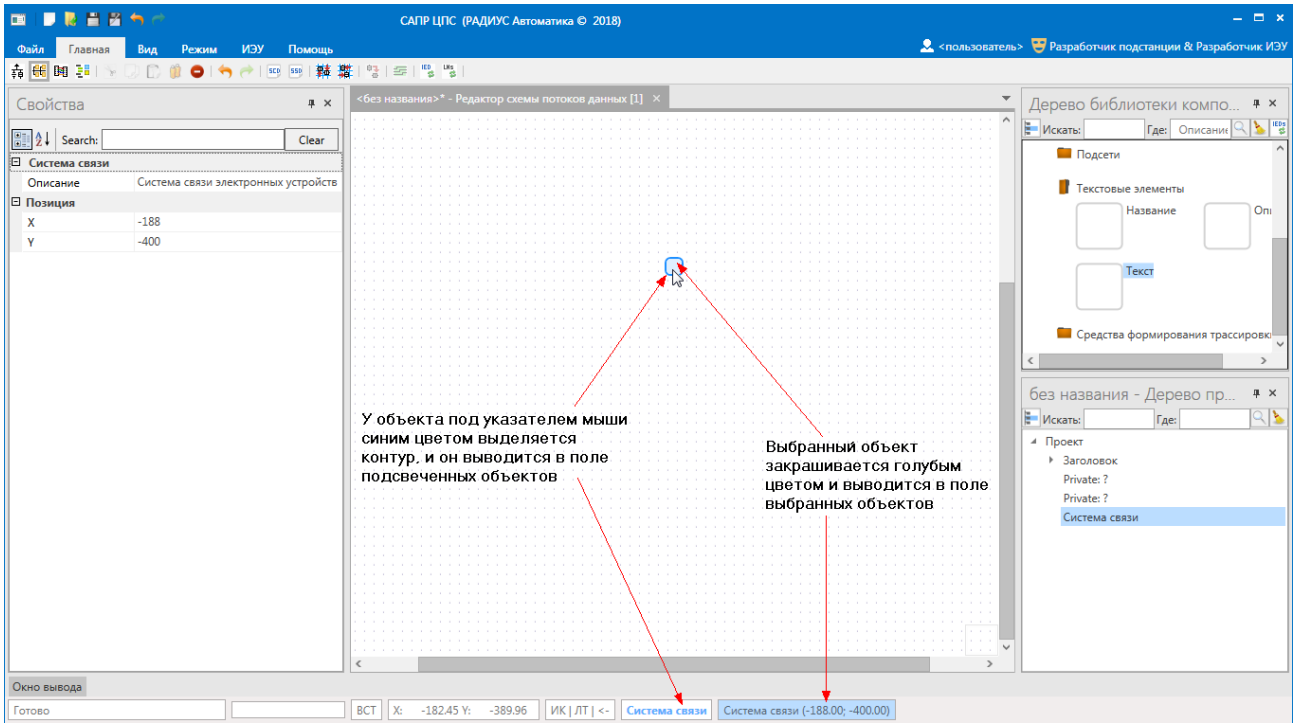


Рис. РПД-14. Размещение библиотечного компонента "Система связи".

Элемент дерева проекта "Система связи" в своём составе может содержать элементы Private - в контекстном меню элемента дерева "Система связи" и контекстном меню компонента "Система связи", которые вызываются по щелчку правой кнопкой мыши, есть соответствующие команды добавления указанных элементов (Рис. РПД-15).

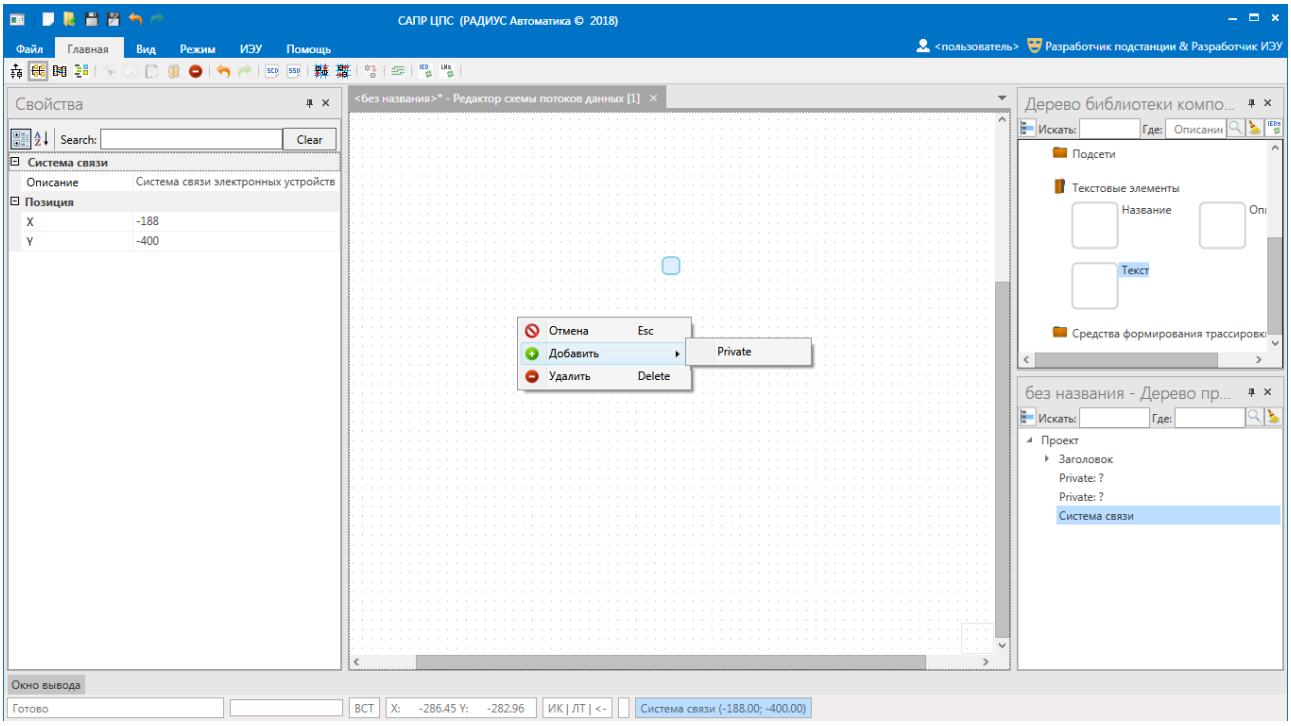
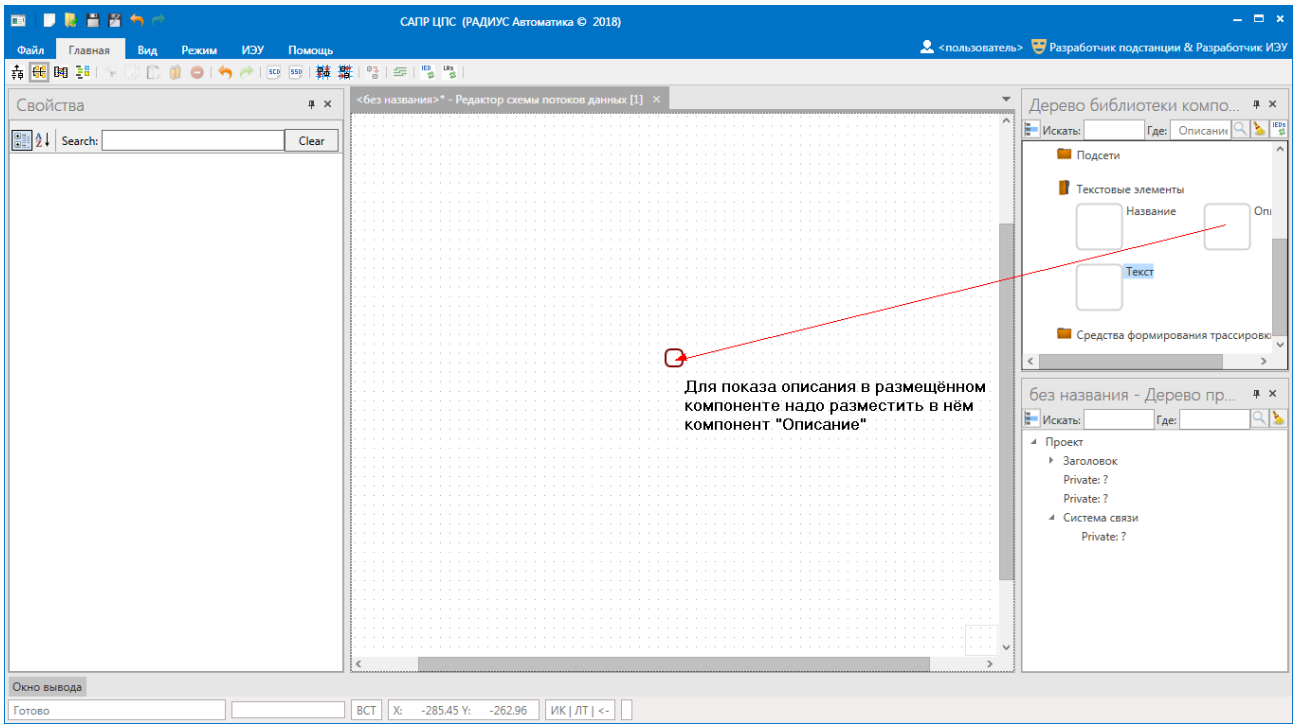
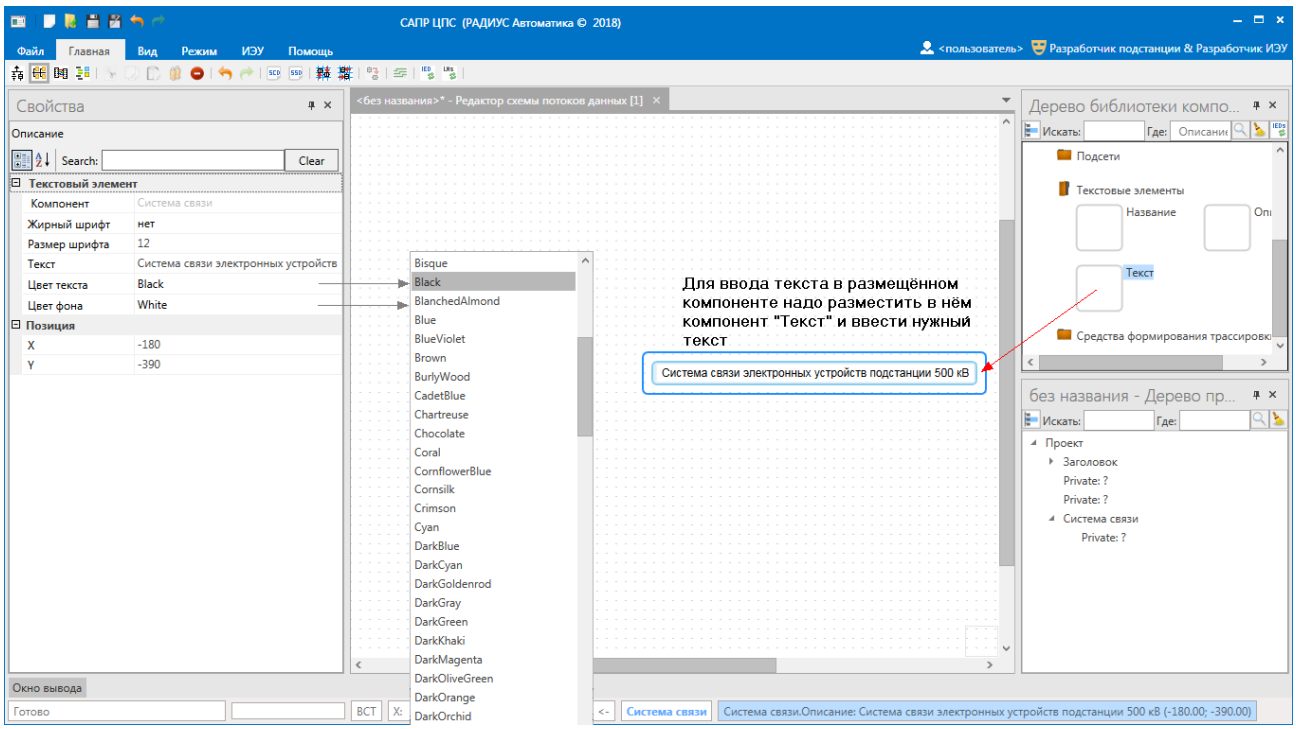


Рис. РПД-15. Свойства и контекстные меню компонента и элемента "Система связи".

Для показа в размещённом компоненте описания и текста надо разместить в нём компоненты "Описание" и "Текст", при этом ввести новые значения можно либо в самих компонентах, либо в их свойствах в панели "Свойства" (Рис. РПД-16).





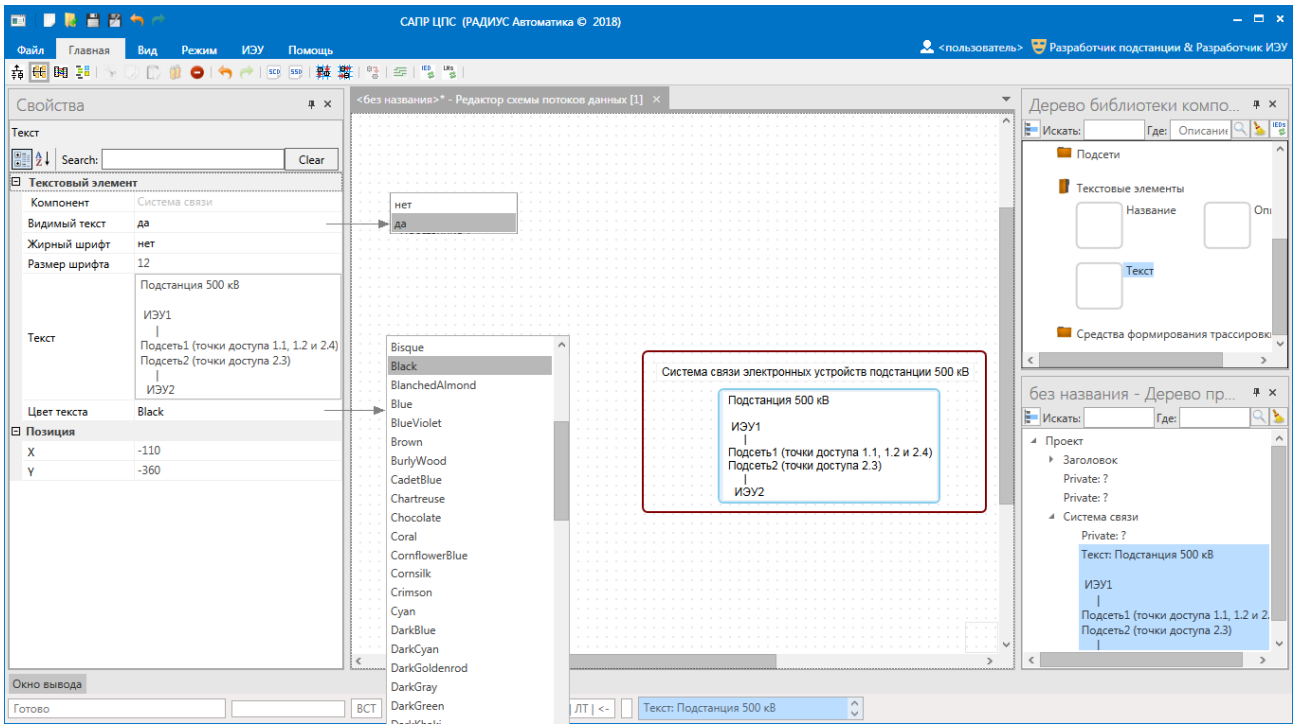


Рис. РПД-16. Размещение текстовых элементов в компоненте "Система связи".

Если описание и текст по какой-то причине не нужно показывать, то описание можно удалить из родительского компонента (при этом оно сохранится в его свойствах), а текст сделать невидимым в рабочем пространстве (Рис. РПД-17). При этом элемент "Текст" остаётся видимым в дереве проекта, его можно выбрать там и затем изменять его свойства в панели "Свойства".

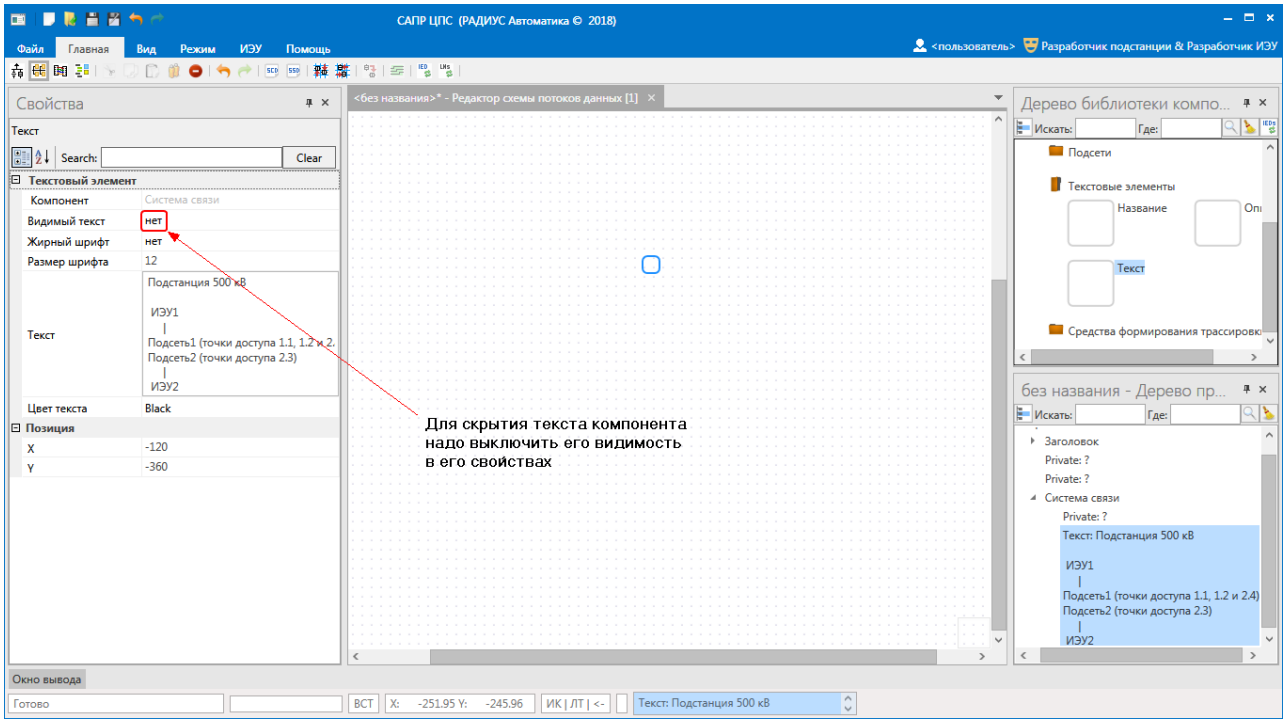


Рис. РПД-17. Скрытие текста компонента.

После размещения компонента "Система связи" в нём можно размещать компоненты "ИЭУ" (IED) и "Подсеть" (SubNetwork).

Компоненты ИЭУ находятся в категории "Интеллектуальные электронные устройства", для которой указана папка, содержащая описания ИЭУ (icd-, iid- и cid-файлы). По умолчанию это - папка ".\Import", находящаяся в папке, где расположен исполняемый модуль САПР ЦПС (Рис. РПД-18). Кроме того в этой категории может также содержаться заготовка нового ИЭУ Сириус-6 и выше для его дальнейшей разработки.

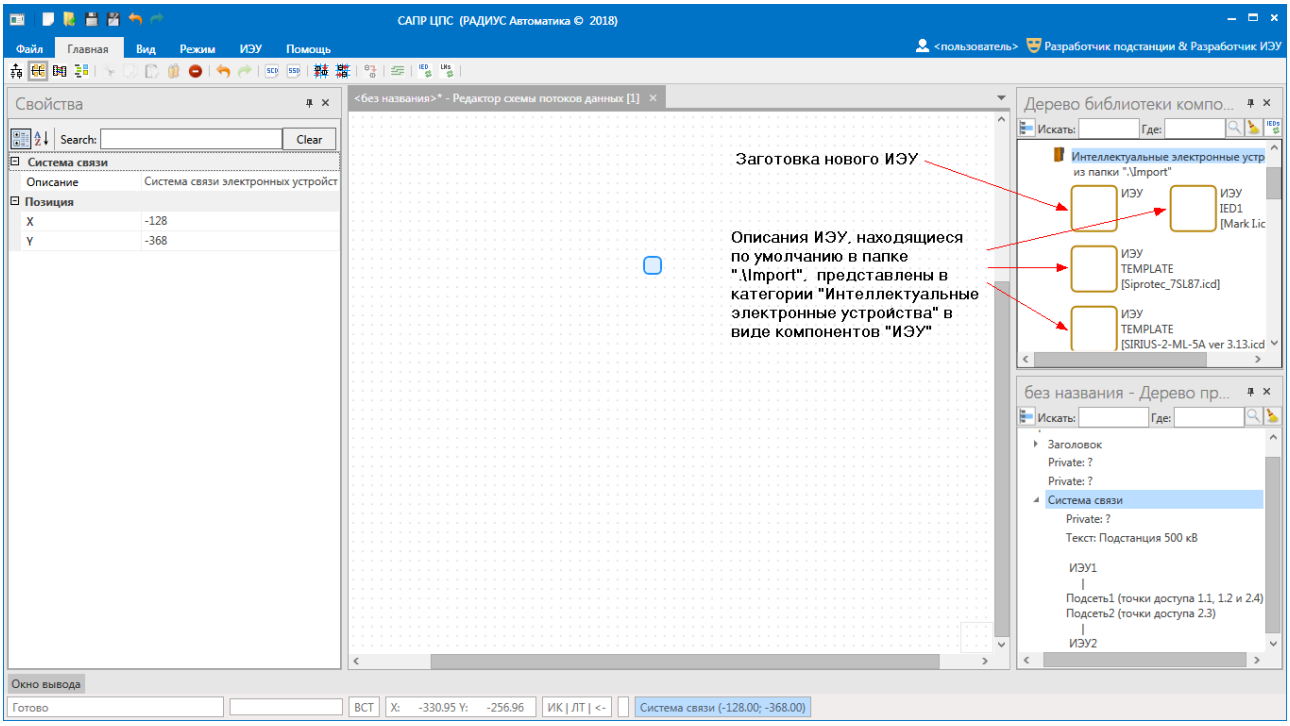


Рис. РПД-18. Компоненты "ИЭУ" в категории "Интеллектуальные электронные устройства".

Если пользователь, работающий в редакторе схемы потоков данных, имеет права только разработчика подстанции, то ему доступны готовые ИЭУ Сириус-2/3/6 и выше, а также ИЭУ сторонних компаний, но не доступна заготовка нового ИЭУ Сириус-6 и выше для последующей разработки (Рис. РПД-19).

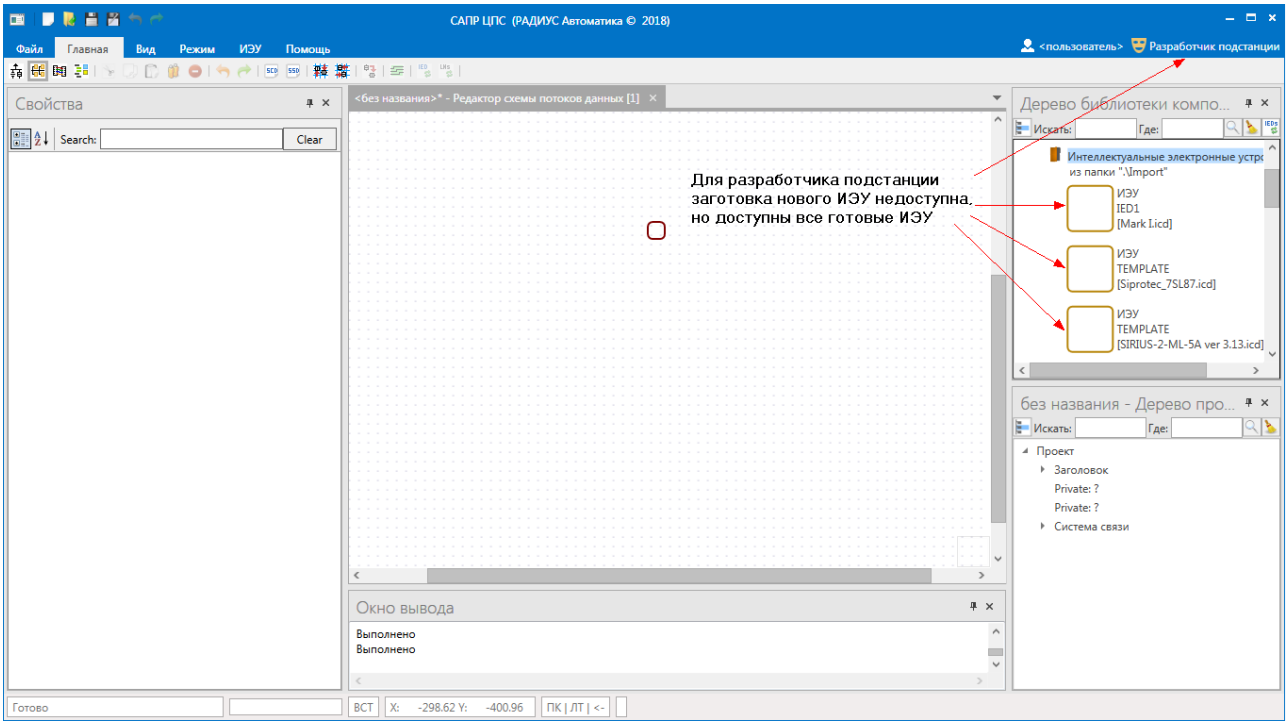


Рис. РПД-19. Компоненты "ИЭУ", доступные для разработчика подстанции.

Если пользователь, работающий в редакторе схемы потоков данных, имеет права только разработчика ИЭУ, то ему доступны готовые ИЭУ Сириус-/6 и выше, а также заготовка нового ИЭУ, но не доступны ИЭУ Сириус-2/3 и ИЭУ сторонних компаний (Рис. РПД-20).

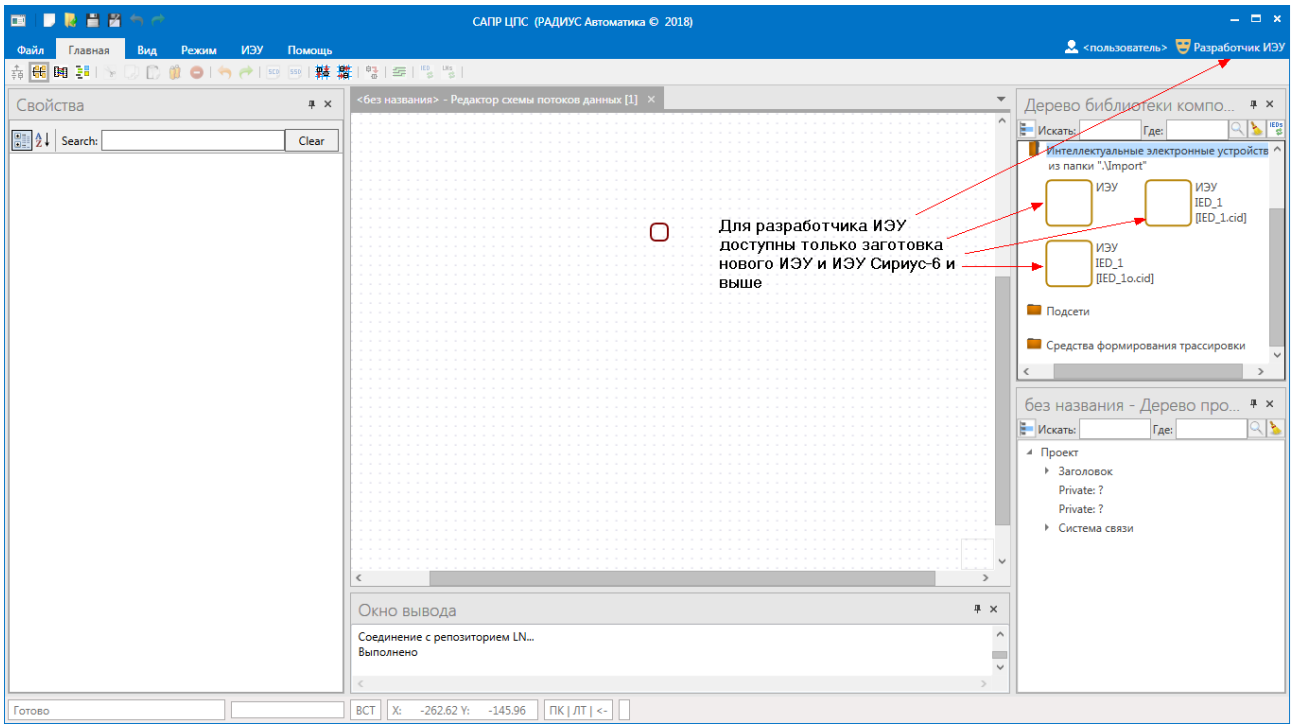
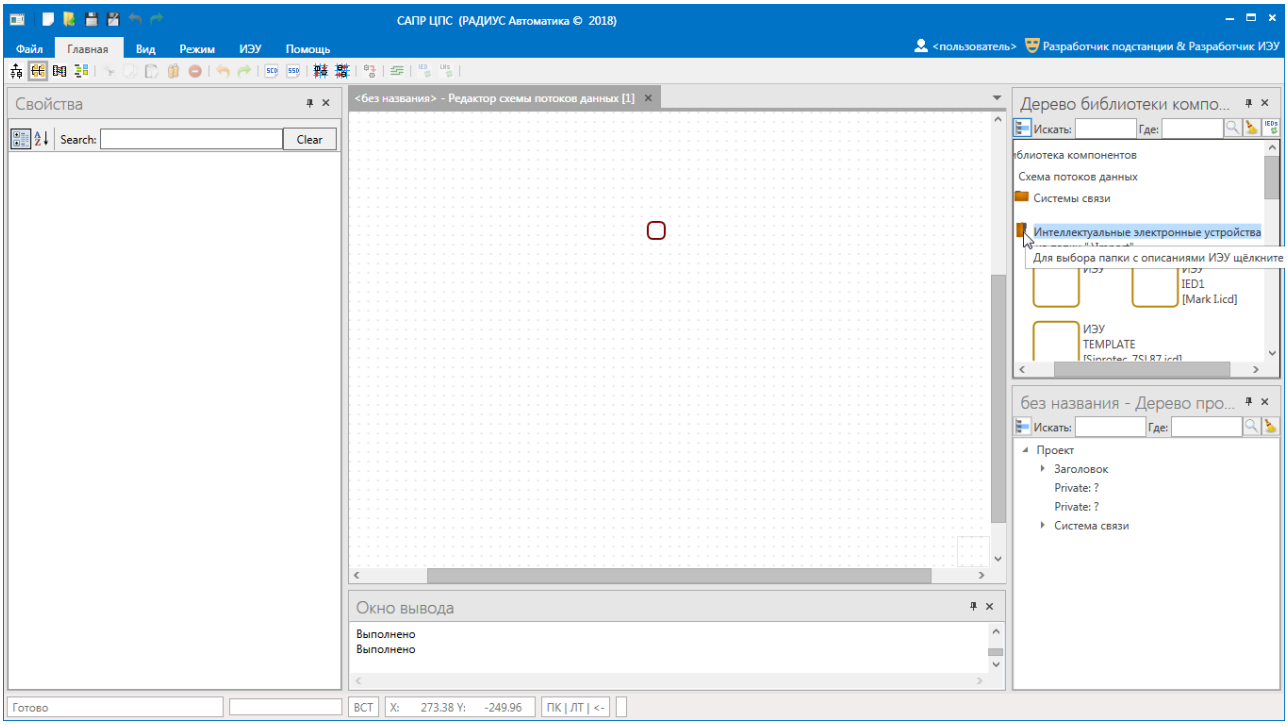
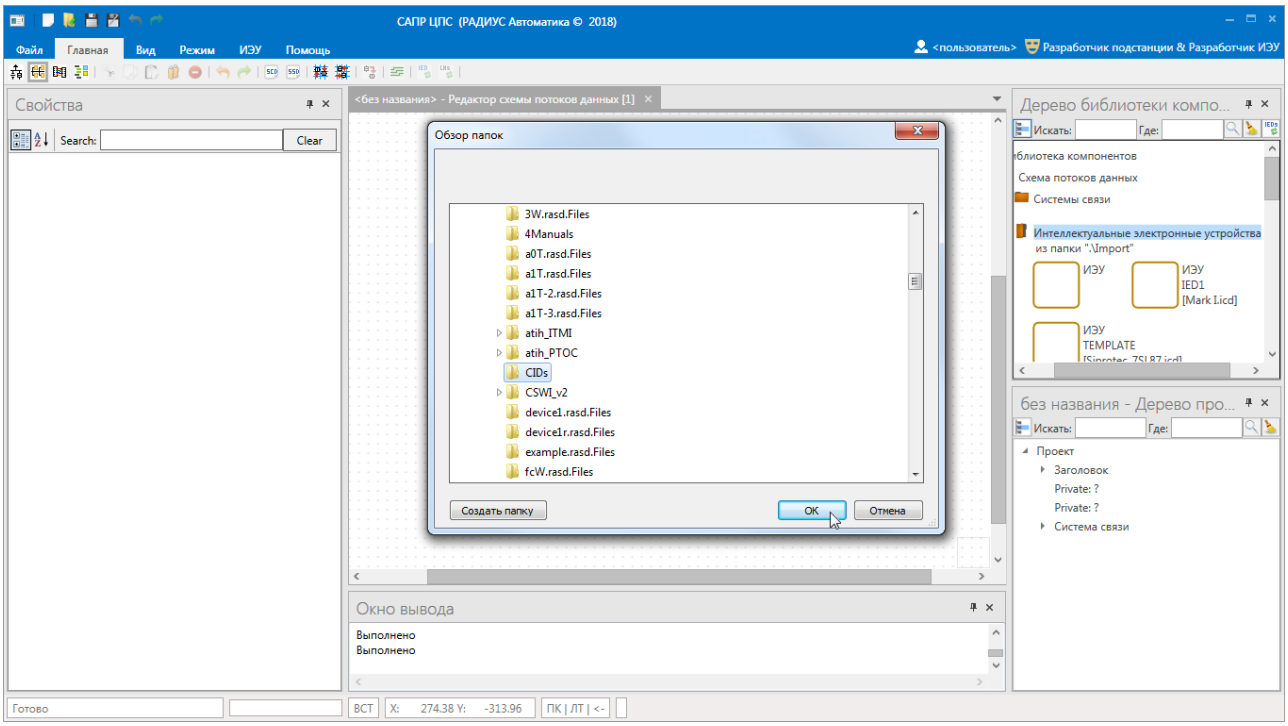


Рис. РПД-20. Компоненты "ИЭУ", доступные для разработчика ИЭУ.

Для изменения папки с описаниями ИЭУ надо на значке папки категории "Интеллектуальные электронные устройства" щёлкнуть правой кнопкой мыши. При этом будет выведено окно диалога, в котором можно выбрать другую папку, после чего обновится и содержимое категории (Рис. РПД-21). Поскольку файлы с описаниями ИЭУ могут добавляться/удаляться из папки другими приложениями, то для обновления списка доступных ИЭУ в окне "Дерево библиотеки компонентов" редактора схемы потоков данных есть кнопка "Обновить список ИЭУ".





Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 163

Копировал

Формат А4

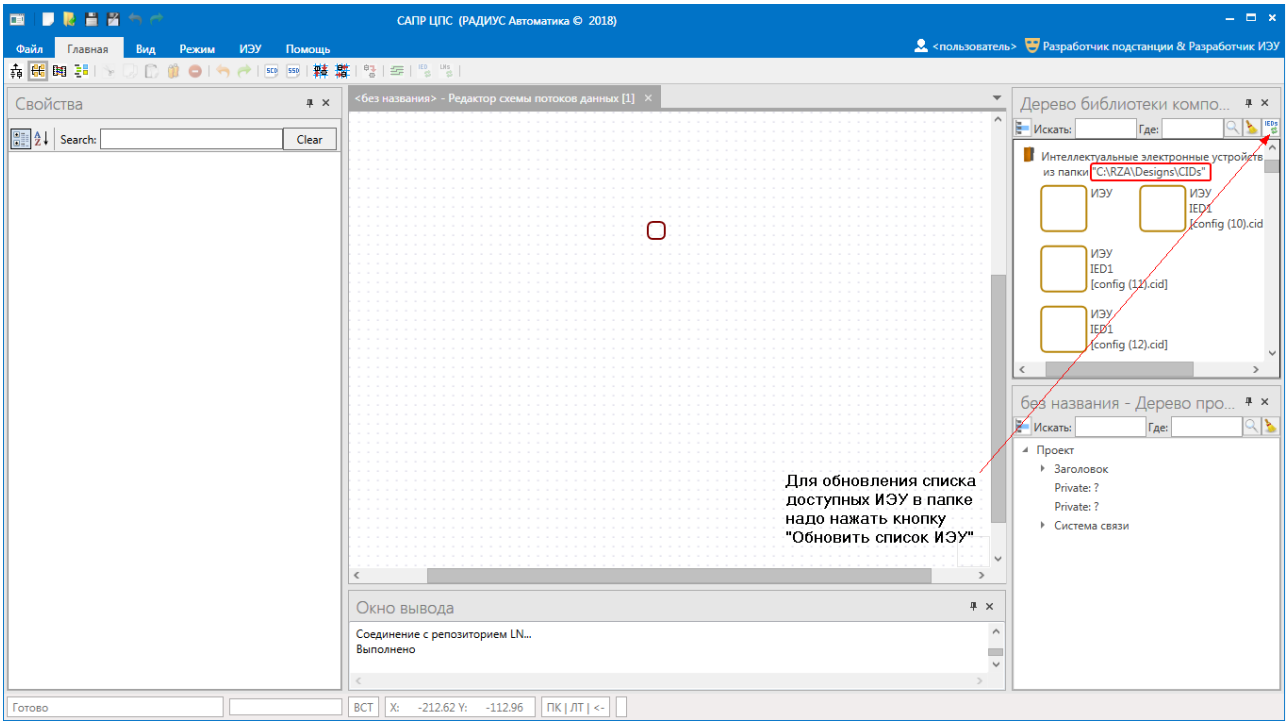
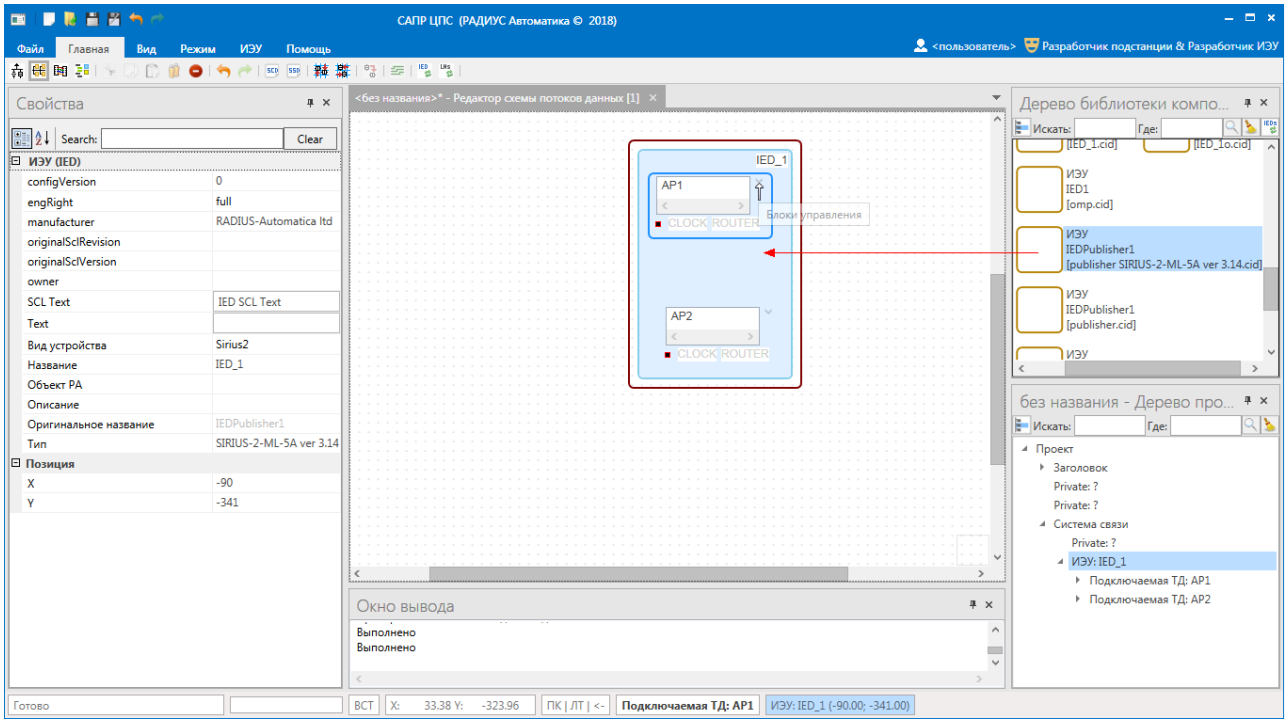
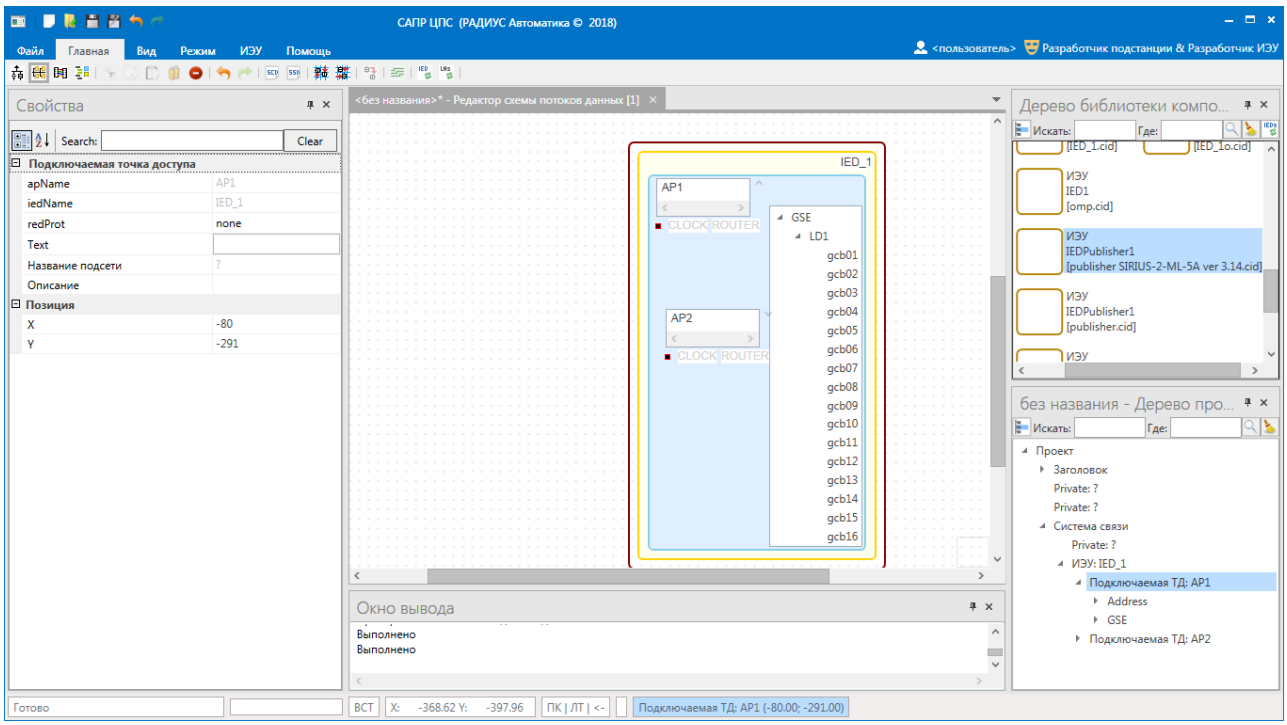


Рис. РПД-21. Изменение папки с описаниями ИЭУ и обновление содержимого категории "Интеллектуальные электронные устройства".

Для размещения компонента "ИЭУ" его надо перетащить из библиотеки в компонент "Система связи". При этом, если размещается готовый ИЭУ, то в компоненте "ИЭУ" автоматически размещаются компоненты "Подключаемая точка доступа", и соответствующие им элементы, а также элементы (если они есть в разделе Communication описания ИЭУ) Address с элементами P и элементы GSE и SMV с блоками управления добавляются в дерево проекта (Рис. РПД-22).


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Свойства
Search:
Clear
ИЭУ (IED)
configVersion 0
engRight full
manufacturer RADIUS-Automatica ltd
originalSclRevision
originalSclVersion
owner
SCL Text IED SCL Text
Text
Вид устройства Sirius2
Название IED_1
Объект PA
Описание
Оригинальное название IEDPublisher1
Тип SIRIUS-2-ML-5A ver 3.14
Позиция
X -90
Y -341
<без названия>* - Редактор схемы потоков данных [1]
IED_1
AP1
CLOCK ROUTER
Блоки управления
AP2
CLOCK ROUTER
Дерево библиотеки компо...
Искать:
Где:
ИЭУ
IED1
[omp.cid]
ИЭУ
IEDPublisher1
[publisher SIRIUS-2-ML-5A ver 3.14.cid]
ИЭУ
IEDPublisher1
[publisher.cid]
без названия - Дерево про...
Проект
Заголовок
Private: ?
Private: ?
Система связи
Private: ?
ИЭУ: IED_1
Подключаемая ТД: AP1
Подключаемая ТД: AP2
Окно вывода
Выполнено
Выполнено
Готово
ВСТ
X: 33.38 Y: -323.96
ПК | ЛТ | <-
Подключаемая ТД: AP1
ИЭУ: IED_1 (-90.00; -341.00)


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Свойства
Search:
Clear
Подключаемая точка доступа
apName AP1
iedName IED_1
redProt none
Text
Название подсети ?
Описание
Позиция
X -80
Y -291
<без названия>* - Редактор схемы потоков данных [1]
IED_1
AP1
CLOCK ROUTER
GSE
LD1
gcb01
gcb02
gcb03
gcb04
gcb05
gcb06
gcb07
gcb08
gcb09
gcb10
gcb11
gcb12
gcb13
gcb14
gcb15
gcb16
AP2
CLOCK ROUTER
Дерево библиотеки компо...
Искать:
Где:
ИЭУ
IED1
[omp.cid]
ИЭУ
IEDPublisher1
[publisher SIRIUS-2-ML-5A ver 3.14.cid]
ИЭУ
IEDPublisher1
[publisher.cid]
без названия - Дерево про...
Проект
Заголовок
Private: ?
Private: ?
Система связи
Private: ?
ИЭУ: IED_1
Подключаемая ТД: AP1
Address
GSE
Подключаемая ТД: AP2
Окно вывода
Выполнено
Выполнено
Готово
ВСТ
X: -368.62 Y: -397.96
ПК | ЛТ | <-
Подключаемая ТД: AP1 (-80.00; -291.00)

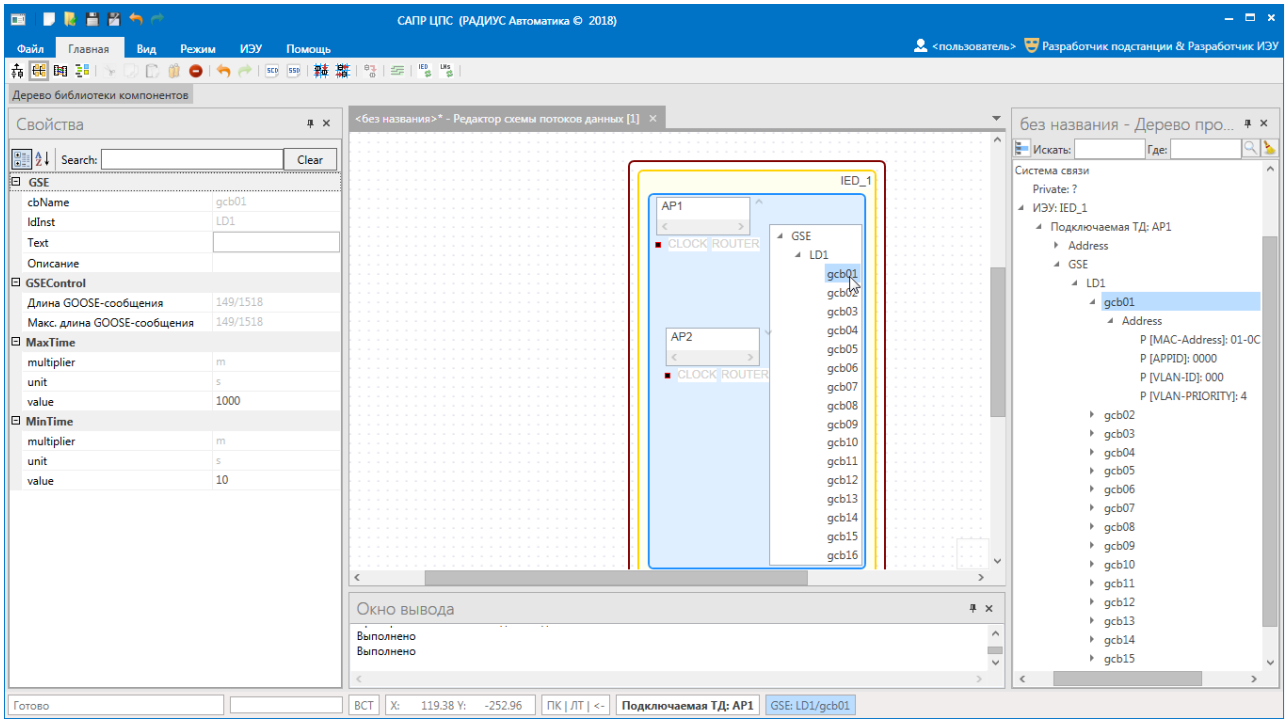
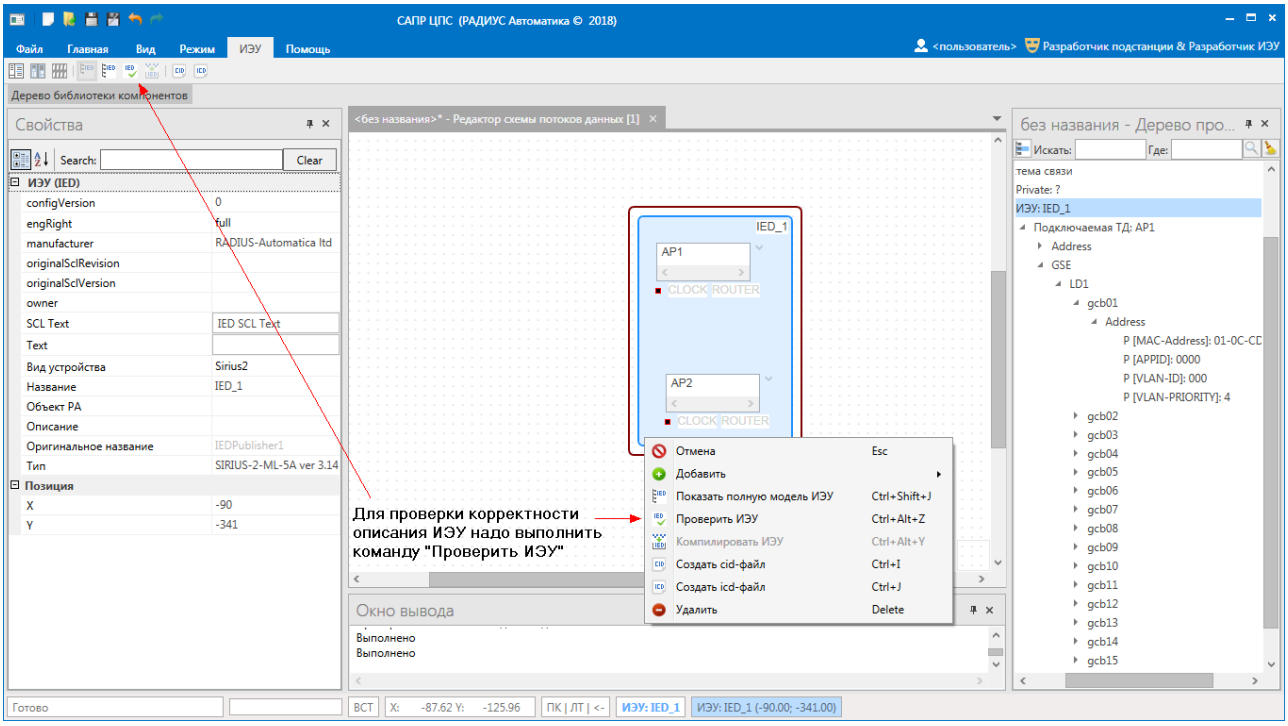


Рис. РПД-22. Размещение компонента "ИЭУ" (готовый ИЭУ).

После размещения компонента "ИЭУ" автоматически выполняется семантическая проверка ИЭУ для нахождения повторяющихся имён объектов и объектов неопределённых типов. Сообщения о найденных нарушениях выводятся в "Окне вывода". Проверку можно повторить в любое время для выбранного ИЭУ, либо нажав кнопку "Проверить ИЭУ" в линейке кнопок во вкладке "ИЭУ", либо выбрав аналогичный пункт в контекстном меню (Рис. РПД-23).



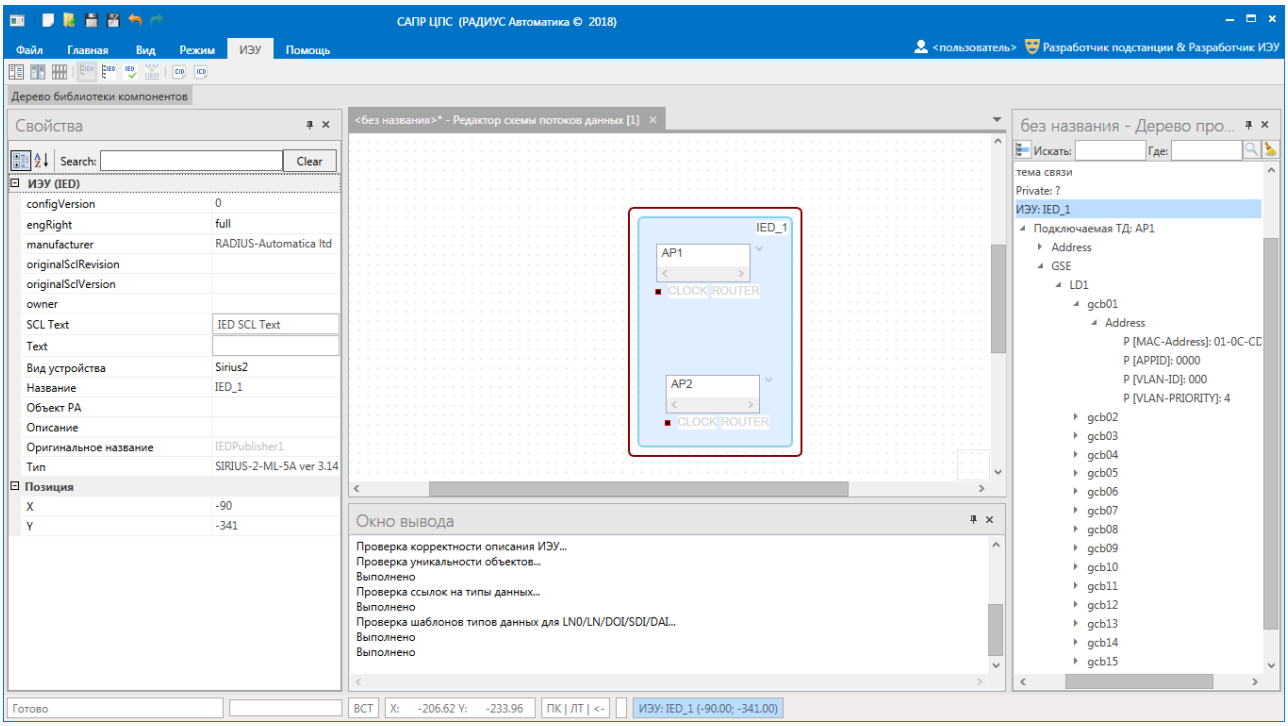


Рис. РПД-23. Команда "Проверить ИЭУ".

Если размещается заготовка ИЭУ, то в дерево проекта добавляются как элемент ИЭУ, так и элементы "Заголовок", два элемента Private типов FOFID и DevKind, AccessPoint, Services и DataTypeTemplate, Server и LDevice, а в размещённом компоненте "ИЭУ" автоматически размещается компонент "Подключаемая точка доступа" (Рис. РПД-24).

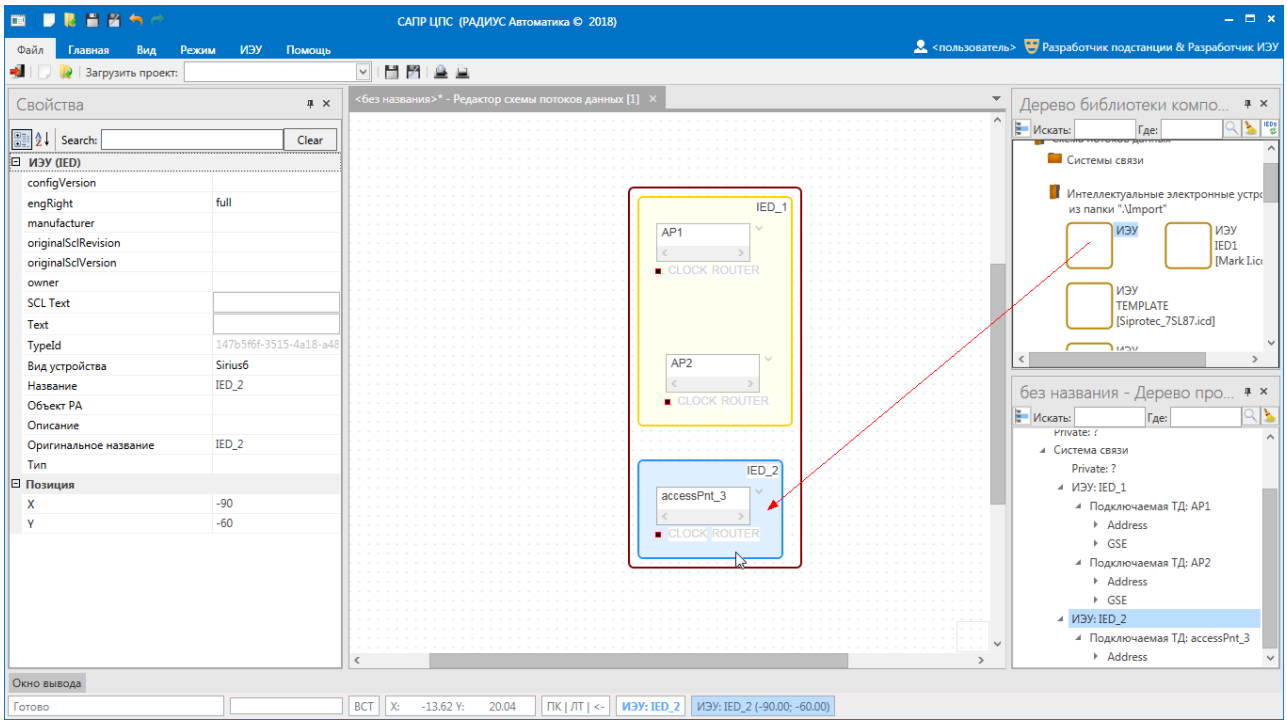


Рис. РПД-24. Размещение компонента "ИЭУ" (заготовка ИЭУ).

В дереве проекта для элементов "ИЭУ" по умолчанию представлены их функциональные модели, содержащие только подключаемые точки доступа с входящими в них элементами (Рис. РПД-25).

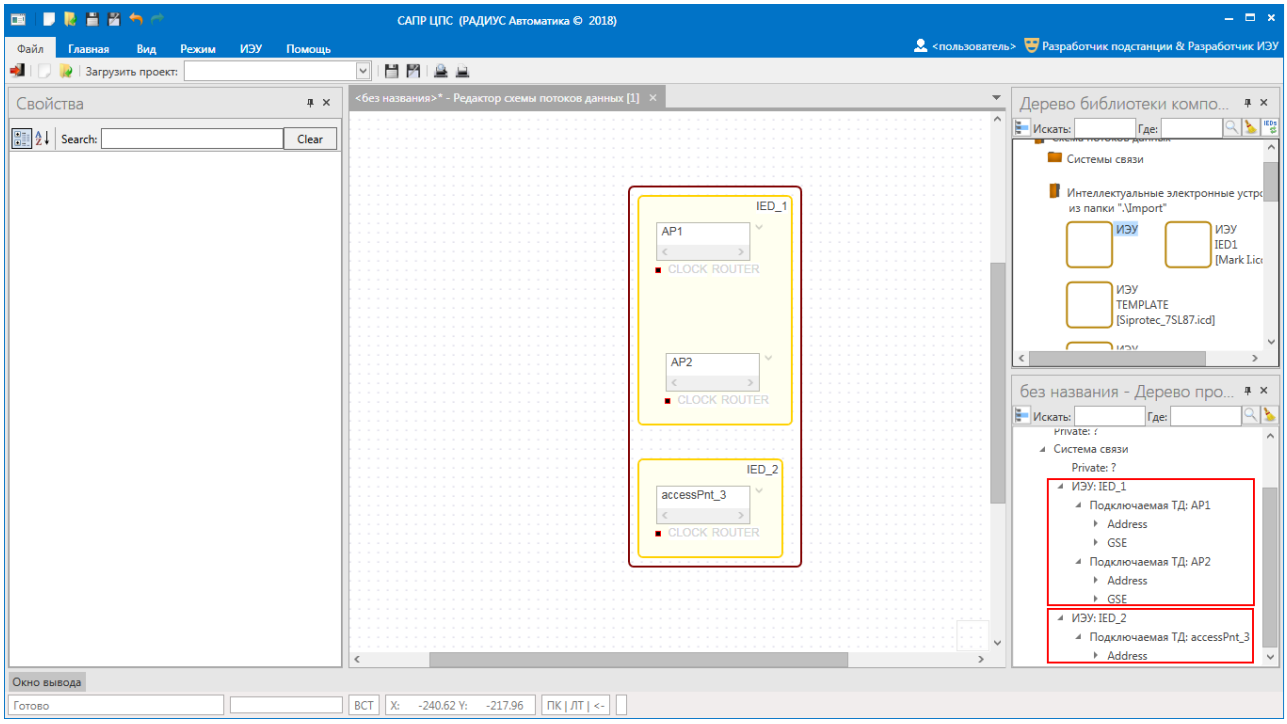
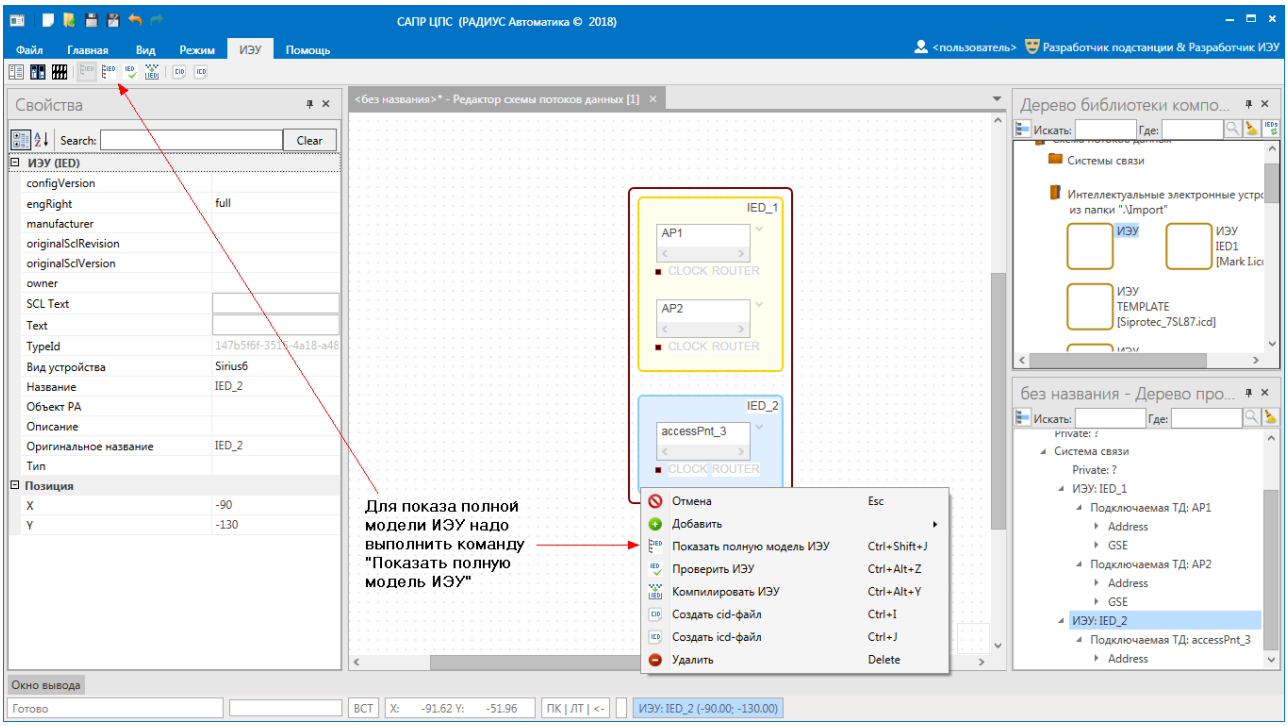


Рис. РПД-25. Функциональные модели ИЭУ в дереве проекта.

Для каждого ИЭУ по отдельности можно показать в дереве проекта его полную модель. Для этого нужно нажать кнопку "Показать полную модель ИЭУ" в линейке кнопок во вкладке "ИЭУ" или выбрать аналогичный пункт в контекстном меню (Рис. РПД-26). Компонент "ИЭУ" и элемент "ИЭУ" с полной моделью подсвечиваются ярко-жёлтым цветом, и название категории объекта в дереве проекта и в полях подсвеченных и выбранных объектов начинается с символа '*'.



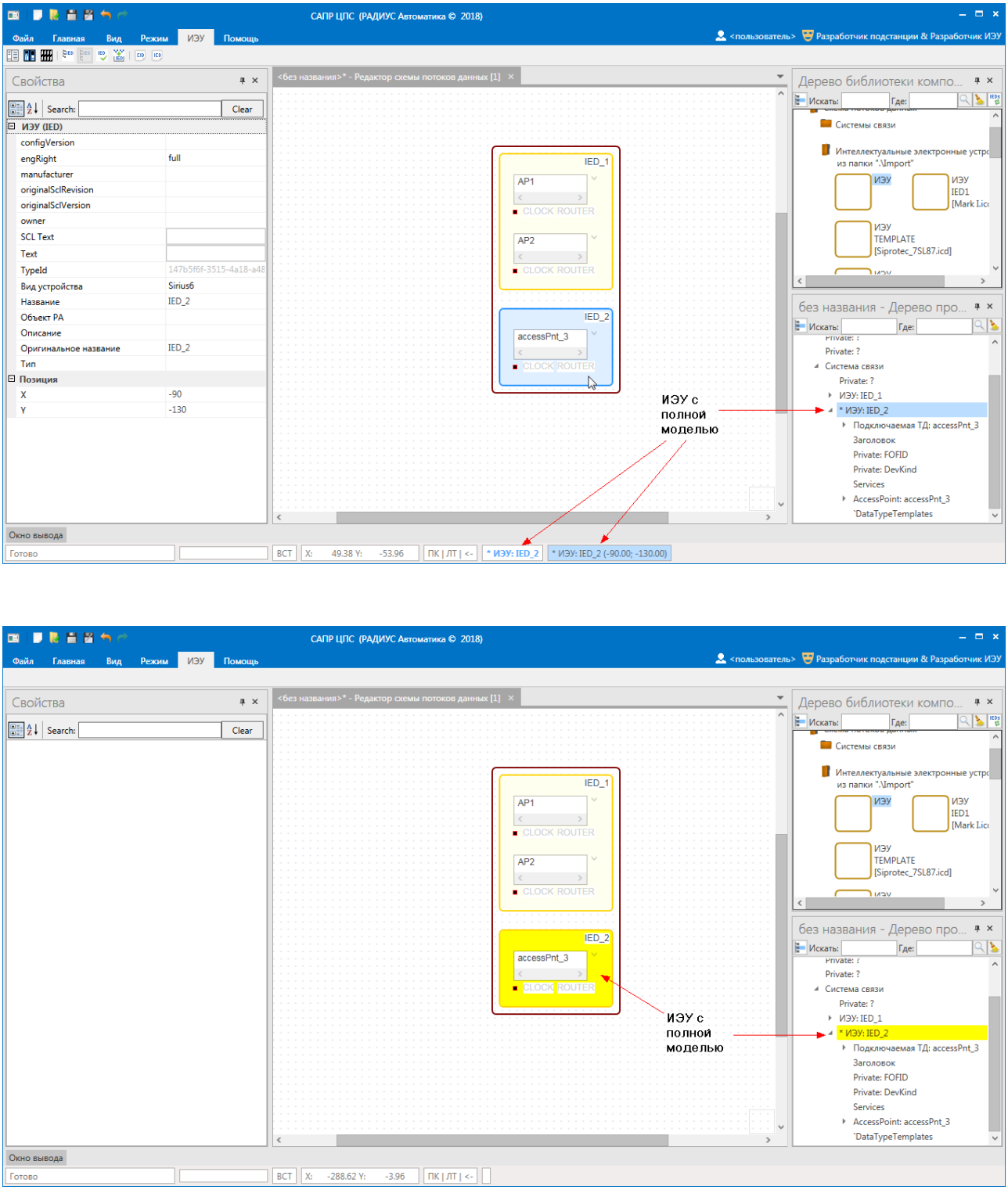


Рис. РПД-26. Полная модель ИЭУ в дереве проекта.

ИЭУ сторонних компаний и ИЭУ Сириус-2/3 являются нередактируемыми в том смысле, что нельзя изменять ни саму модель, ни никакие параметры модели устройства, за исключением названия и описания экземпляра ИЭУ в проекте, а также настроек системы связи и параметров функциональных соединений узлов LN, входящих в состав ИЭУ. ИЭУ Сириус-6 и выше являются редактируемыми, и

разработчик ИЭУ может добавлять/удалять некоторые элементы в/из дерева проекта для ИЭУ и изменять их параметры, используя контекстные меню и панель "Свойства" для выбранных объектов.

В элемент "Подключаемая точка доступа" автоматически добаляется элемент Address, а если в ИЭУ есть блоки управления GSEContorl и/или SampledValueControl, то и элементы GSE и/или SMV. Кроме того в элемент "Подключаемая точка доступа" могут быть добавлены элементы PhysConn и Private (Рис. РПД-27).

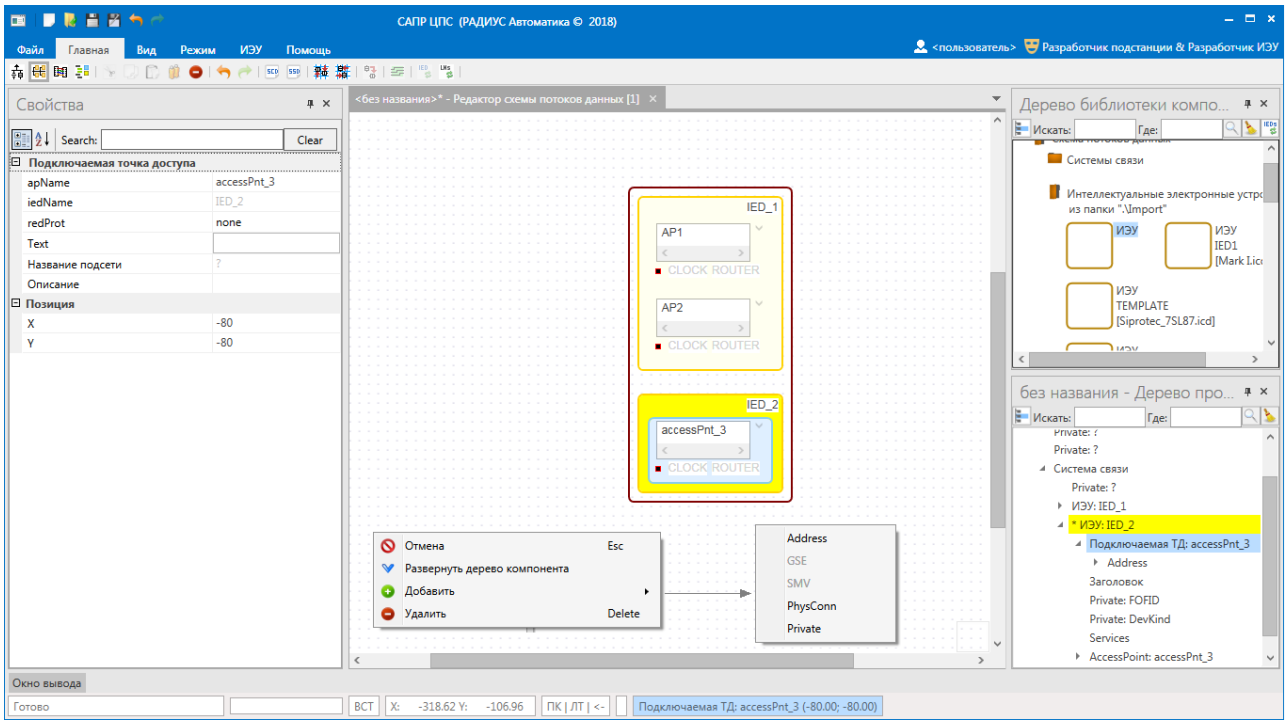
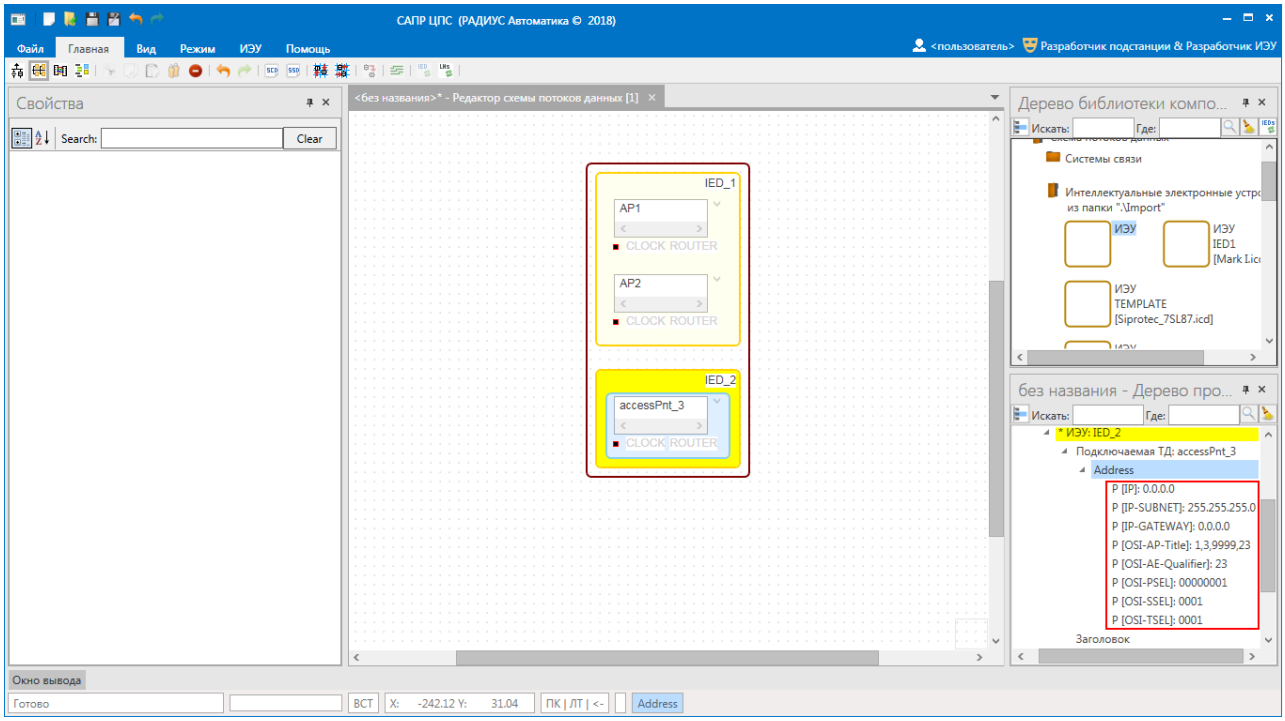


Рис. РПД-27. Свойства и контекстное меню элемента "Подключаемая точка доступа".

При добавлении элементов Address в элементы "Подключаемая точка доступа", GSE и SMV в дереве проекта в них автоматически добавляются наборы элементов P (Рис. РПД-28).



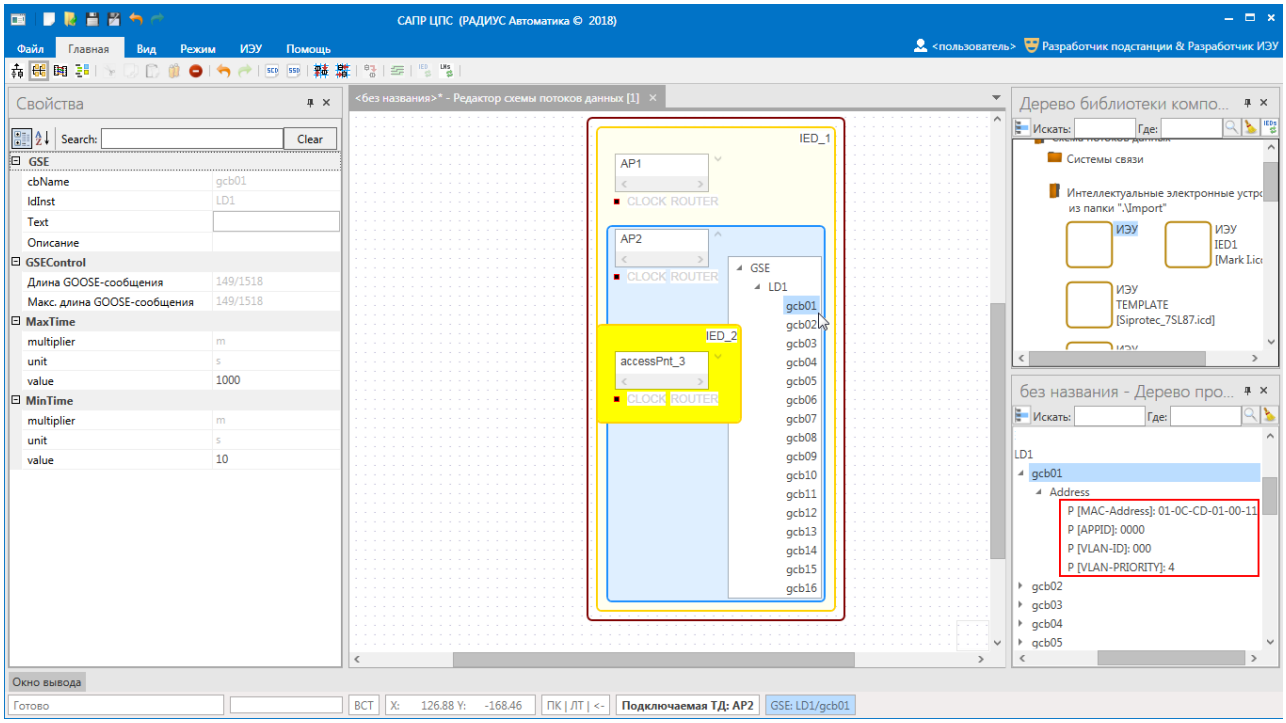
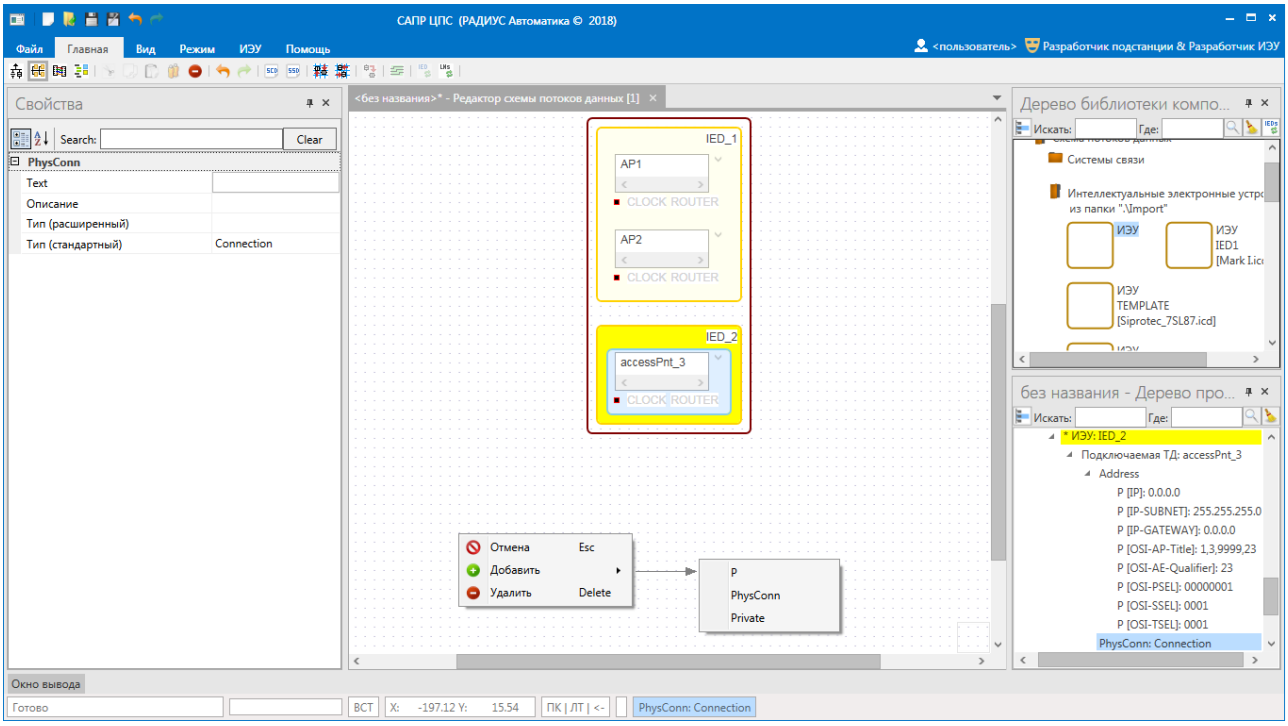


Рис. РПД-28. Добавление элемента Address в элементы "Подключаемая точка доступа" и GSE.

В элемент PhysConn могут быть добавлены элементы P и Private, а также элемент PhysConn может быть добавлен в родительский элемент "параллельно" выбранному (Рис. РПД-29).



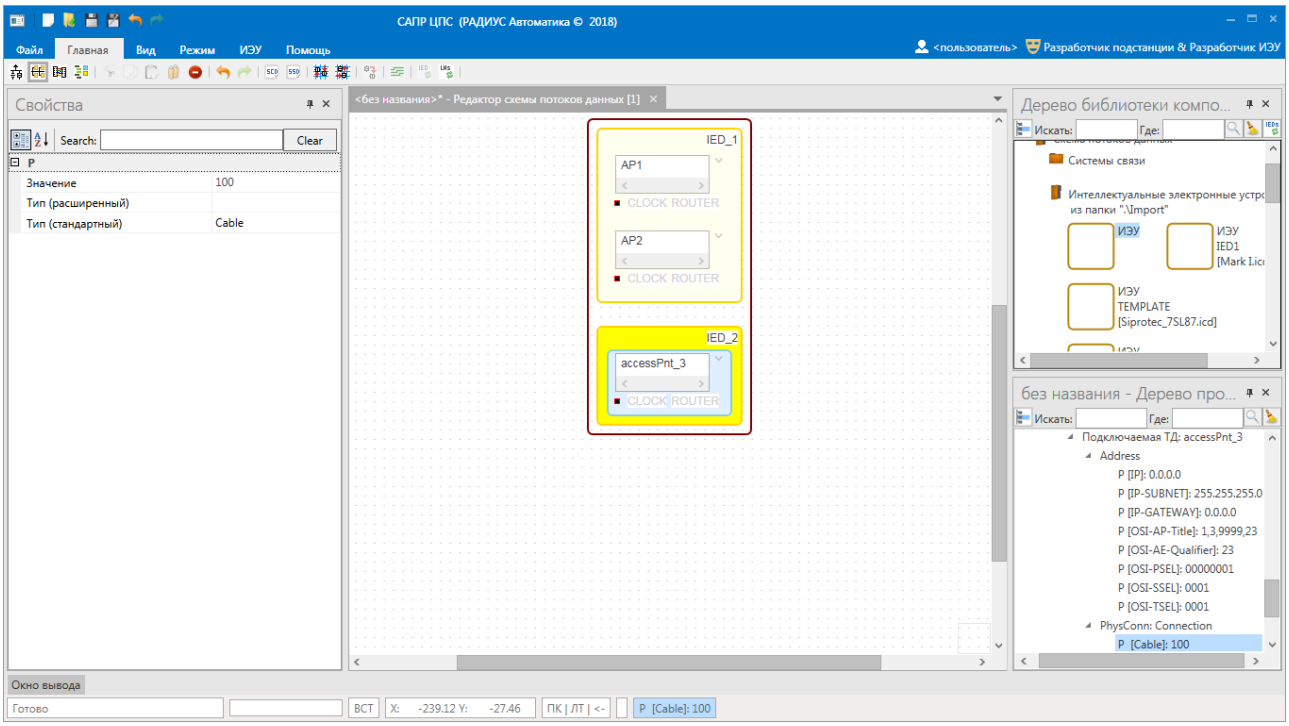
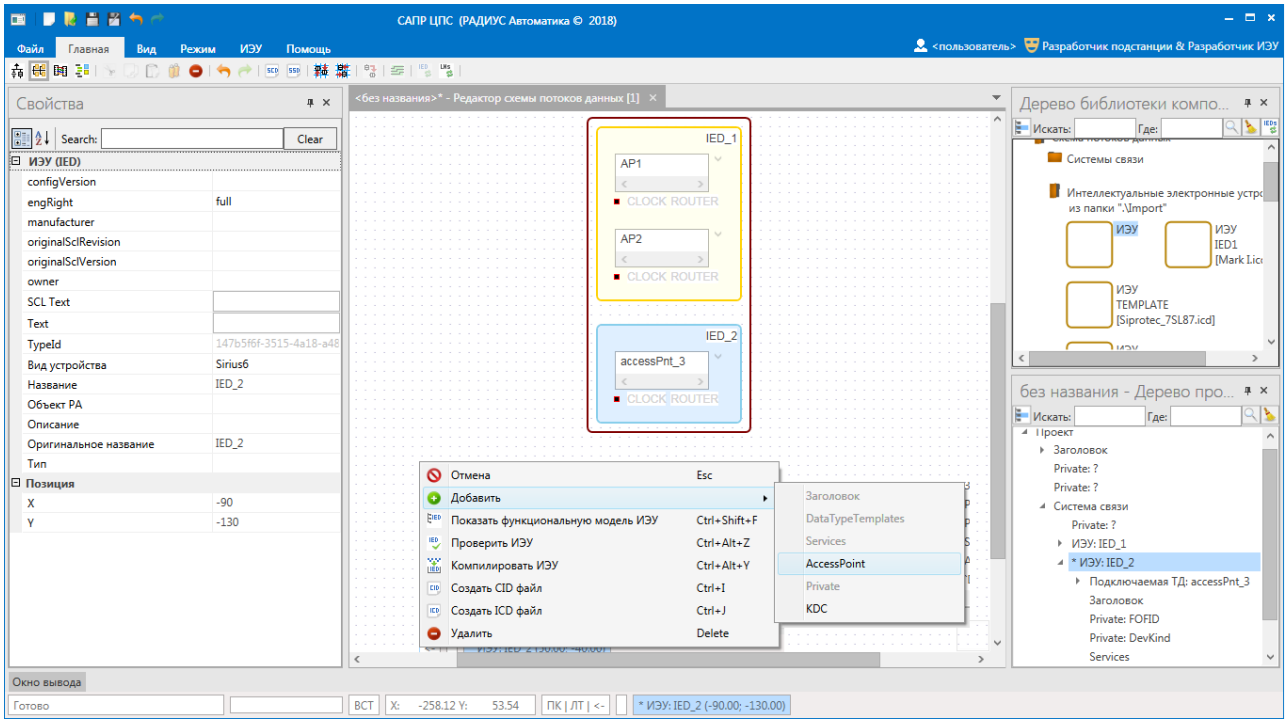


Рис. РПД-29. Свойства и контекстное меню элемента PhysConn.

При добавлении элемента AccessPoint в элемент "ИЭУ", для которого в дереве проекта показана полная модель, в него автоматически добавляется элемент "Подключаемая точка доступа", которая автоматически размещается в компоненте "ИЭУ" (Рис. РПД-30).



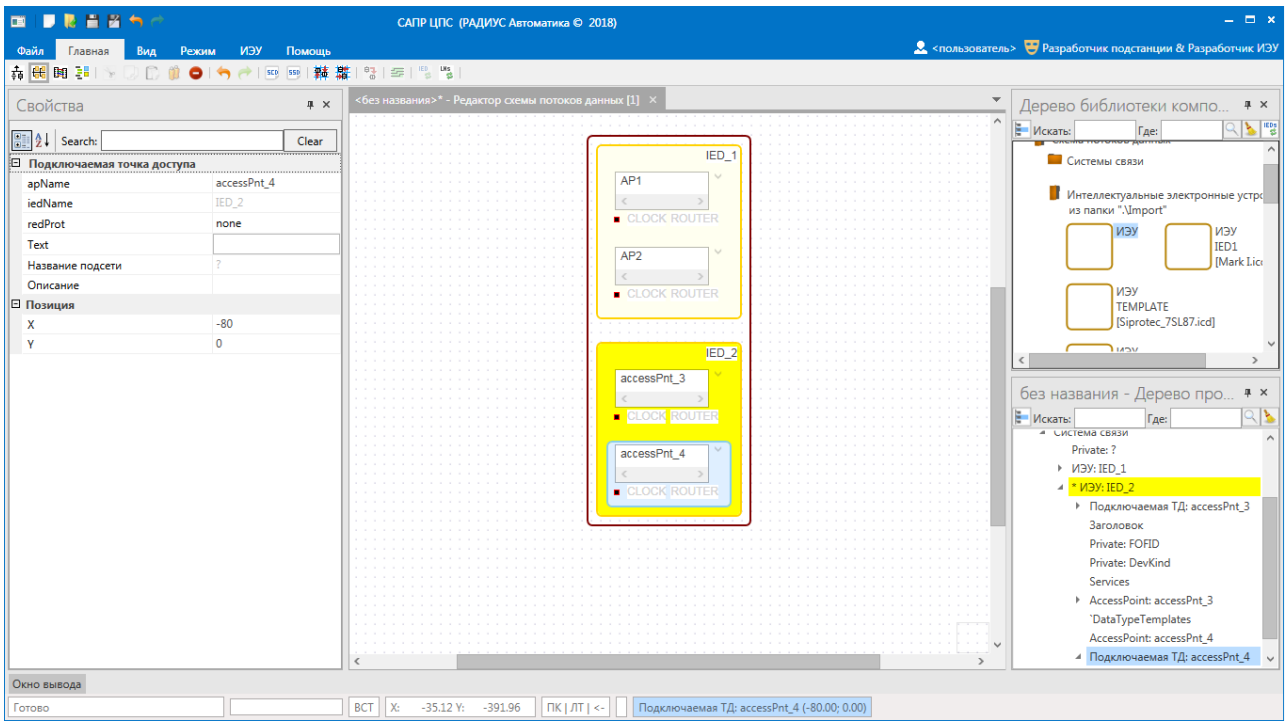
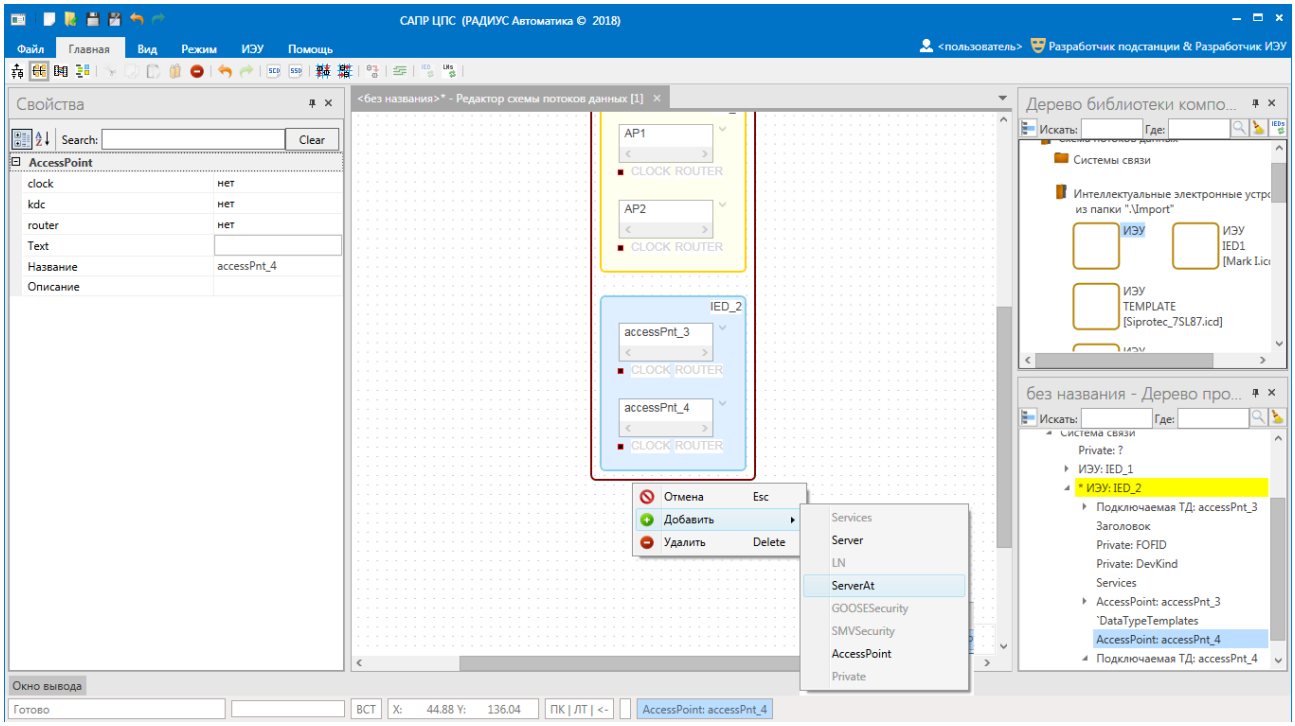


Рис. РПД-30. Добавление элемента AccessPoint.

В элемент AccessPoint могут быть добавлены элементы Server, ServerAt (если в Server был добавлен элемент Authentication, в котором разрешена сертификация, то и элементы GOOSESecurity и SMVSecurity), а также элемент AccessPoint может быть добавлен в родительский элемент "параллельно" выбранному (Рис. РПД-31).



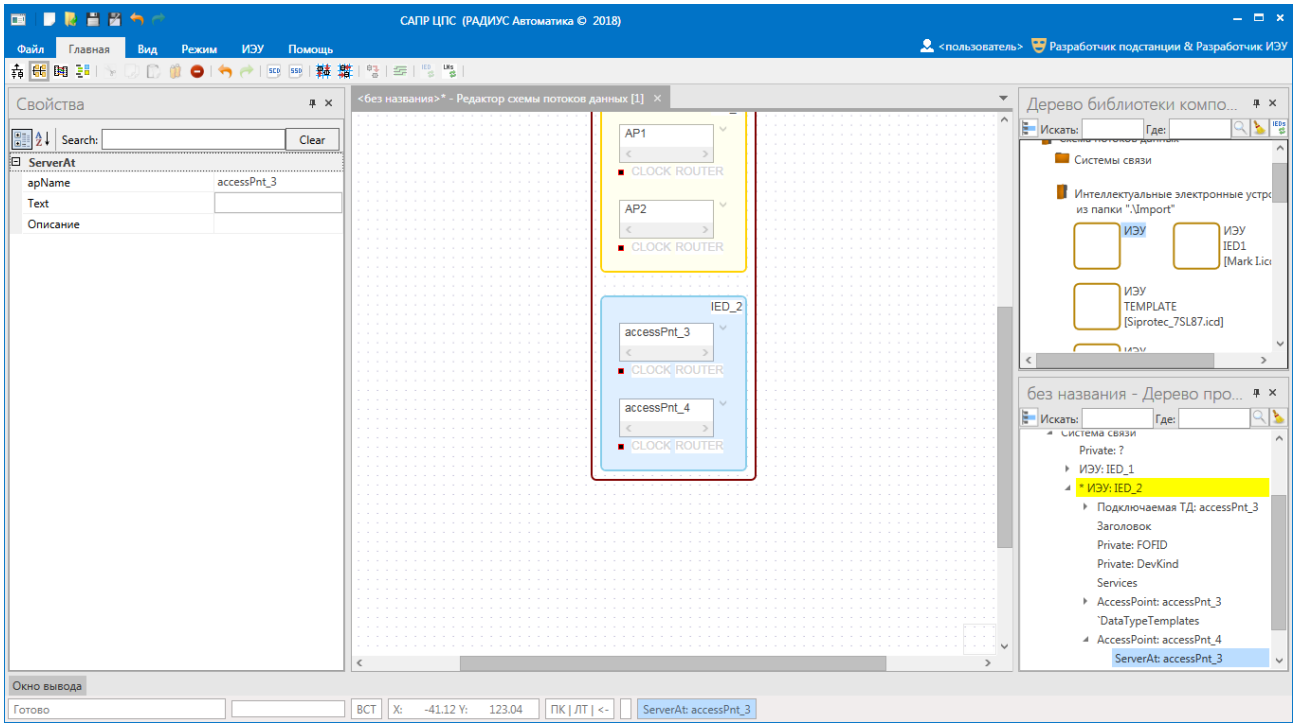
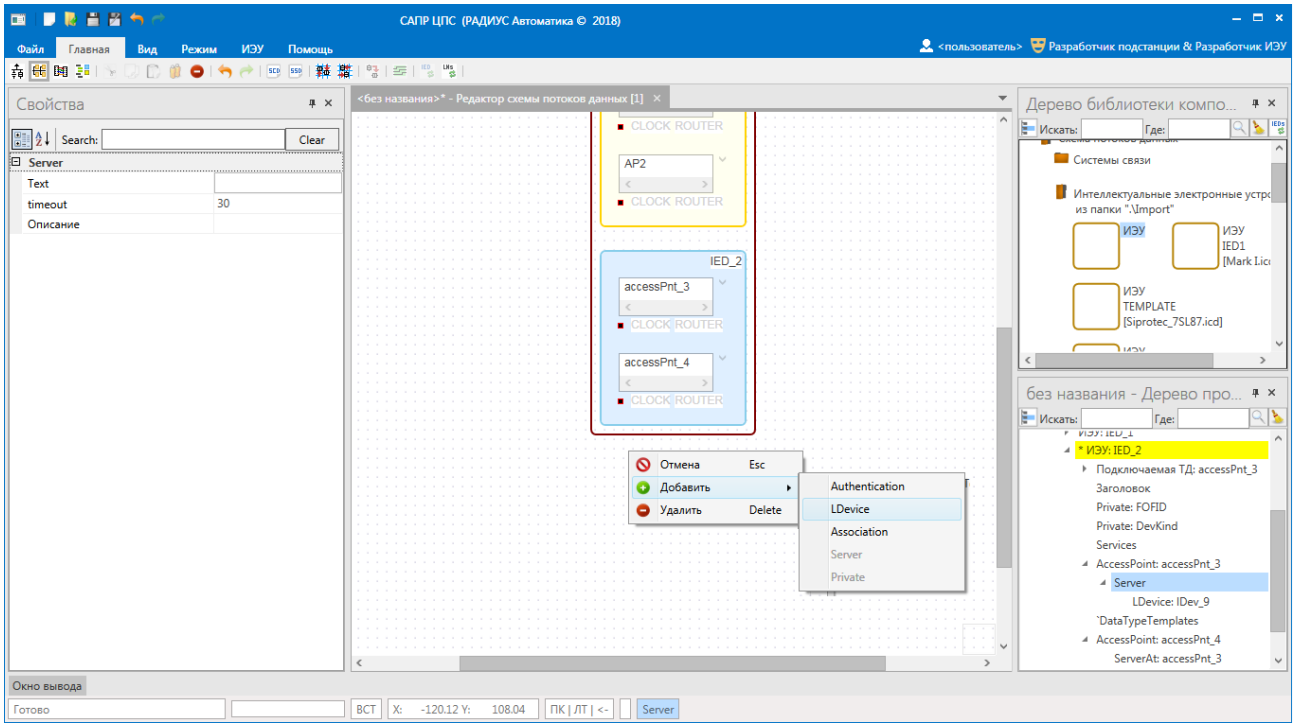


Рис. РПД-31. Свойства и контекстное меню элемента AccessPoint.

В элемент Server могут быть добавлены элементы Association, Authentication и LDevice (Рис. РПД-32).



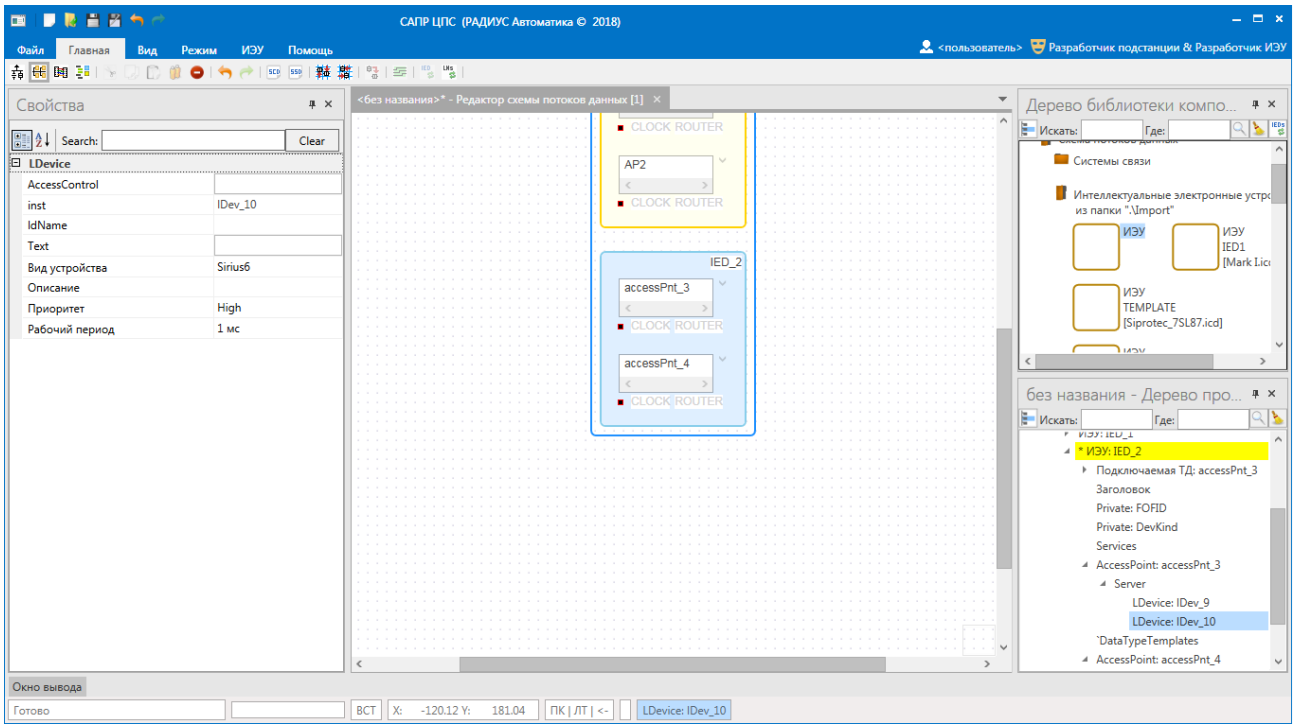
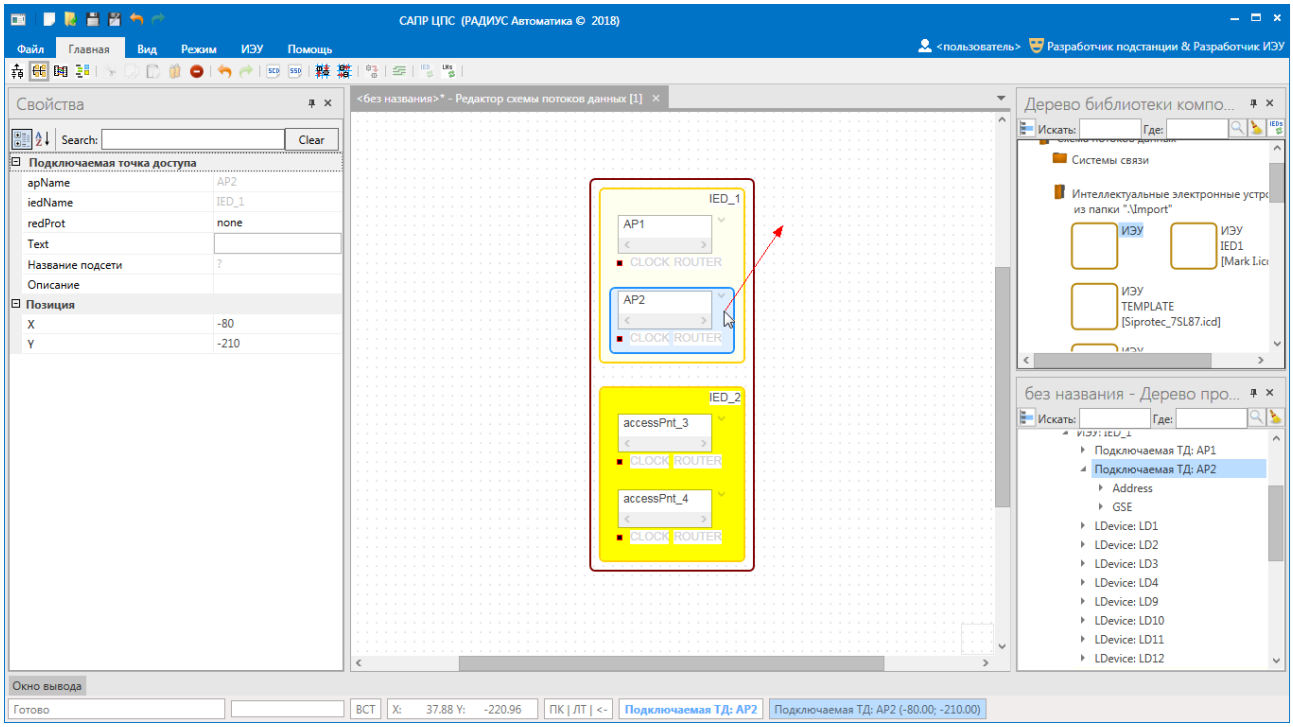
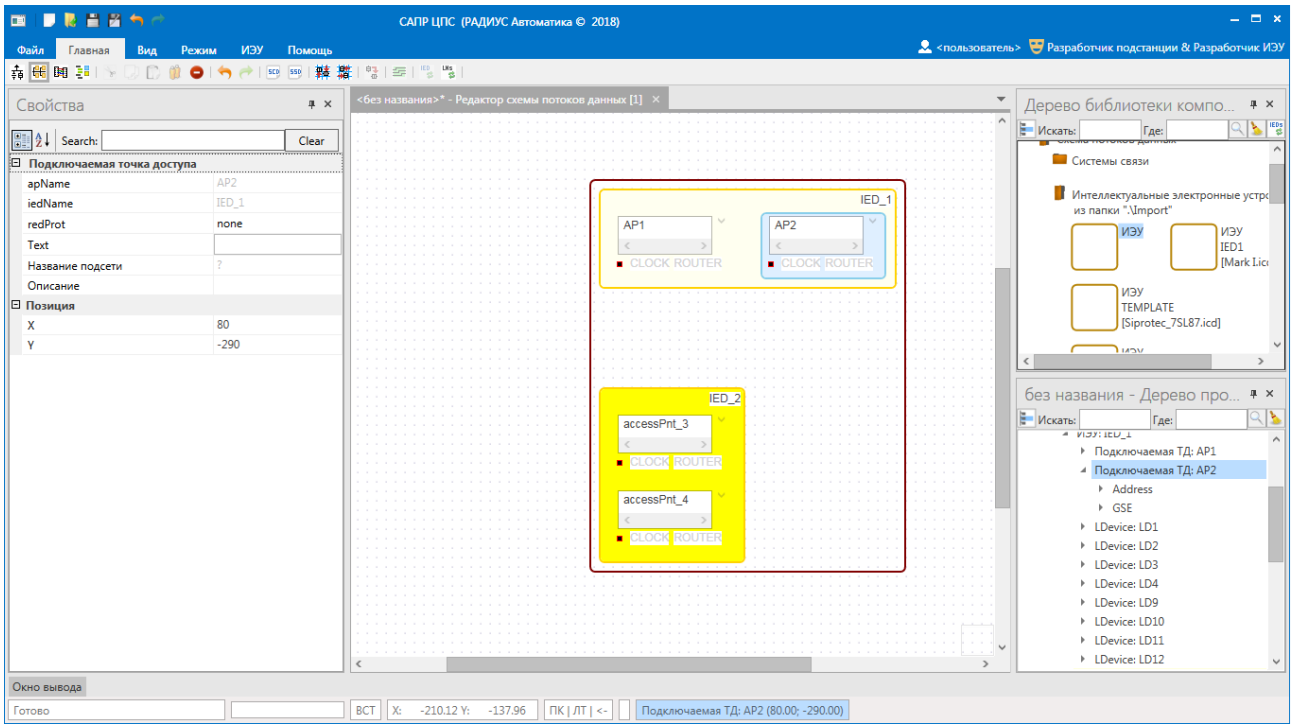


Рис. РПД-32. Свойства и контекстное меню элемента Server.

Компоненты "Подключаемая точка доступа" можно перемещать с помощью мыши в пределах их родительских компонентов "ИЭУ" (Рис. РПД-33).





Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

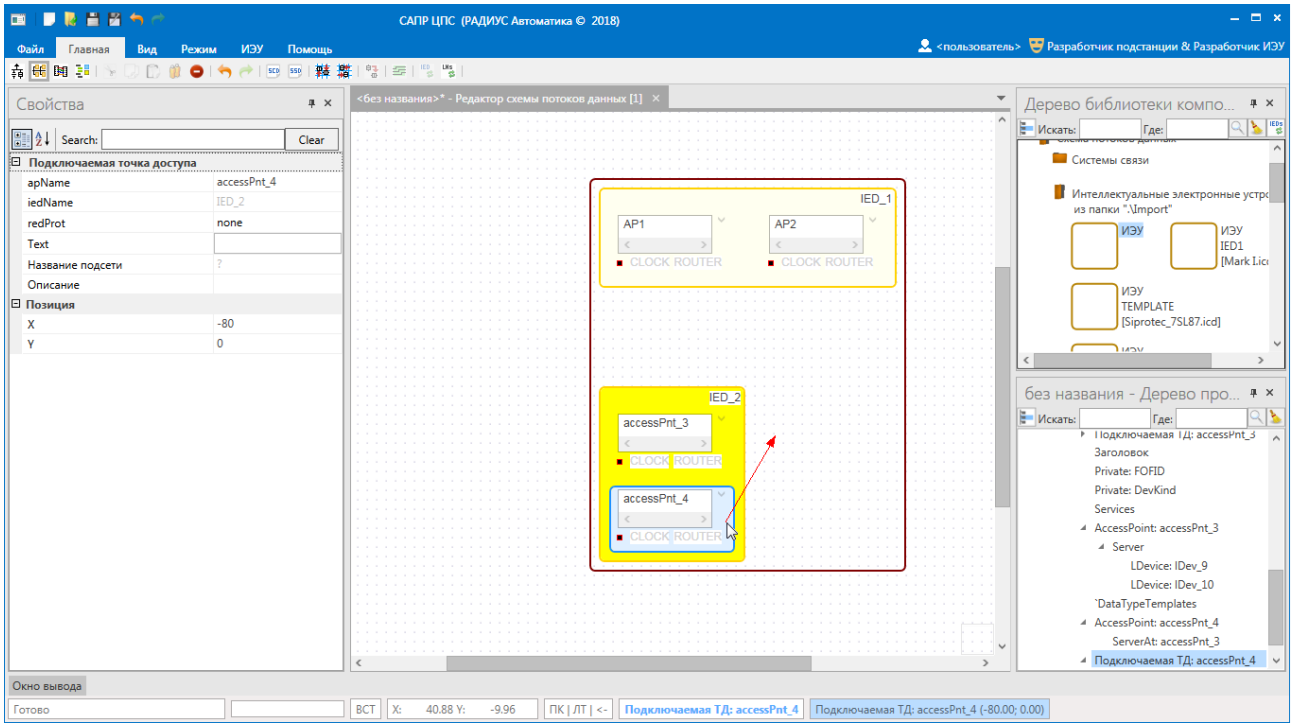
Подп. и дата

Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 177

Копировал

Формат А4



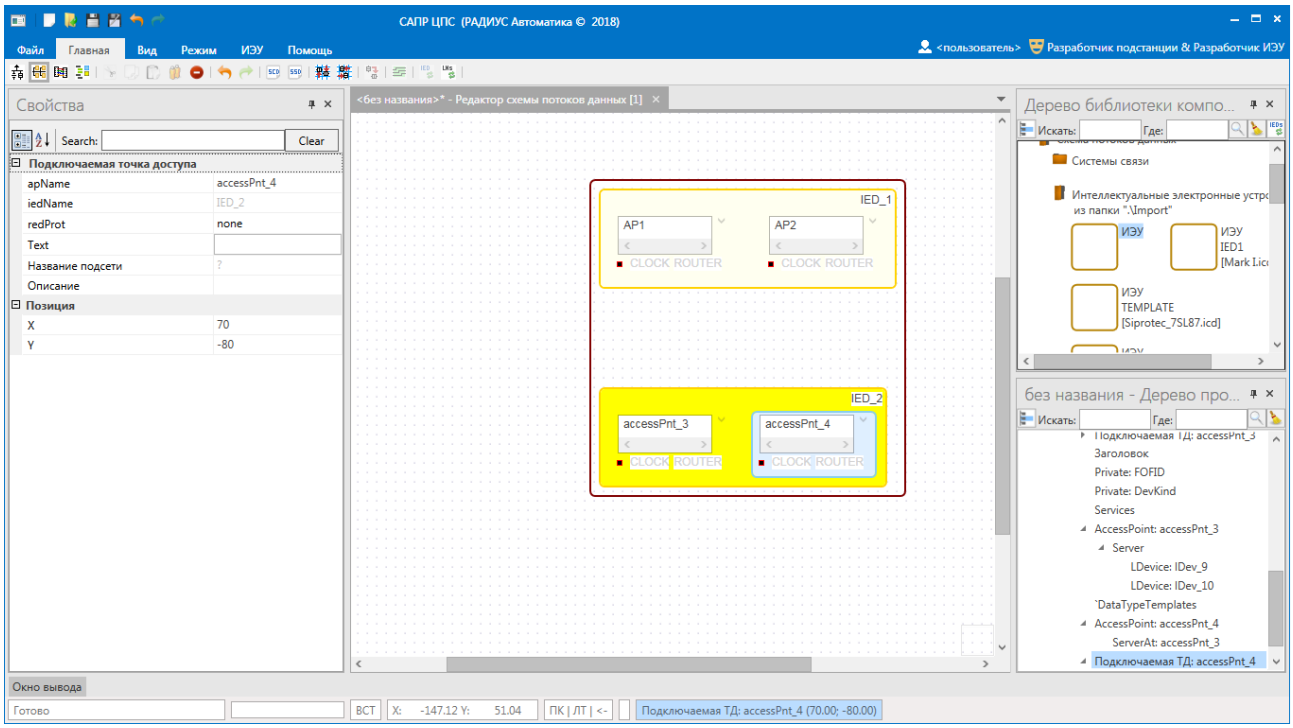


Рис. РПД-33. Перемещение компонентов "Подключаемая точка доступа".

Для подключения точек доступа к сети в компоненте "Система связи" надо разместить необходимое число компонентов "Подсеть". Для первичного размещения компонента "Подсеть" его надо перетащить из библиотеки компонентов в компонент "Система связи" (Рис. РПД-34). При этом первый компонент "Подсеть" по умолчанию получает значение 10.0.1.0, второй - 10.0.2.0 и так далее. Это

значение может полностью изменено. В соотвествии со значением подсети назначаются значения параметров подсети - шлюза, маски, начального и конечного адреса компонентов подсети, но при этом для них допускается изменять значения только последненго октета. При изменении параметров подсети будут автоматически изменены параметры адресов всех присединённых к ней подключаемых точек доступа.

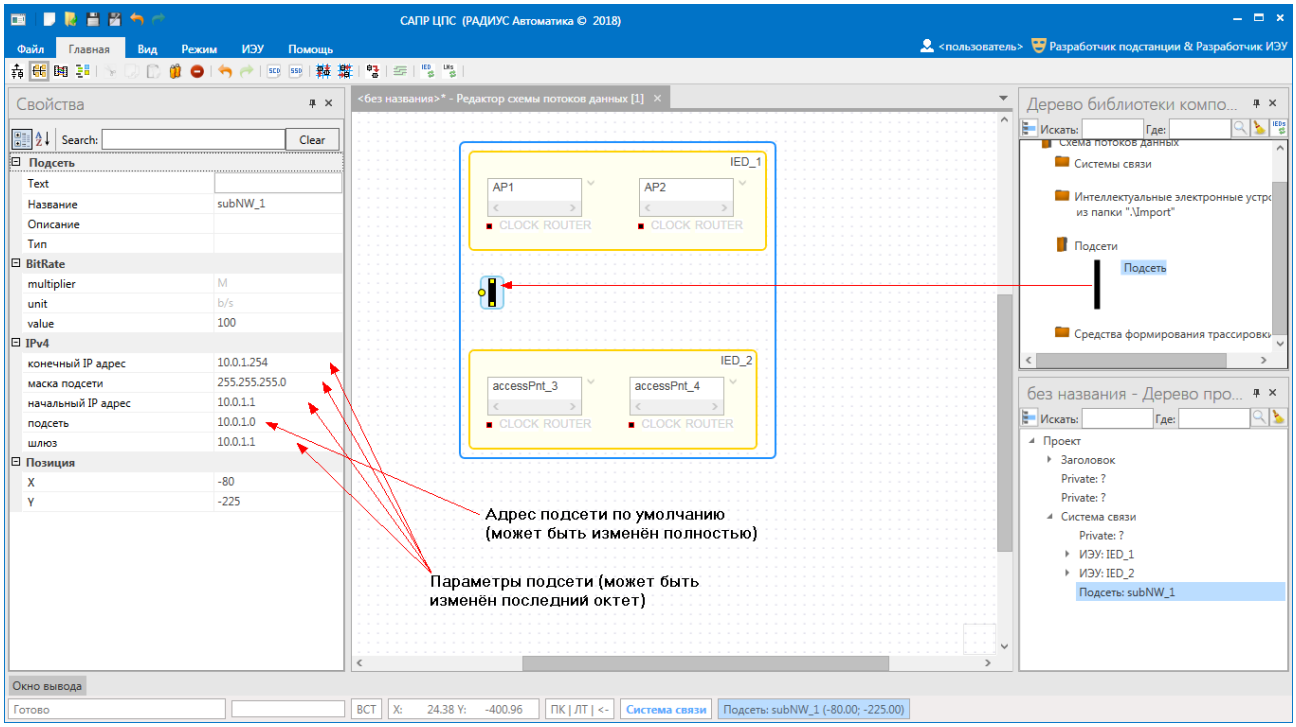
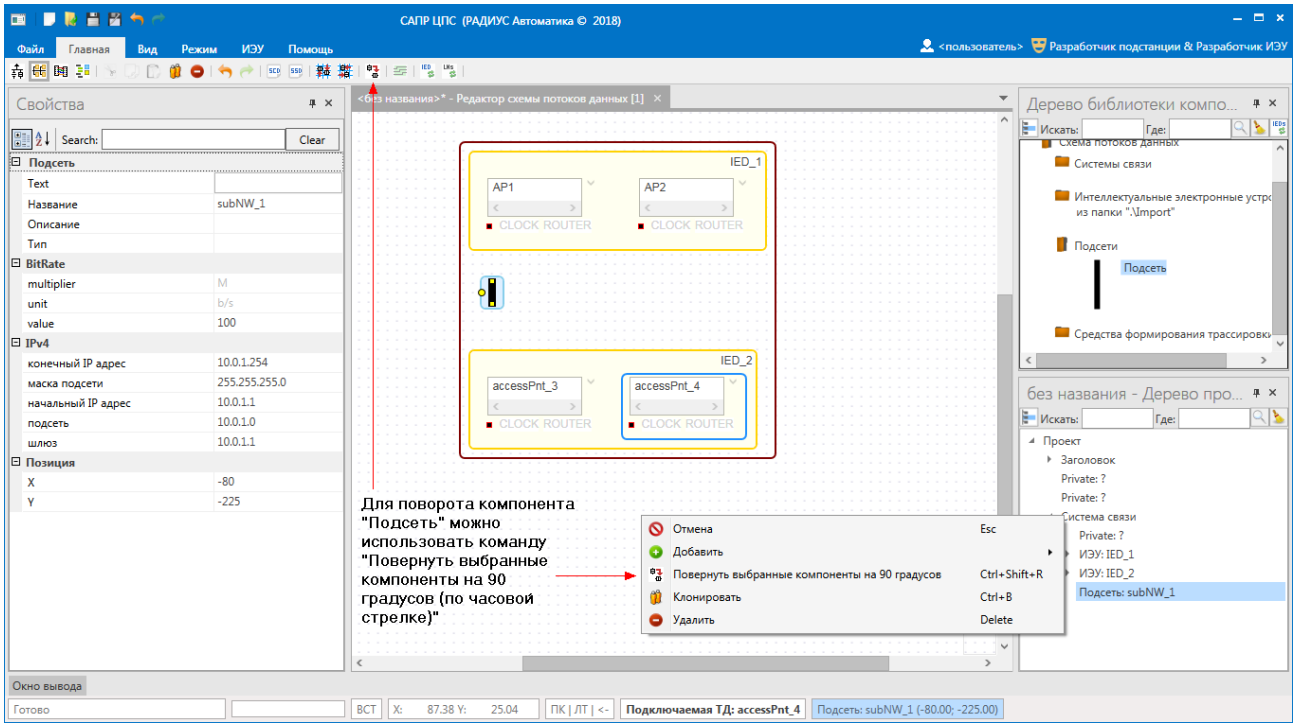


Рис. РПД-34. Размещение компонента "Подсеть".

Компонент "Подсеть" является модифицируемым: его можно поворачивать и изменять его размер. Для поворота на угол кратный 90 градусов можно использовать либо команду "Повернуть выбранные компоненты на 90 градусов (по часовой стрелке)", доступную в линейке кнопок, во вкладке "Главная" и в контекстном меню компонента (Рис. РПД-35) (после поворота автоматически делается выравнивание компонентов по горизонтальным и вертикальным линиям сетки в том случае, когда включен режим привязки компонентов к узлам сетки во вкладке "Режим"), либо элемент управления в виде жёлтого кружка, перемещая его с помощью мыши (Рис. РПД-36). При выполнении поворота вручную надо после завершения вращений надо сделать выравнивания по горизонтальным и вертикальным линиям сетки, нажав соответствующие кнопки в линейке кнопок вкладки "Главная", которые также будут доступны только при включенном режиме привязки компонентов к узлам сетки.



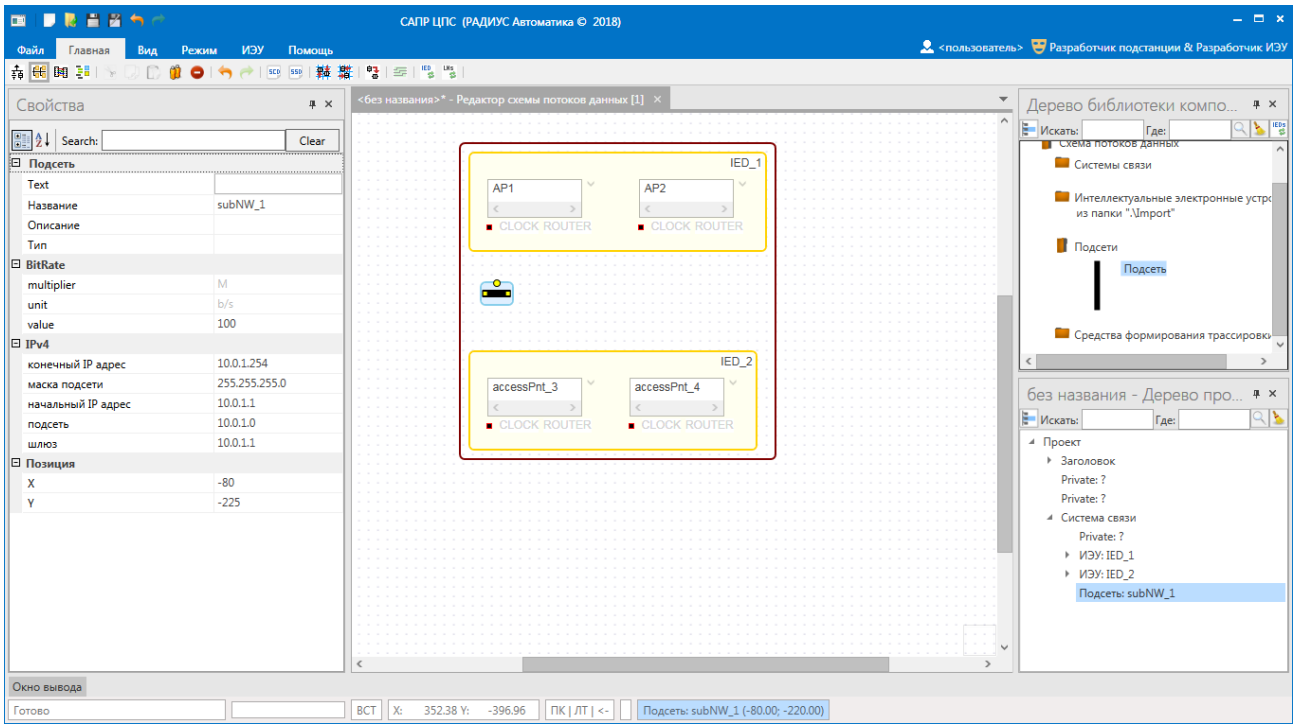
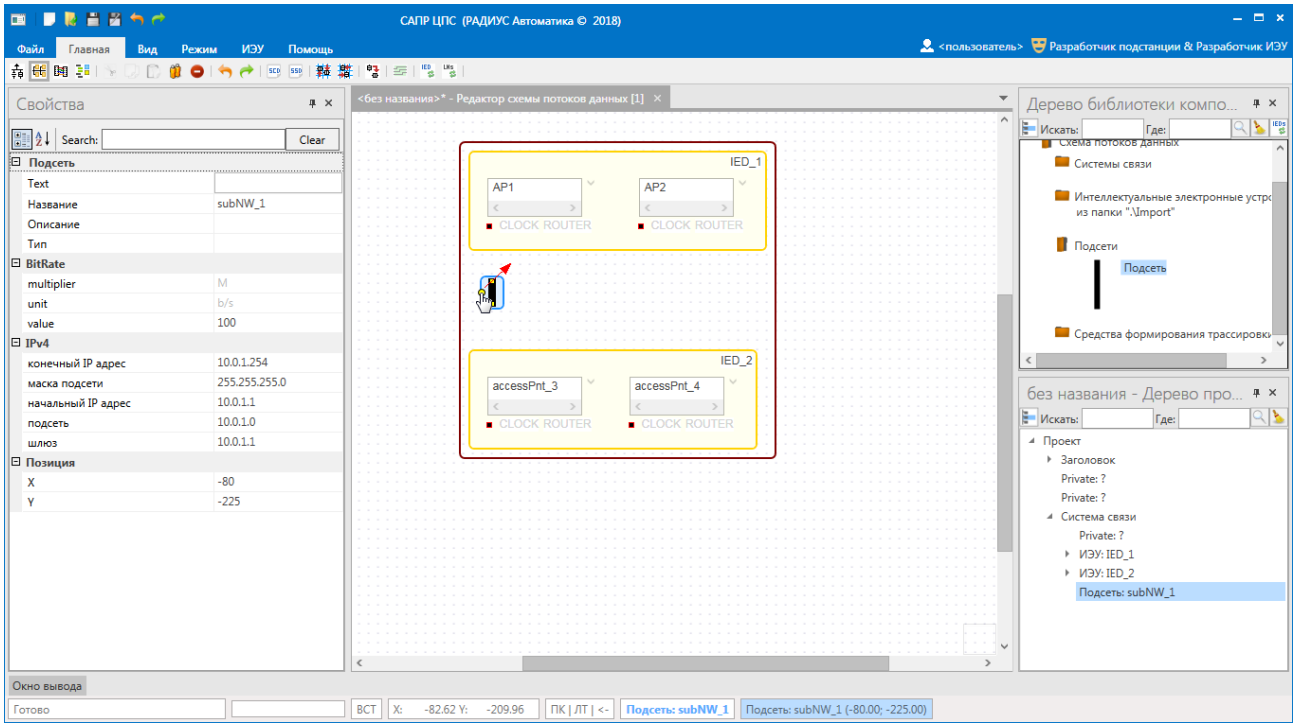
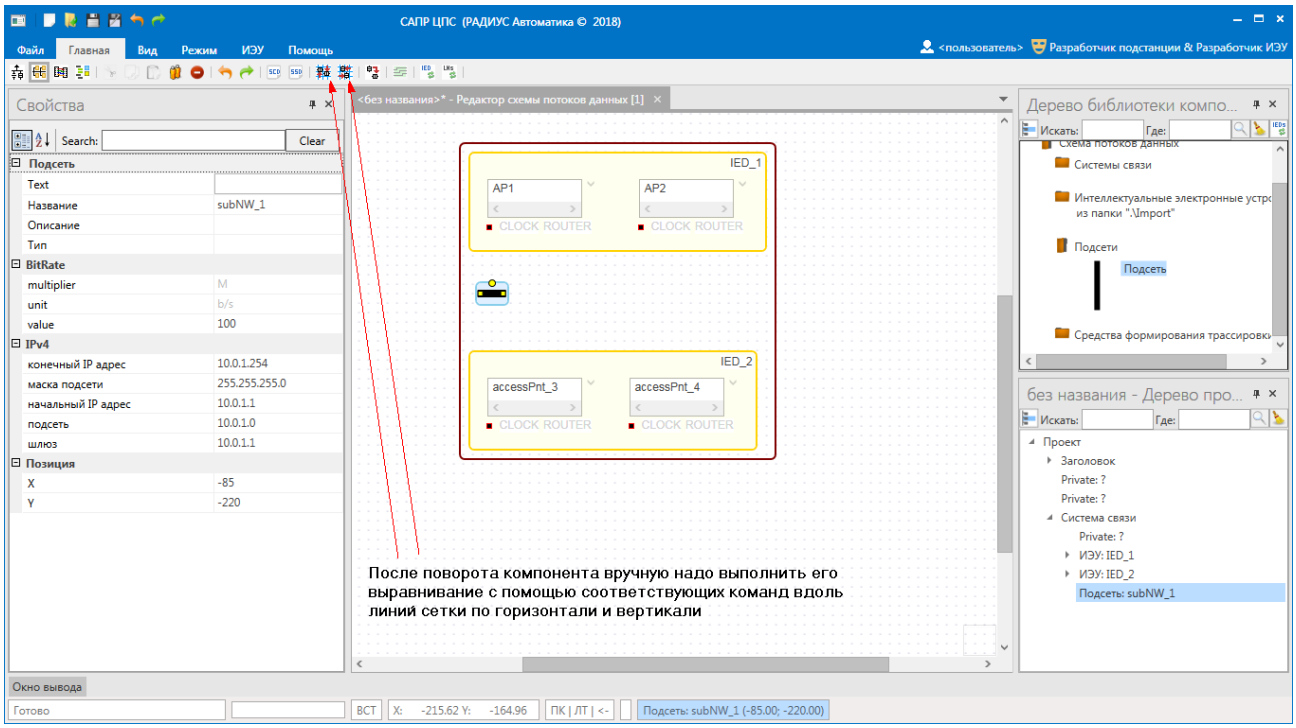


Рис. РПД-35. Поворот компонента "Подсеть" с помощью команды "Повернуть выбранные компоненты на 90 градусов (по часовой стрелке)".


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Свойства
Search:
Clear
Text
Название
subNW_1
Описание
Тип
BitRate
multiplier
unit
value
IPv4
конечный IP адрес
маска подсети
начальный IP адрес
подсеть
шлюз
Позиция
X
Y
IED_1
AP1
AP2
CLOCK ROUTER
IED_2
accessPnt_3
accessPnt_4
Дерево библиотеки компо...
Подсеть
без названия - Дерево про...
Проект
Заголовок
Система связи
ИЭУ: IED_1
ИЭУ: IED_2
Подсеть: subNW_1
Окно вывода
Готово


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Свойства
Search:
Clear
Text
Название
subNW_1
Описание
Тип
BitRate
multiplier
unit
value
IPv4
конечный IP адрес
маска подсети
начальный IP адрес
подсеть
шлюз
Позиция
X
Y
IED_1
AP1
AP2
CLOCK ROUTER
IED_2
accessPnt_3
accessPnt_4
Дерево библиотеки компо...
Подсеть
без названия - Дерево про...
Проект
Заголовок
Система связи
ИЭУ: IED_1
ИЭУ: IED_2
Подсеть: subNW_1
После поворота компонента вручную надо выполнить его выравнивание с помощью соответствующих команд вдоль линий сетки по горизонтали и вертикали
Окно вывода
Готово

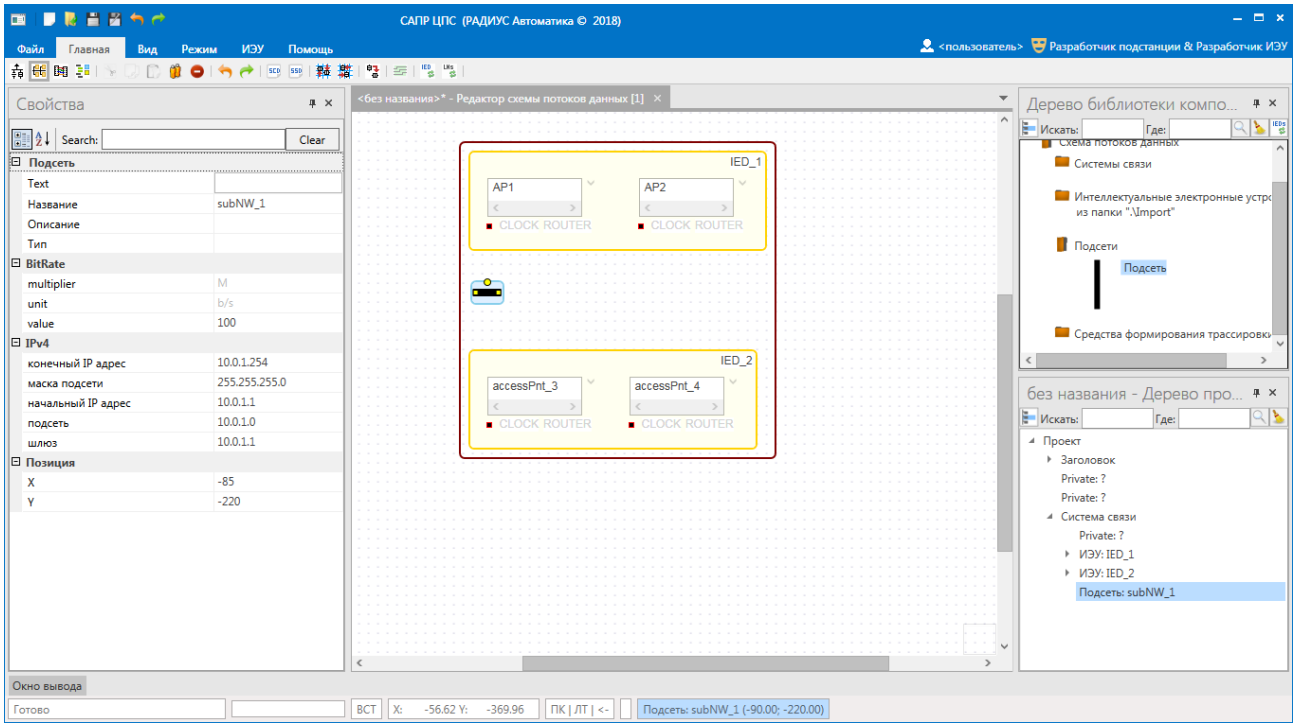
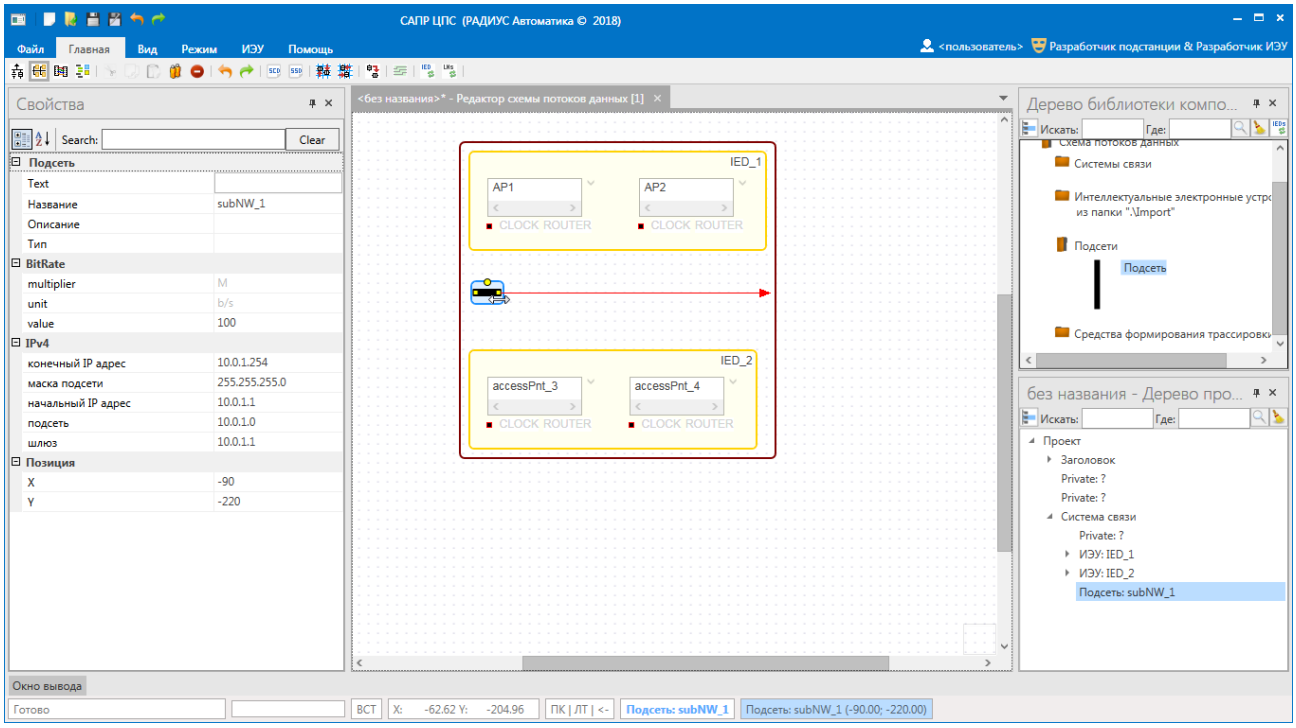
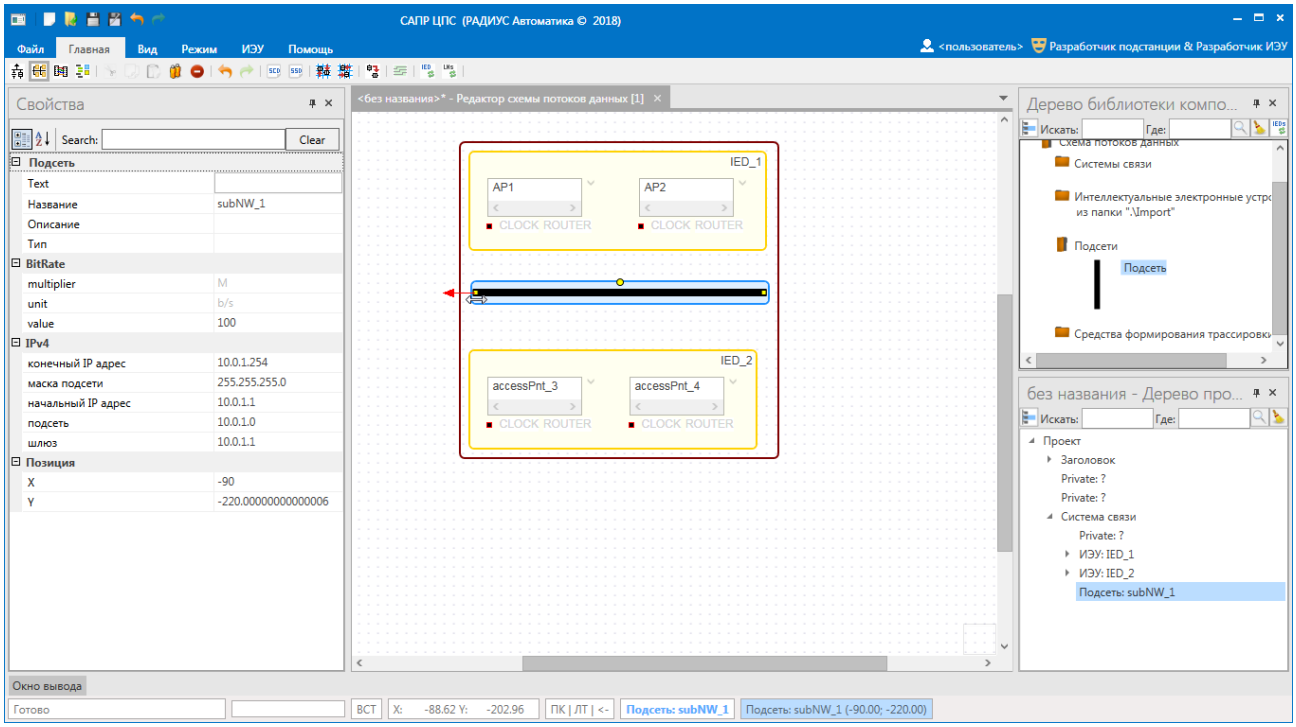


Рис. РПД-36. Поворот компонента "Подсеть" вручную с помощью управляющего элемента.

Для изменения размера компонента надо перемещать вдоль оси с помощью мыши элемент управления в виде жёлтого квадратика (Рис. РПД-37).





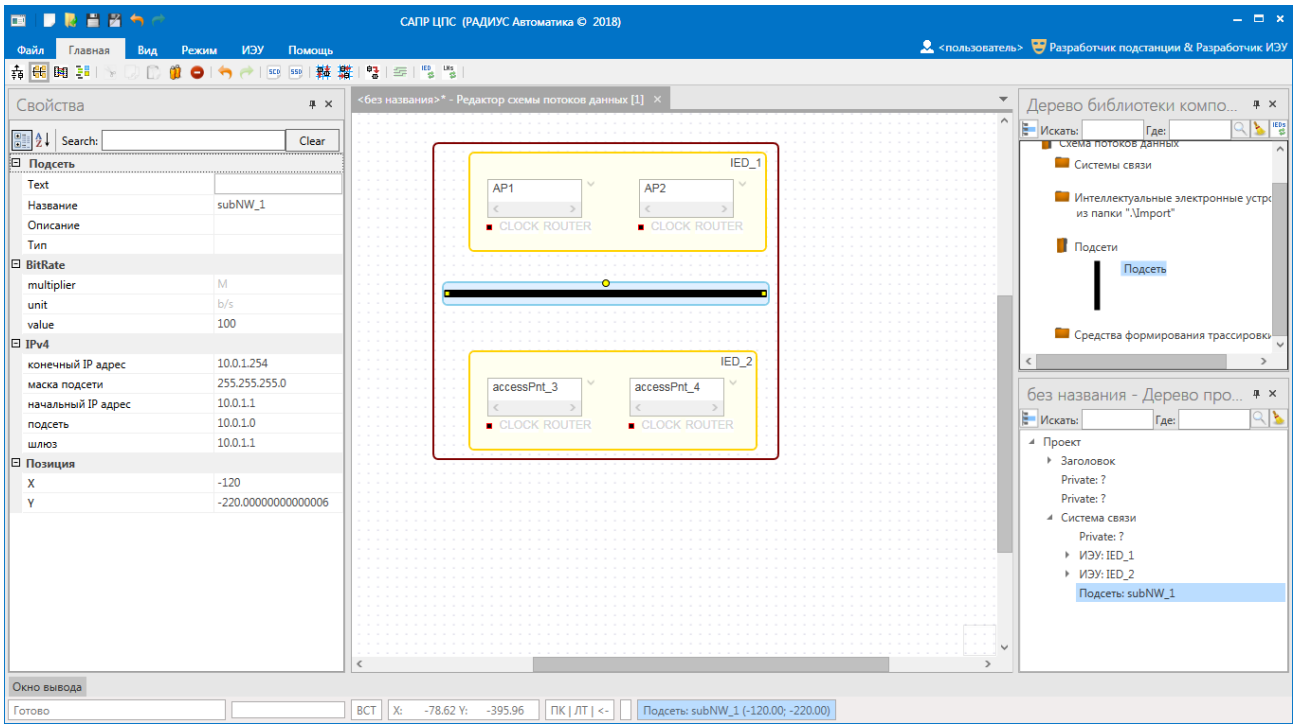
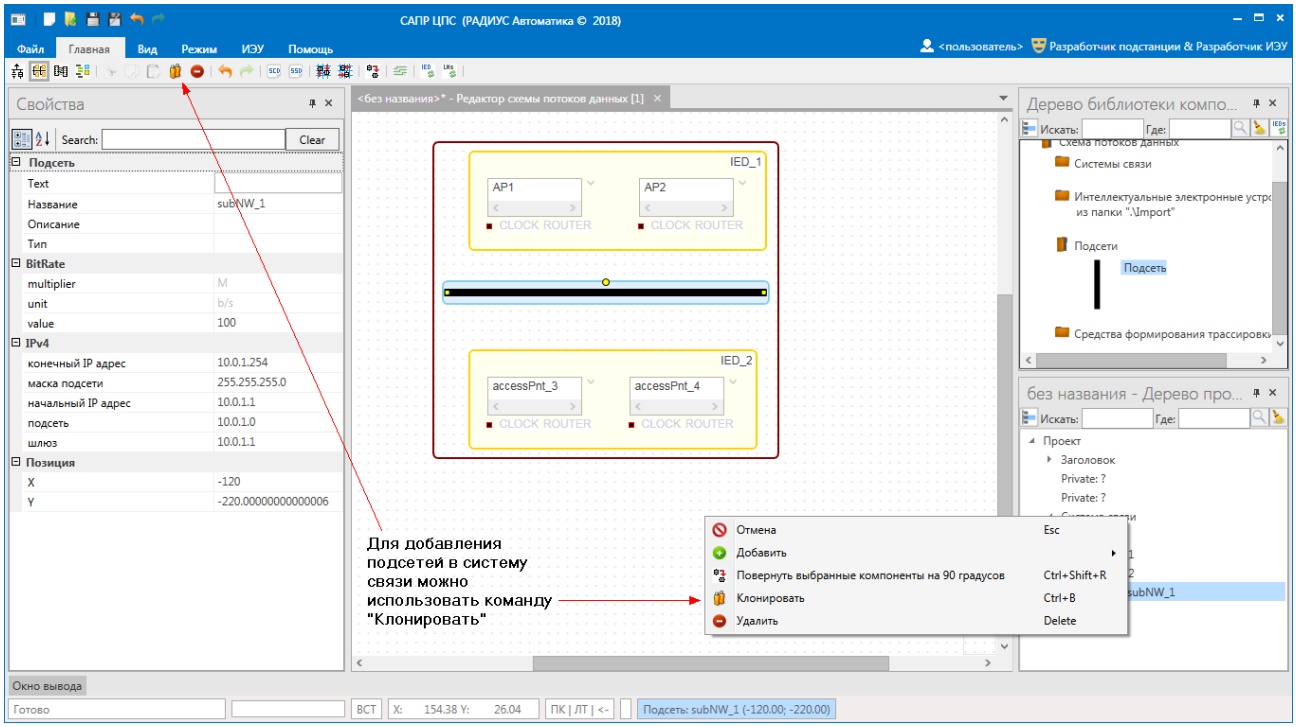
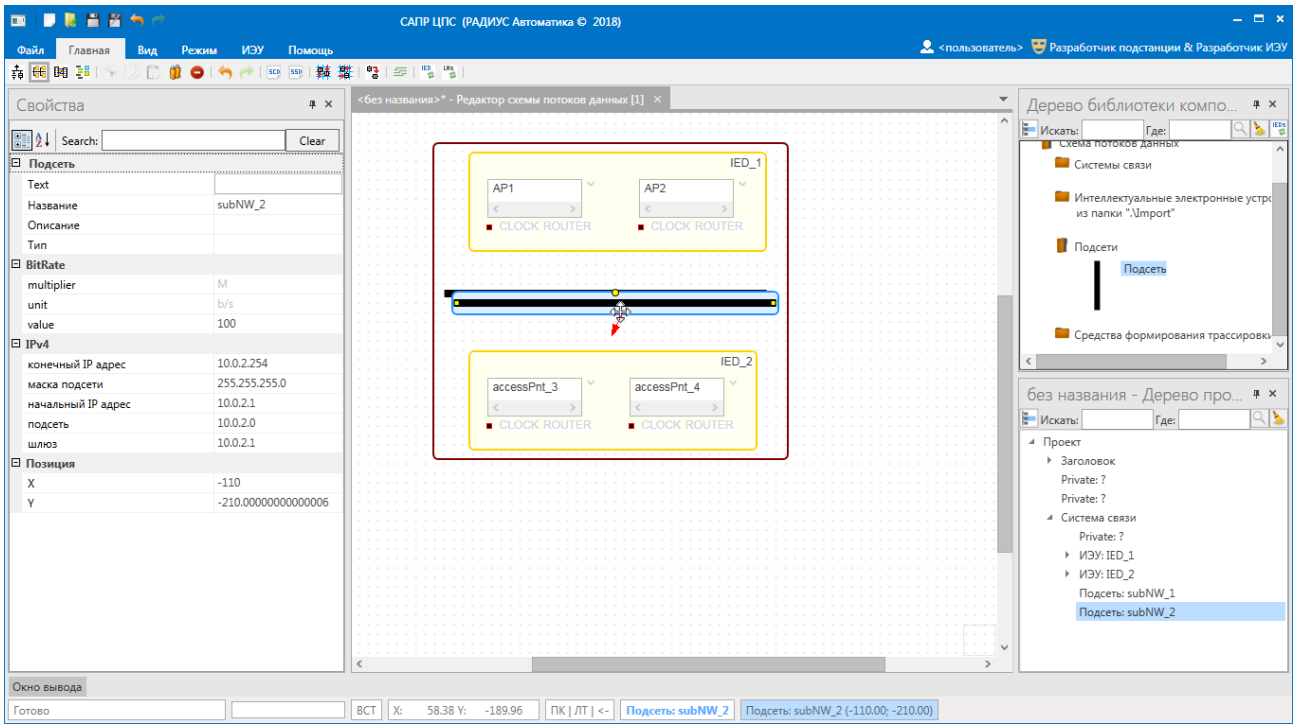


Рис. РПД-37. Изменение размера компонента.

Добавлять подсети в систему управления можно с помощью команды "Клонировать", которая доступна для выбранного компонента/элемента "Подсеть" в линейке кнопок вкладки "Главная" и в его контекстном меню (Рис. РПД-38).


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Свойства
Search:
Clear
Подсеть
Text
Название
subNW_1
Описание
Тип
BitRate
multiplier
M
unit
b/s
value
100
IPv4
конечный IP адрес
10.0.1.254
маска подсети
255.255.255.0
начальный IP адрес
10.0.1.1
подсеть
10.0.1.0
шлюз
10.0.1.1
Позиция
X
-120
Y
-220.00000000000006
<без названия>* - Редактор схемы потоков данных [1]
IED_1
AP1
AP2
CLOCK ROUTER
IED_2
accessPnt_3
accessPnt_4
Дерево библиотеки компо...
Искать:
Где:
Системы связи
Интеллектуальные электронные устр
из папки ".\Import"
Подсети
Подсеть
Средства формирования трассировки
без названия - Дерево про...
Проект
Заголовок
Private: ?
Private: ?
Для добавления подсетей в систему связи можно использовать команду "Клонировать"
Отмена
Esc
Добавить
Повернуть выбранные компоненты на 90 градусов
Ctrl+Shift+R
Клонировать
Ctrl+B
Удалить
Delete
Окно вывода
Готово
ВСТ
X: 154.38 Y: 26.04
ПК | ЛТ | <-
Подсеть: subNW_1 (-120.00; -220.00)


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Свойства
Search:
Clear
Подсеть
Text
Название
subNW_2
Описание
Тип
BitRate
multiplier
M
unit
b/s
value
100
IPv4
конечный IP адрес
10.0.2.254
маска подсети
255.255.255.0
начальный IP адрес
10.0.2.1
подсеть
10.0.2.0
шлюз
10.0.2.1
Позиция
X
-110
Y
-210.00000000000006
<без названия>* - Редактор схемы потоков данных [1]
IED_1
AP1
AP2
CLOCK ROUTER
IED_2
accessPnt_3
accessPnt_4
Дерево библиотеки компо...
Искать:
Где:
Системы связи
Интеллектуальные электронные устр
из папки ".\Import"
Подсети
Подсеть
Средства формирования трассировки
без названия - Дерево про...
Проект
Заголовок
Private: ?
Private: ?
Система связи
Private: ?
ИЭУ: IED_1
ИЭУ: IED_2
Подсеть: subNW_1
Подсеть: subNW_2
Окно вывода
Готово
ВСТ
X: 58.38 Y: -189.96
ПК | ЛТ | <-
Подсеть: subNW_2
Подсеть: subNW_2 (-110.00; -210.00)

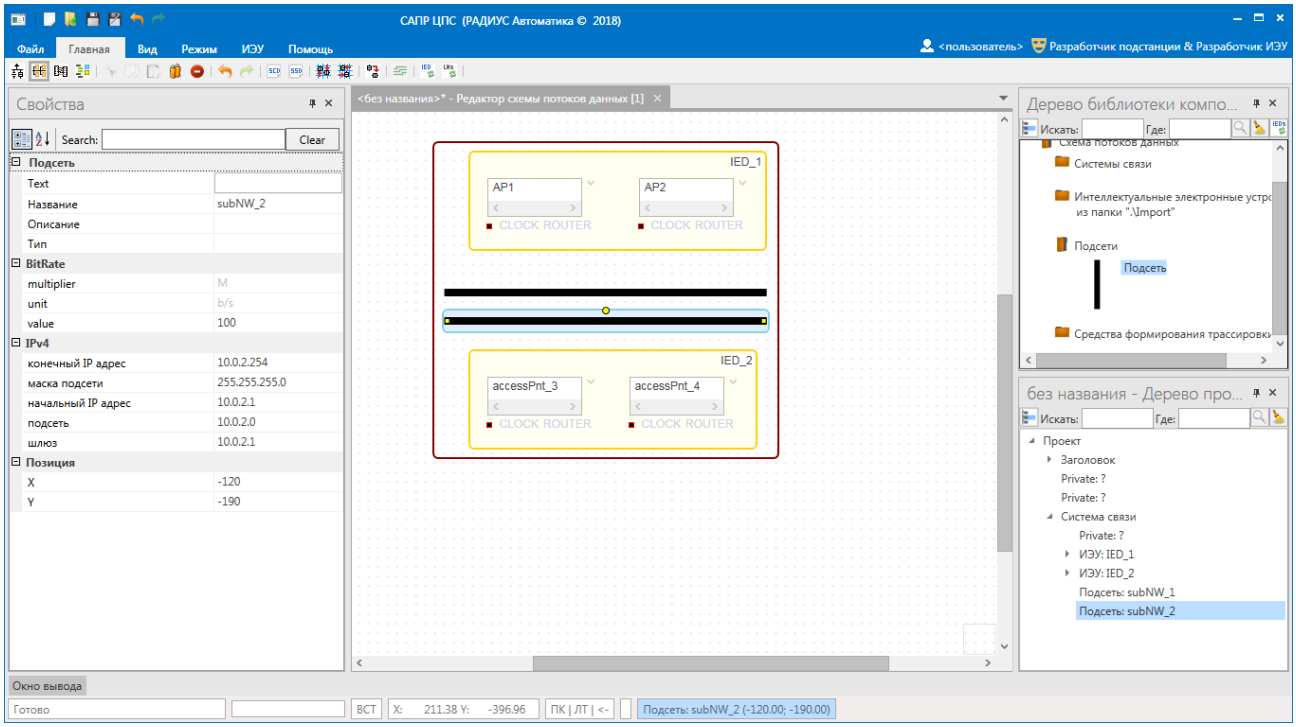


Рис. РПД-38. Клонирование компонента "Подсеть".

При размещении компонентов внутри компонента "Система связи" его размер автоматически изменяется таким образом, чтобы включать в себя всех потомков и при этом занимать наименьшую площадь в рабочем пространстве редактора. Очевидно, что при размещении новых компонентов размер родительского компонента в общем случае, увеличивается, а при удалении - уменьшается (в пределе - до самого минимального размера при удалении всех потомков). Если такое сильное сжимание компонента неудобно, то для компонентов-контейнеров, к которым относится и компонент "Система связи", можно включить режим изменения их минимальных размеров вручную (Рис. РПД-39). При выборе таких компонентов в данном режиме в них появляются регулировочные элементы в виде жёлтых квадратиков, которые можно перемещать с помощью мыши, изменяя размер компонента от текущего минимального, охватывающего внутренние компоненты, до любого большего, который останется таким либо при удалении всех внутренних компонентов, либо при их более компактном расположении до следующего изменения размера с помощью регулировочных элементов или до выключения данного режима. При размещении новых компонентов внутри компонента-контейнера или при их перемещении, если есть необходимость увеличения его размера, то это будет также делаться автоматически, как и до включения режима.

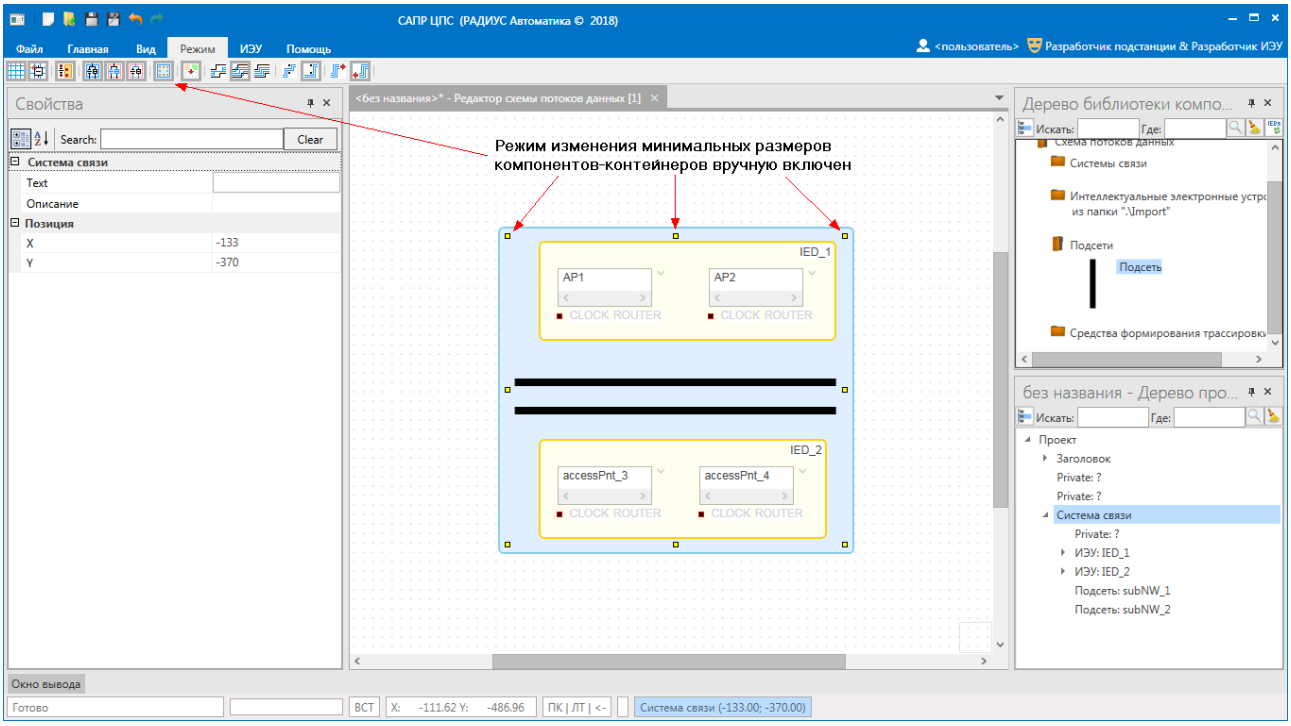


Рис. РПД-39. Режим изменения размеров компонентов-контейнеров вручную.

Если в точке доступа (AccessPoint) выбранного ИЭУ включить clock и/или router, то в соответствующей подключаемой точке доступа будут подсвечиваться надписи CLOCK и/или ROUTER (Рис. РПД-40).

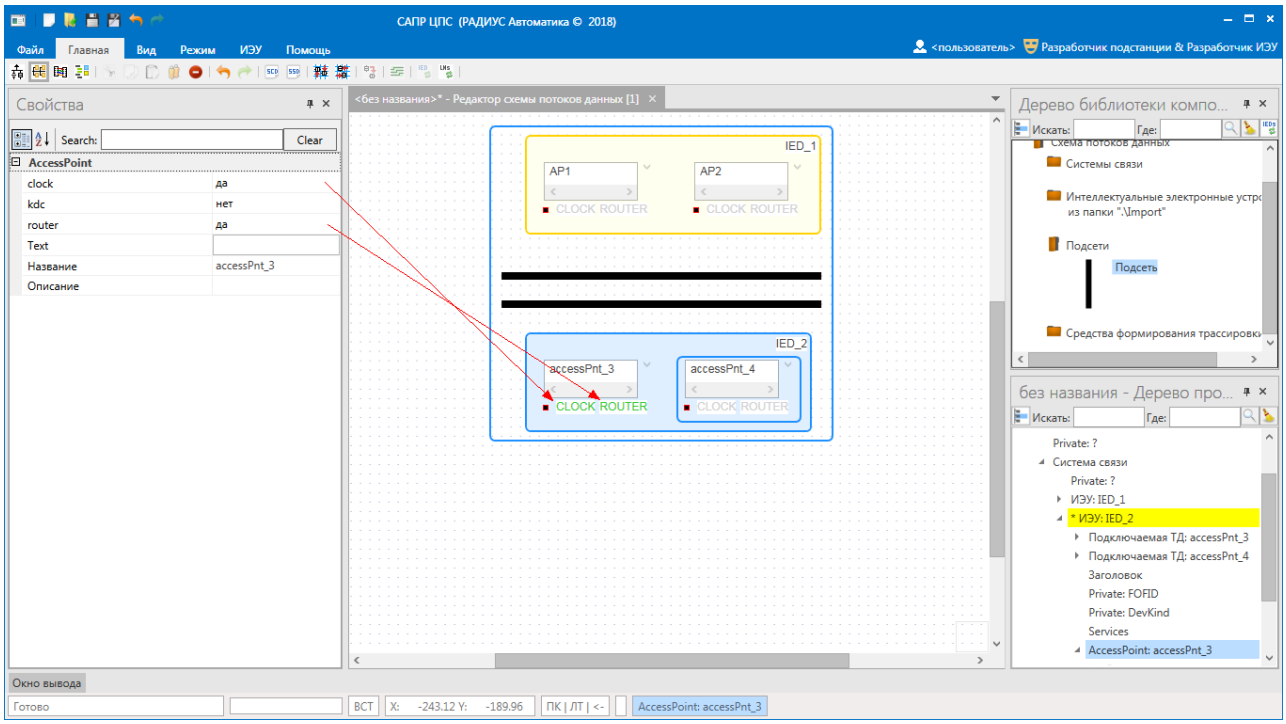
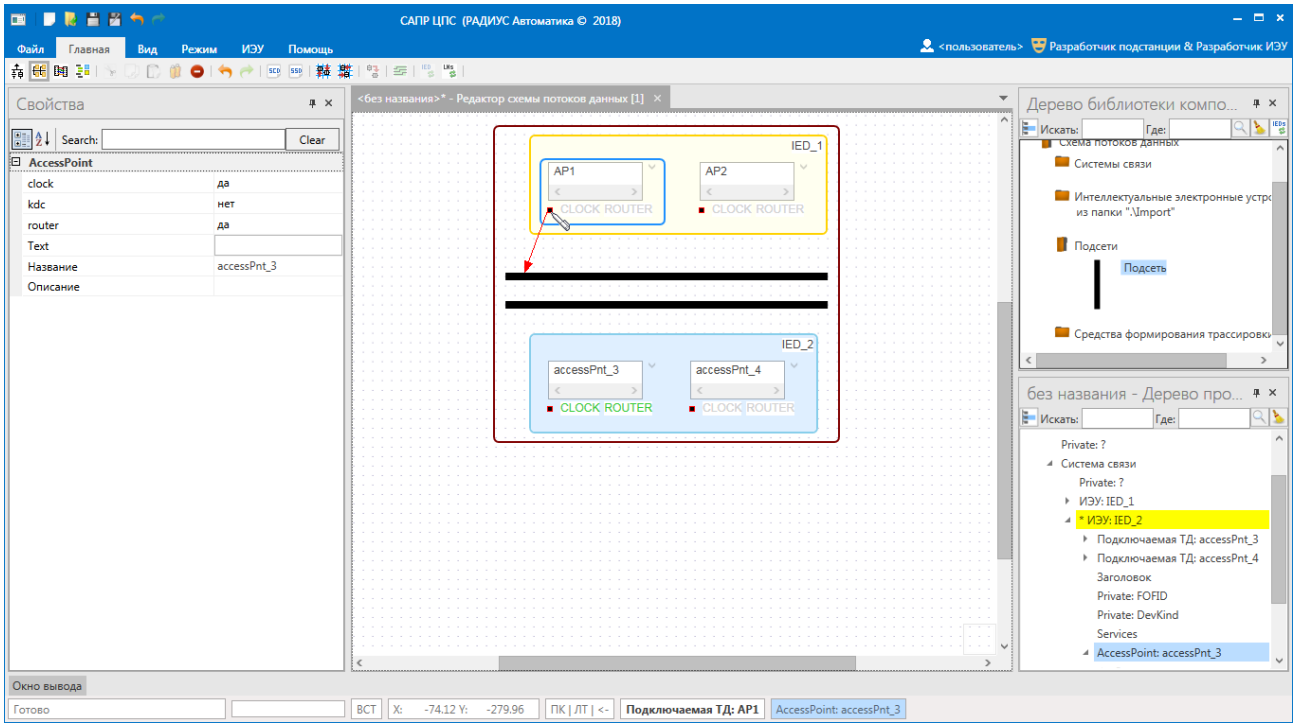


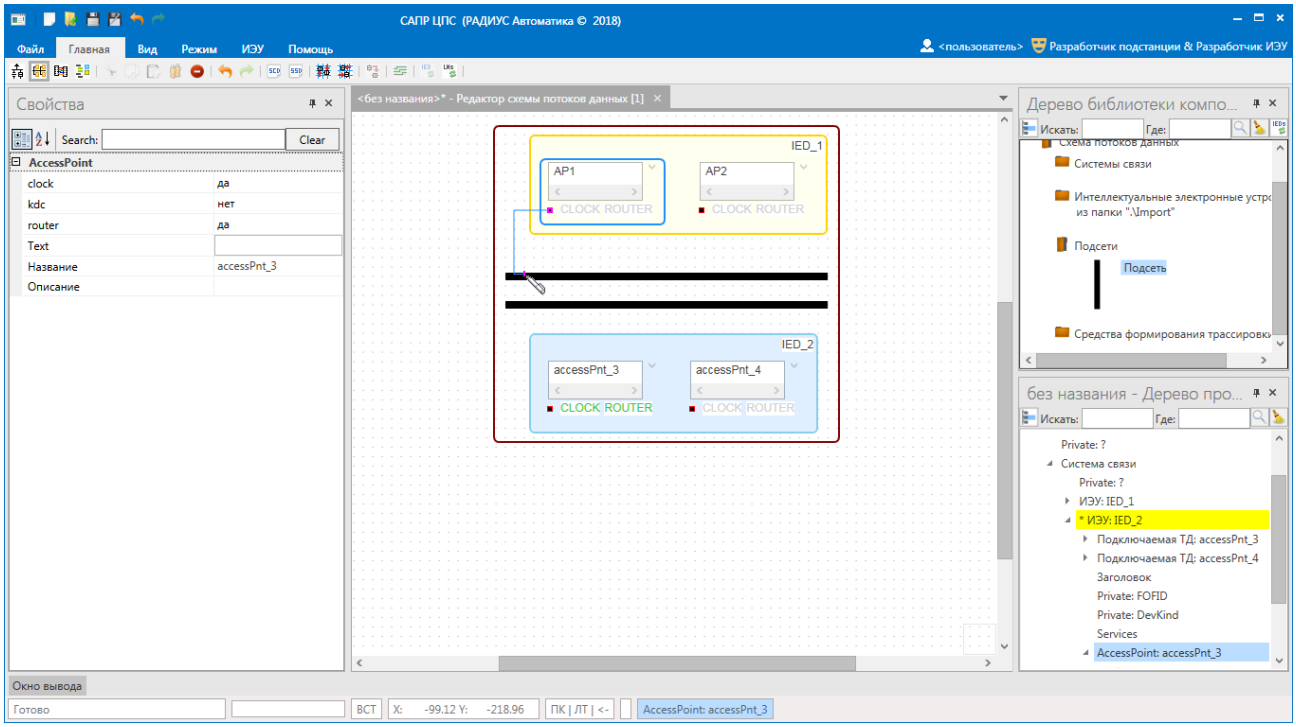
Рис. РПД-40. Подсветка CLOCK и ROUTER.

2.3.2.1.2 Создание соединений

Для подключения той или иной подключаемой точки доступа к подсети надо соединить вывод этой точки доступа с выбранной подсетью.

Для создания соединения надо поместить указатель мыши на вывод компонента "Подключаемая точка доступа" (при включенном режиме обозначения выводов они отмечены красными квадратными рамками), при этом изображение указателя изменится на авторучку, и, нажав левую кнопку мыши, переместить указатель на один из выводов компонента "Подсеть". Между выводами появится тонкая голубая трасса соединения с подсвеченными выводами. После отпускания левой кнопки мыши соединение создаётся между этими выводами, которое под указателем мыши подсвечивается утолщением линии, и оно выводится в поле подсвеченных объектов (Рис. РПД-41).





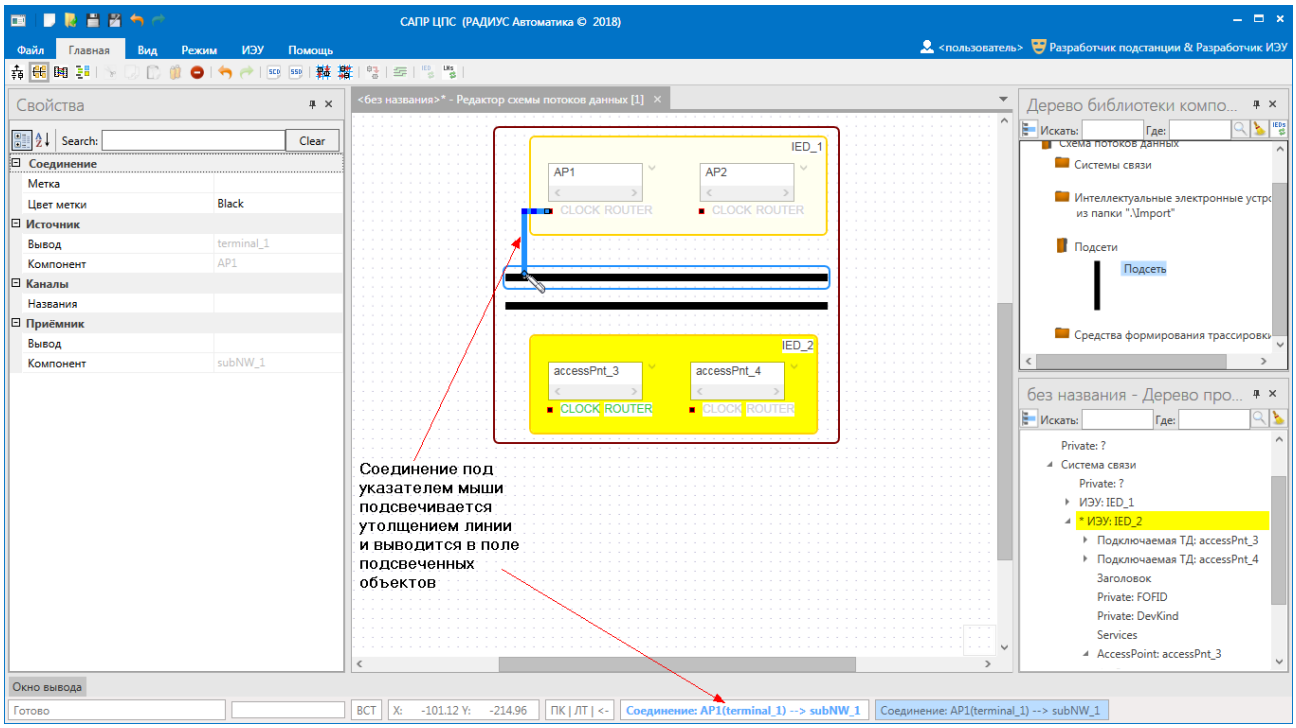
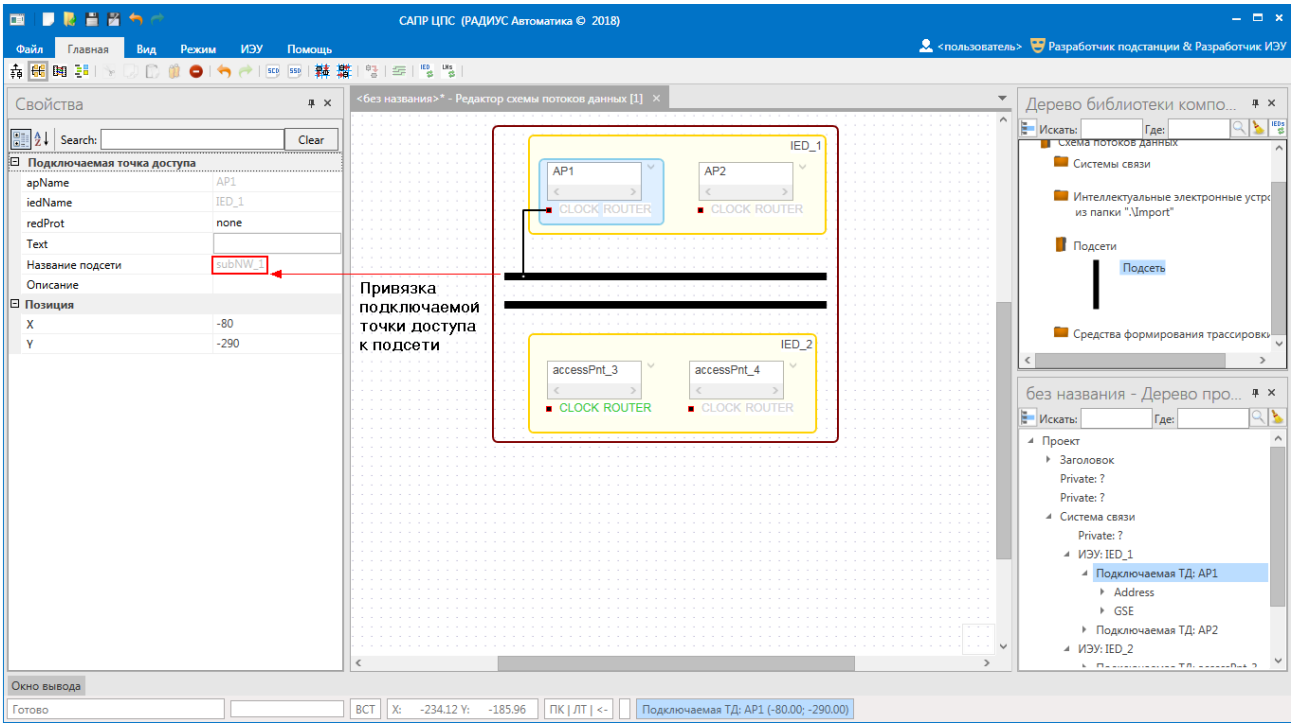


Рис. РПД-41. Создание соединения между выводами компонентов.

После присоединения вывода подключаемой точки доступа к подсети название подсети заносится в свойства подключаемой точки доступа, а элементам Р типов "IP", "IP-GATEWAY" и "IP-SUBNET" в адресе подключаемой точки доступа назначаются значения адреса, шлюза и маски, исходя из папраметров подсети (Рис. РПД-42). Маска и шлюз в адресе подключаемой точки доступа являются

нередактируемыми, а в значении IP может быть изменён последний октет, но таким образом, чтобы не выходить за пределы параметров подсети.



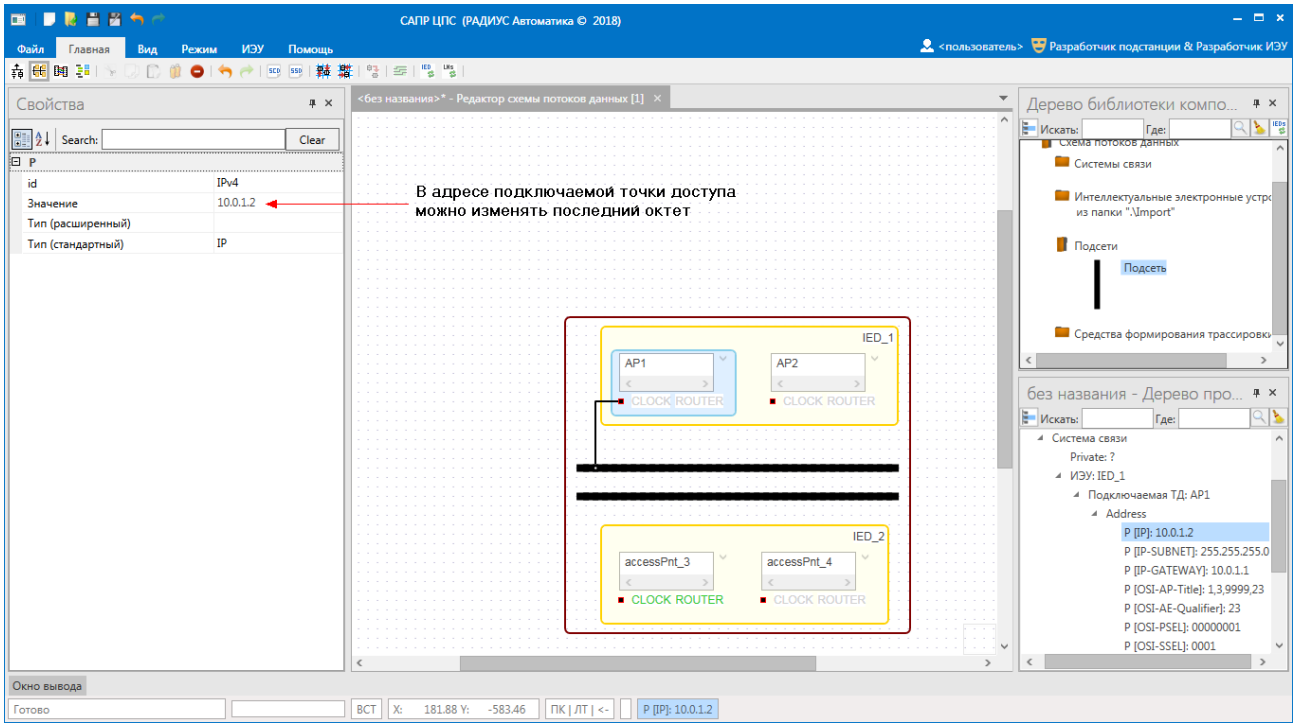


Рис. РПД-42. Привязка подключаемой точки доступа к подсети и назначение адреса, шлюза и маски для подключаемой точки.

При выборе соединения оно подсвечивается светло-синим цветом, и на нём показываются элементы управления в виде синих квадратиков для начальной и промежуточных точек трассы и ромба для конечной точки трассы. Соединение выводится в поле выбранных объектов и в панели "Свойства" показываются его свойства. Соединению может быть назначена текстовая метка, для которой можно выбрать цвет текста (Рис. РПД-43). Значения остальных полей являются нередактируемыми и заполняются автоматически при изменении выводов источника и приёмника и при назначении соединения в каналы.

В контекстном меню соединения доступны следующие команды (Рис. РПД-43):

"Выбрать каналы по соединениям" - выбираются каналы, в которые назначены выбранные соединения,

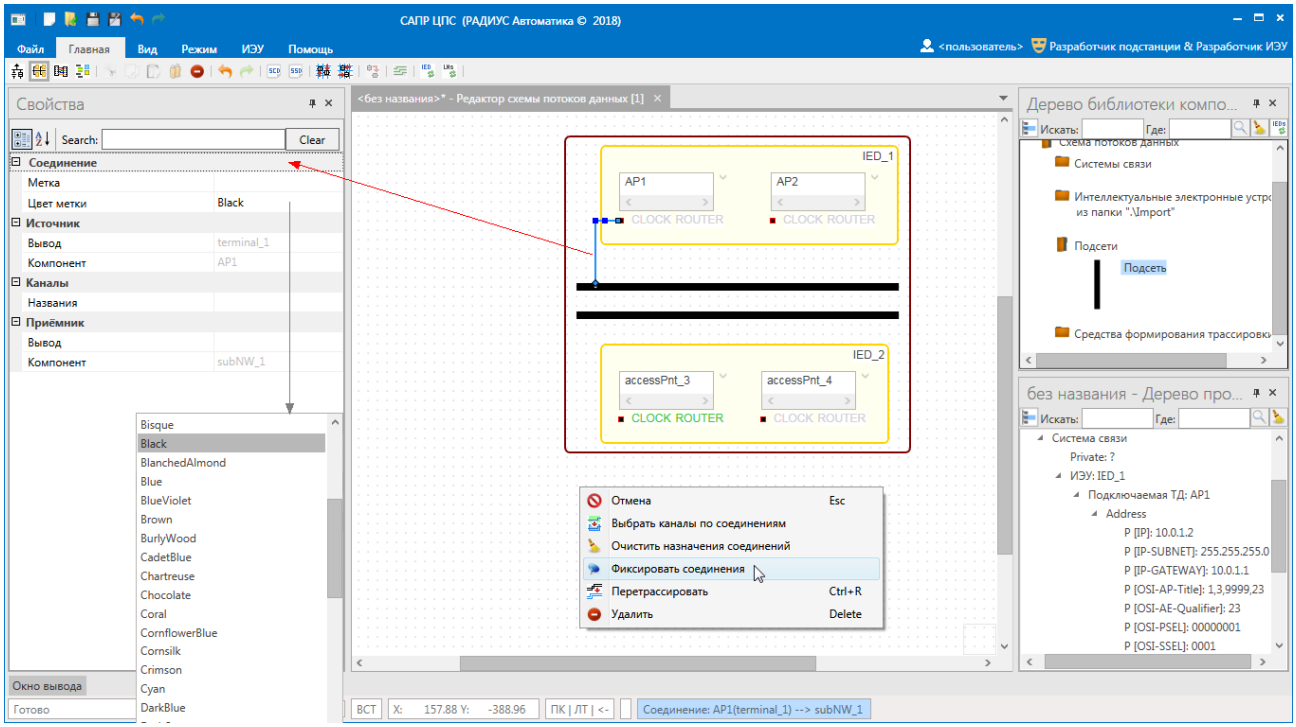
"Очистить назначения соединений" - отменяется назначение выбранных соединений в каналы,

"Фиксировать соединения" - соединение фиксируется и не может быть перетрассировано, компоненты, содержащие вывод-источник и вывод-приёмник соединения, также становятся фиксированными,

фиксированность соединения и компонентов обозначается полупрозрачностью трассы и контуров, графических символов и текстов,

"Перетрассировать" - выполняется перетрассировка выбранных соединений,

"Удалить" - удаляются выбранные соединения.



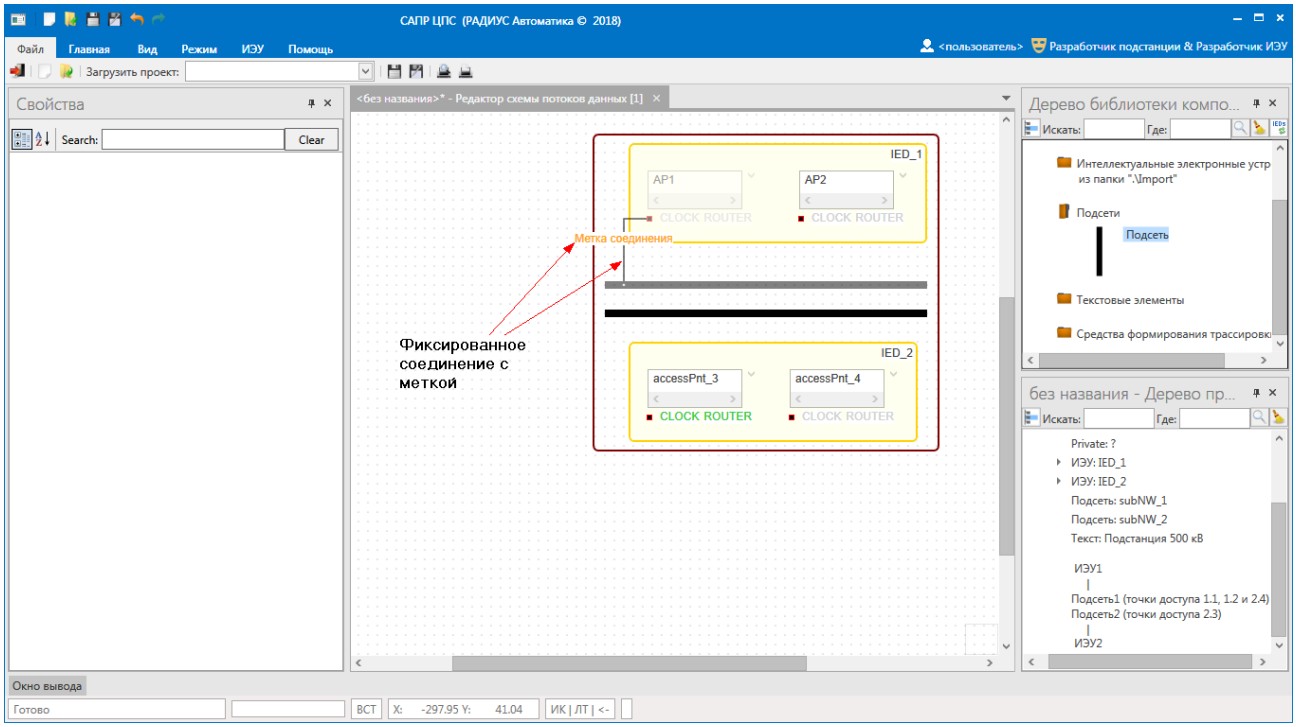
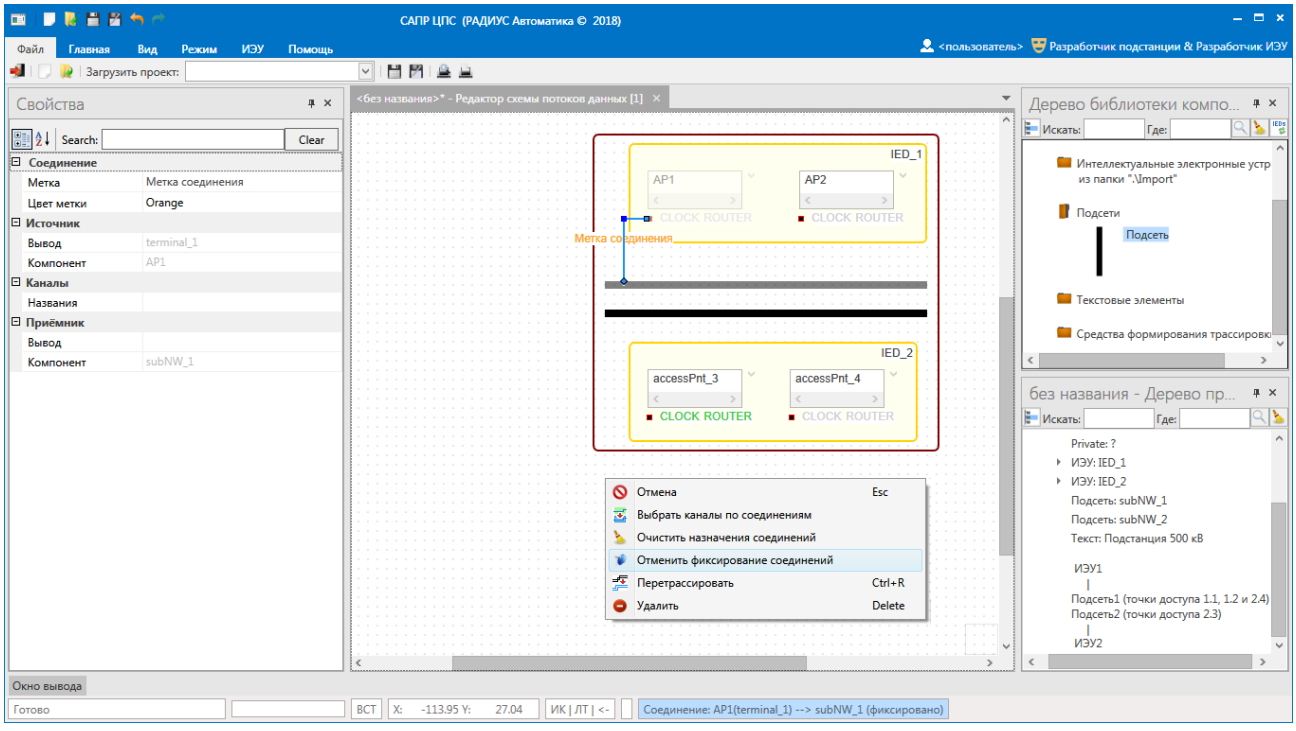


Рис. РПД-43. Свойства и контекстное меню соединения, фиксирование соединения и добавление метки.

Для фиксированных соединений в контекстном меню есть обратная команда: "Отменить фиксирование соединений" (Рис. РПД-44). А для удаления метки соединения надо удалить значение поля "Метка" в свойствах соединения.



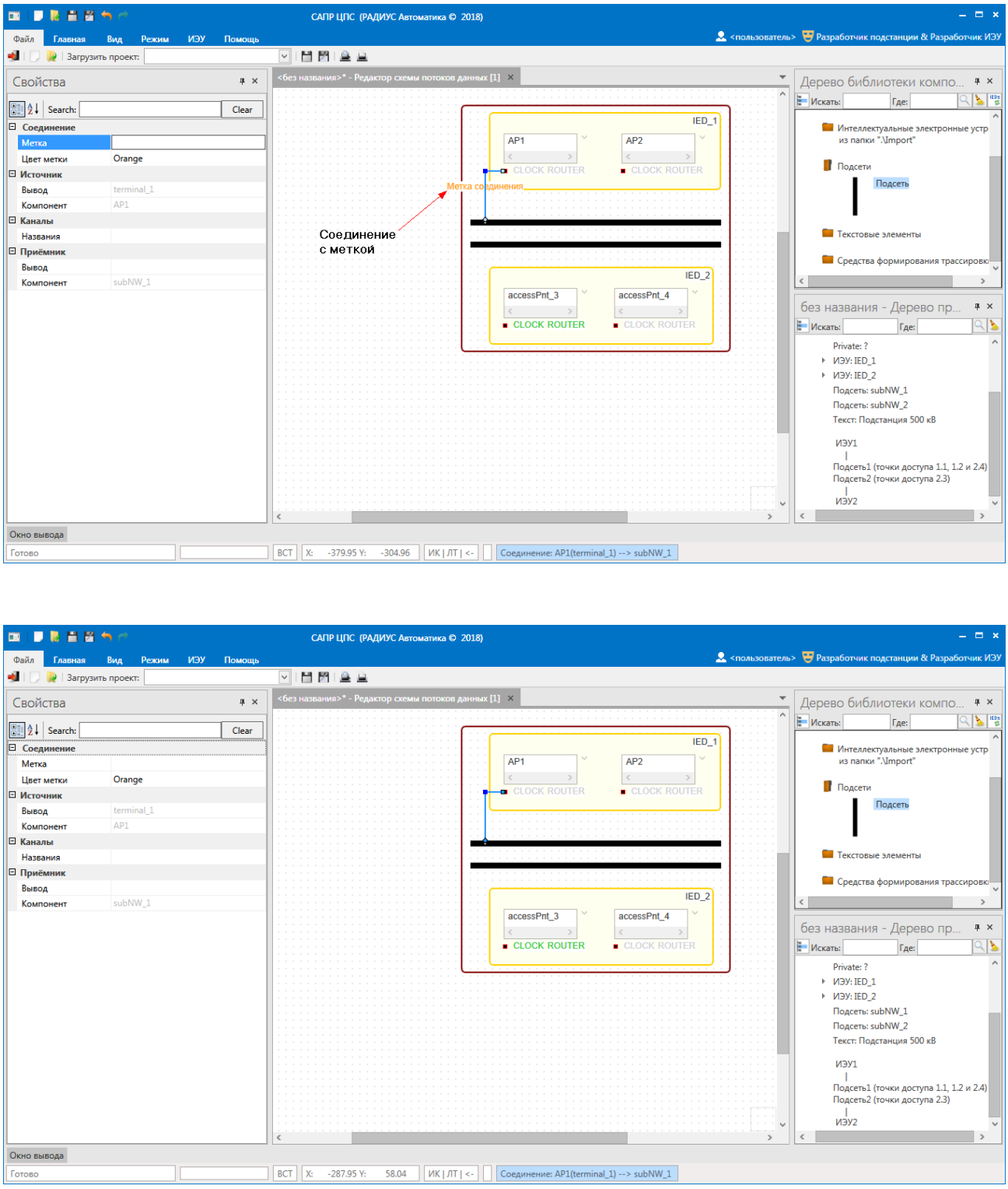
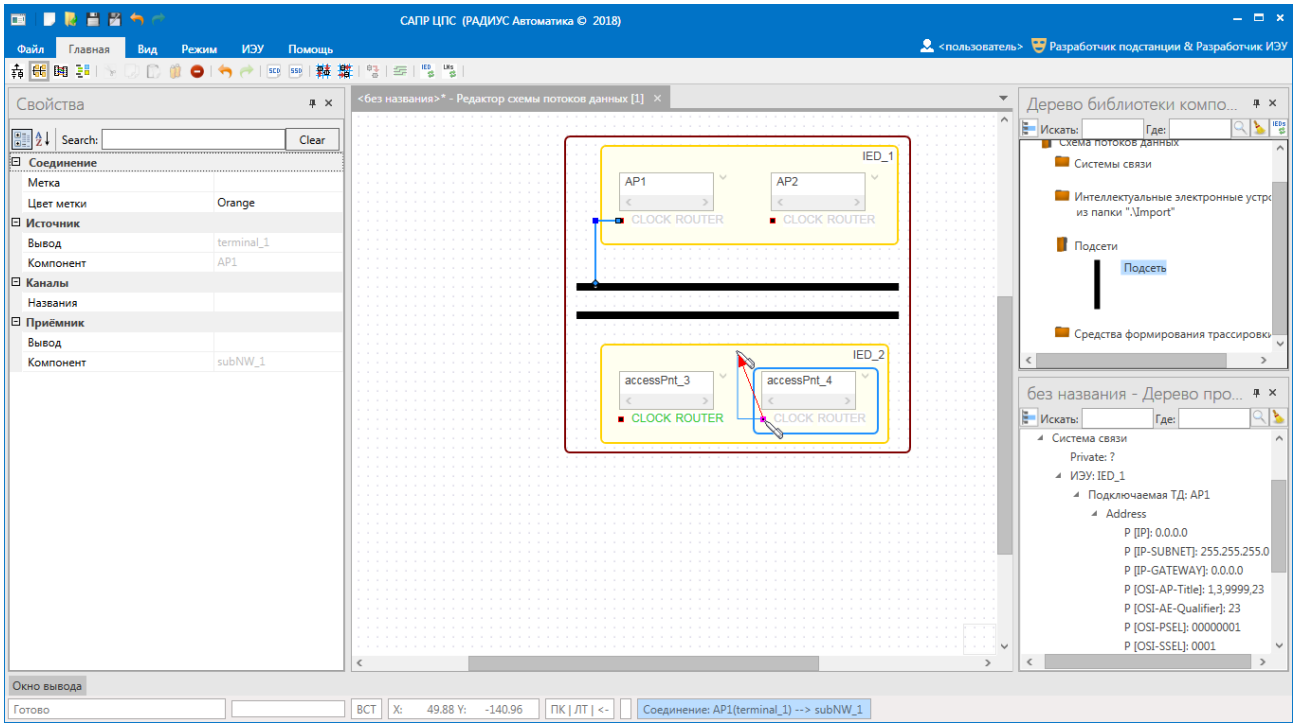
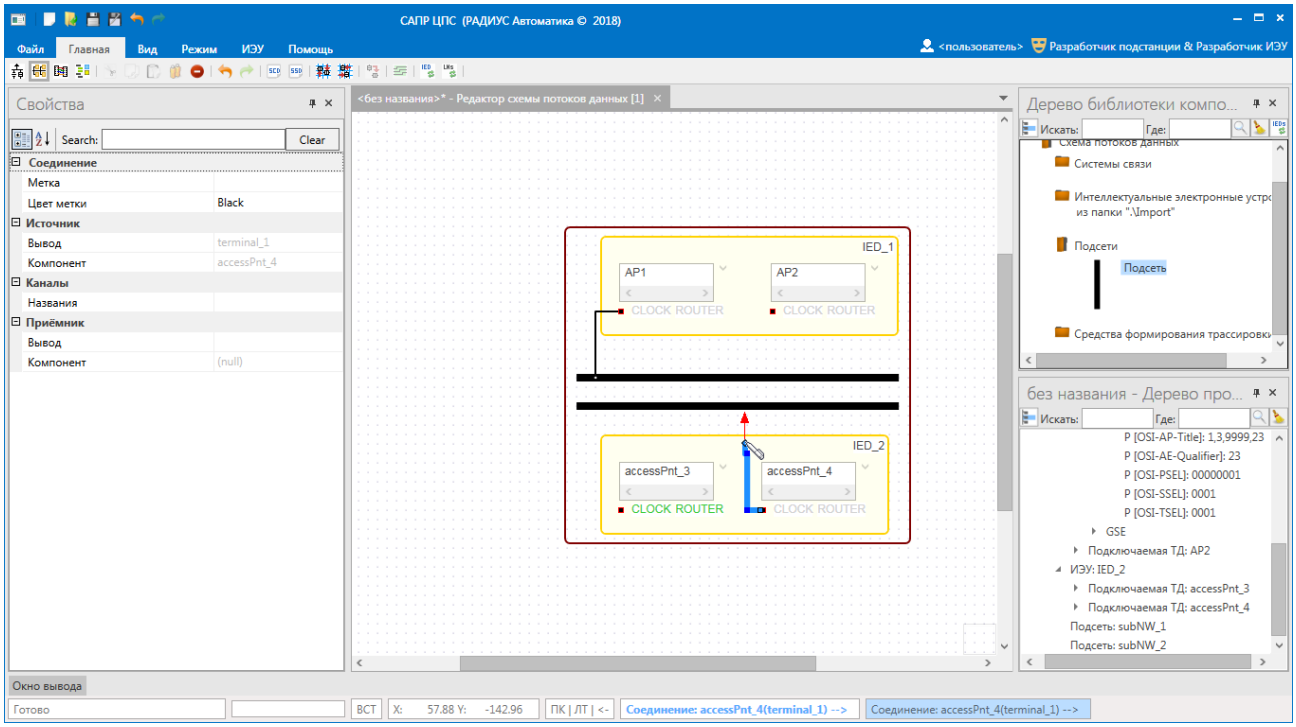


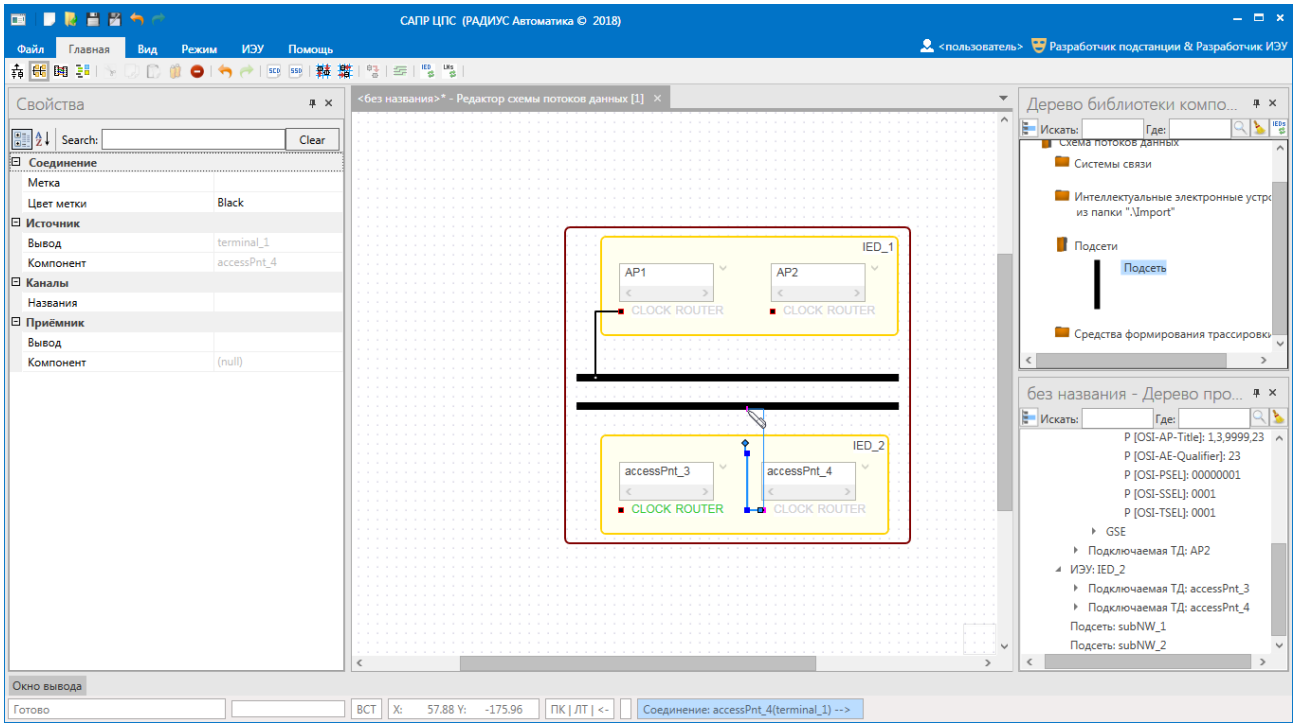
Рис. РПД-44. Отмена фиксирования соединения и удаление метки.

Если при создании соединения сразу невозможно дотянуться до конечного вывода компонента, то создание соединения можно проводить поэтапно: начать соединение, переместить указатель мыши на свободное место, отпустить левую кнопку мыши, сделать прокрутку рабочего пространства в нужную

сторону (или стороны), поместить указатель мыши на концевой элемент управления, нажать левую кнопку мыши и продолжить перемещение указателя к целевому выводу (Рис. РПД-45).







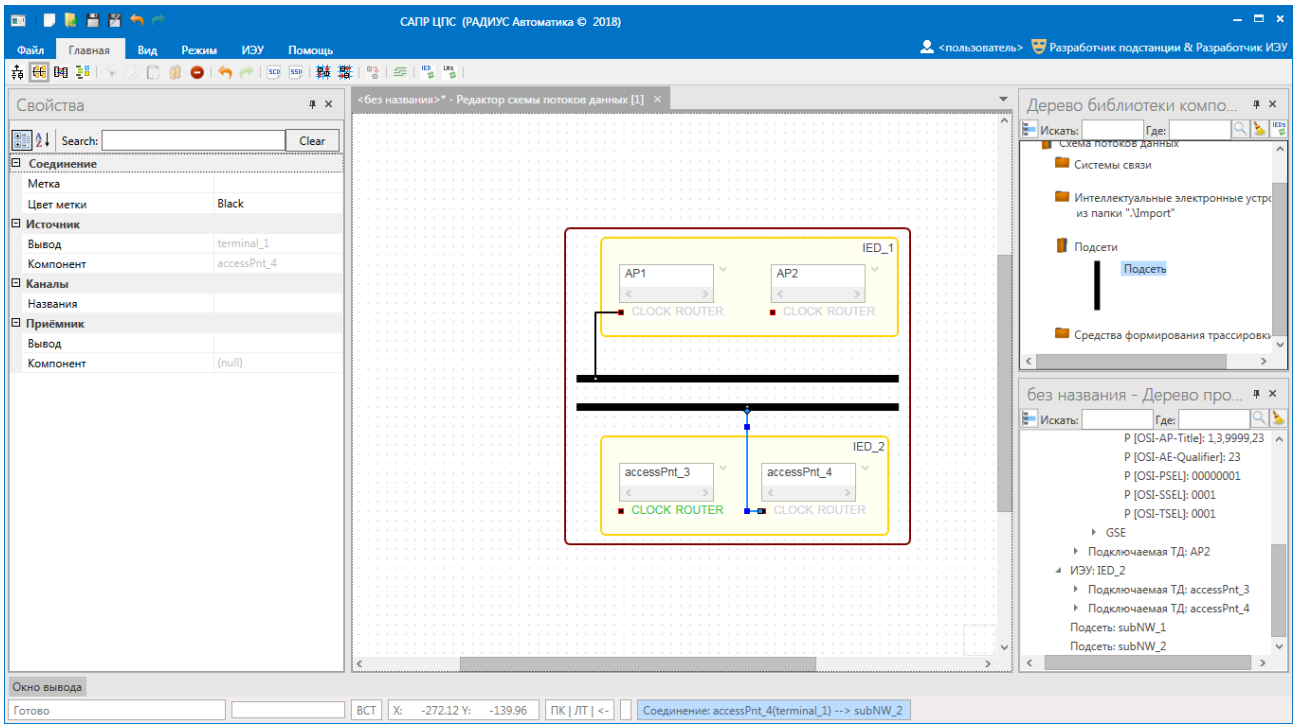


Рис. РПД-45. Поэтапное создание соединения.

Компоненты "Подсеть" в виде шин не являются препятствиями для проходящих ортогональных трасс соединений (Рис. РПД-46).

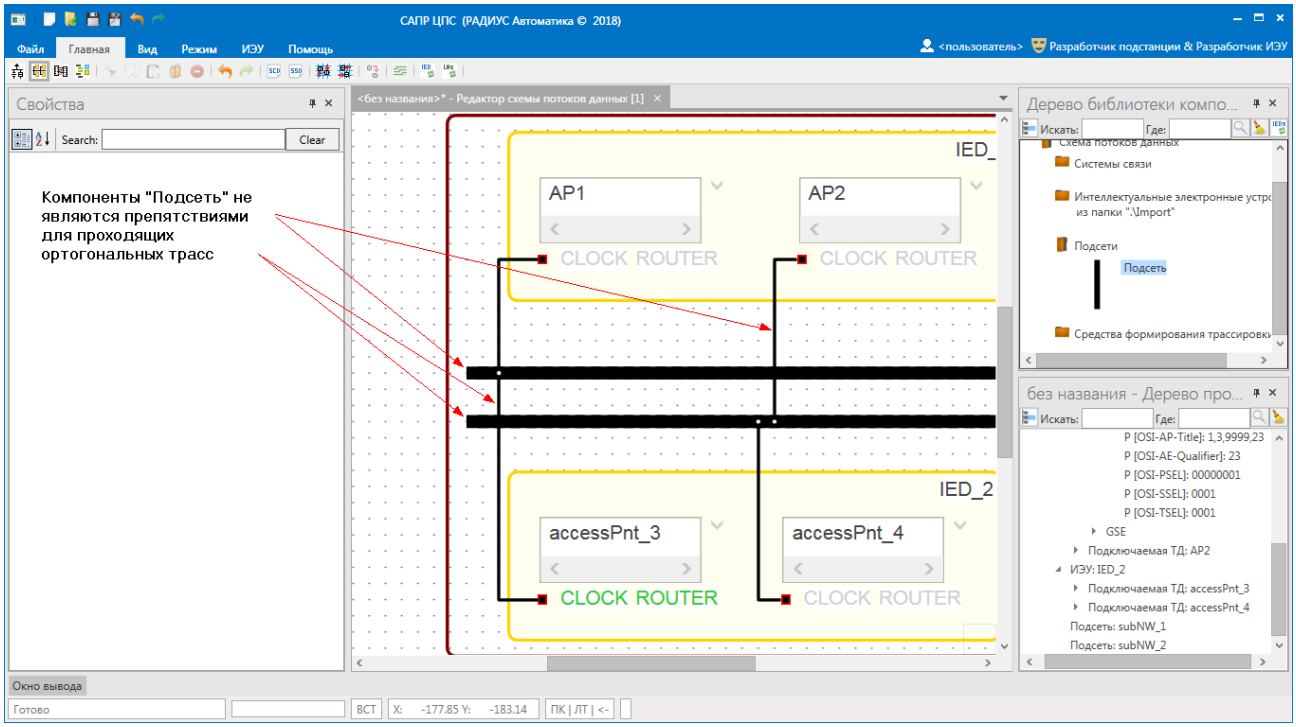
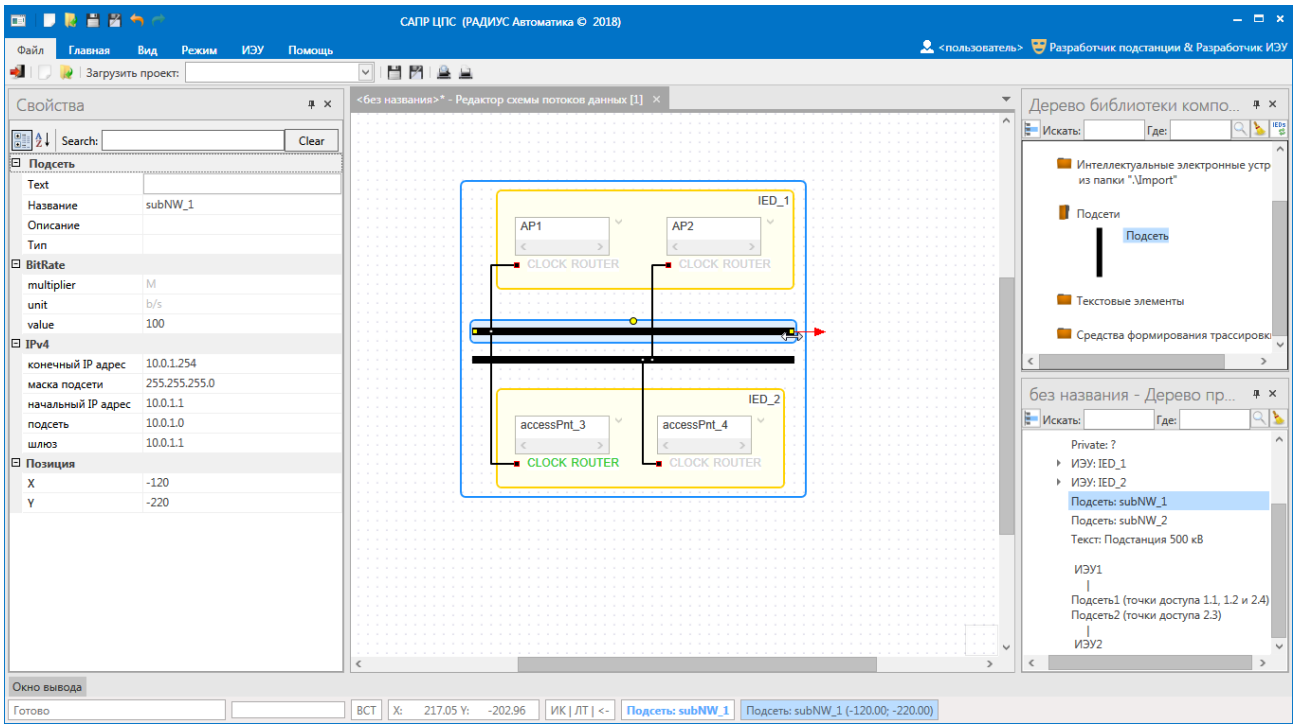
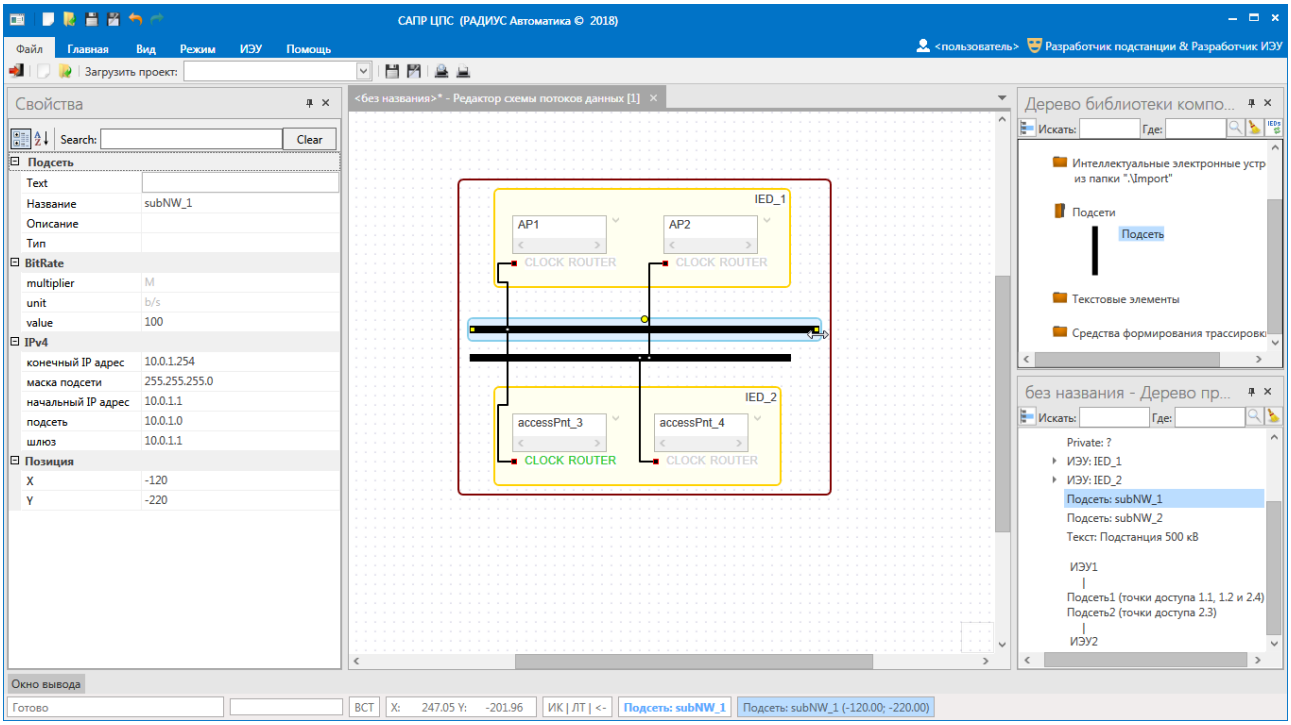


Рис. РПД-46. Проницаемость компонентов "Подсеть" для проходящих соединений.

При изменении размера подсети все связанные с ней соединения перетрассируются таким образом, чтобы топология трасс была такой же (при увеличении размера шины) или максимально близкой (при уменьшении размера шины) к топологии до изменения размера (Рис. РПД-47).





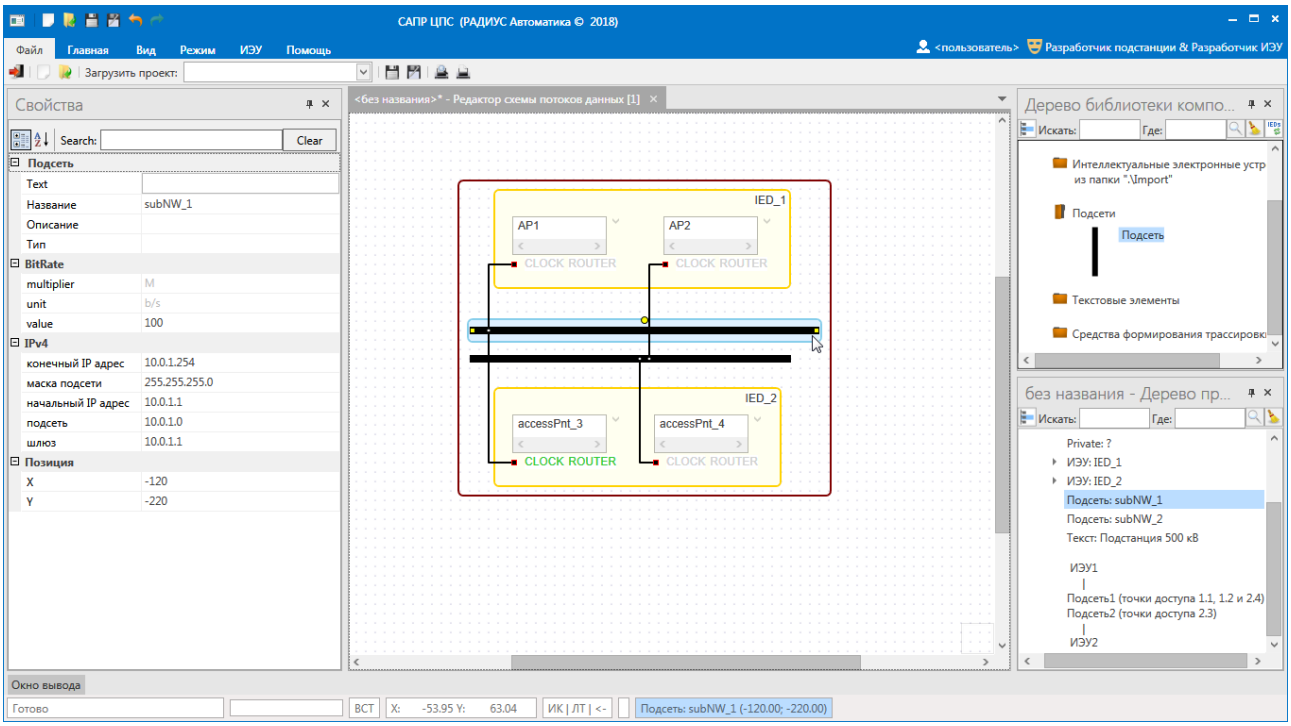


Рис. РПД-47. Восстановление топологии трасс после изменения размера подсети.

После создания соединений режим обозначения выводов компонентов может быть отключён во вкладке "Режим" (Рис. РПД-48).

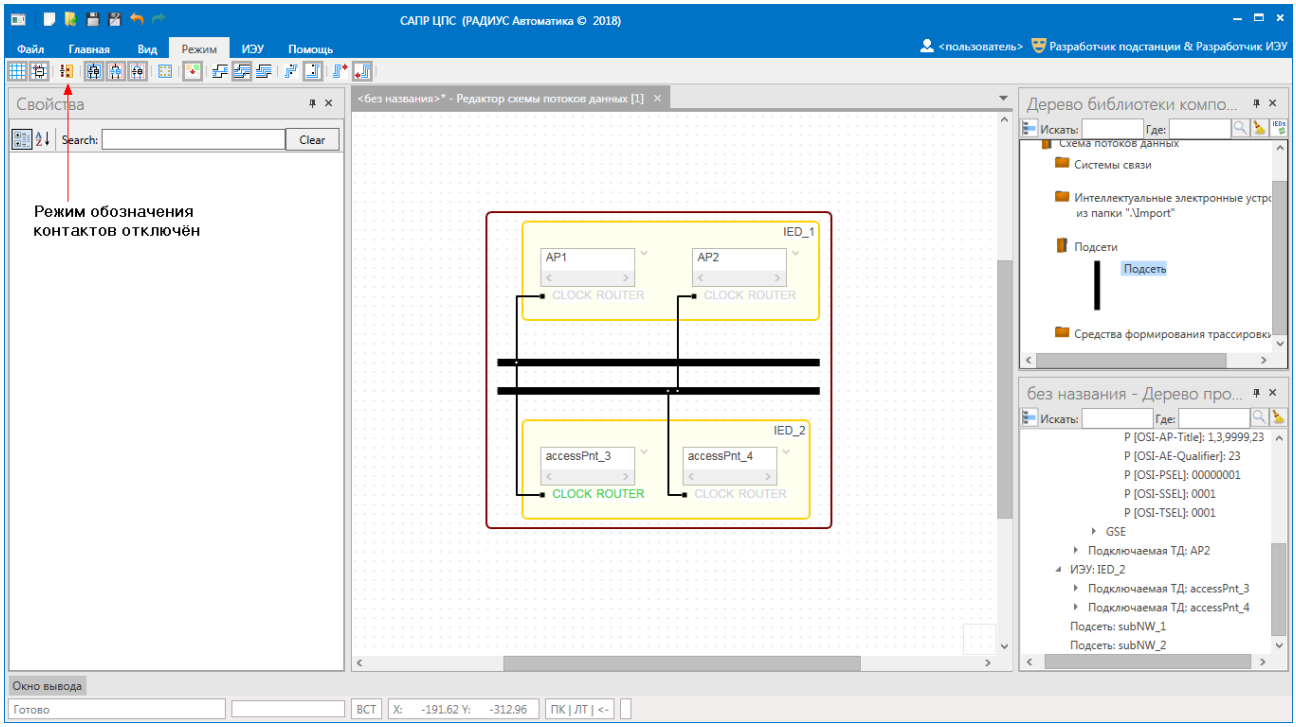
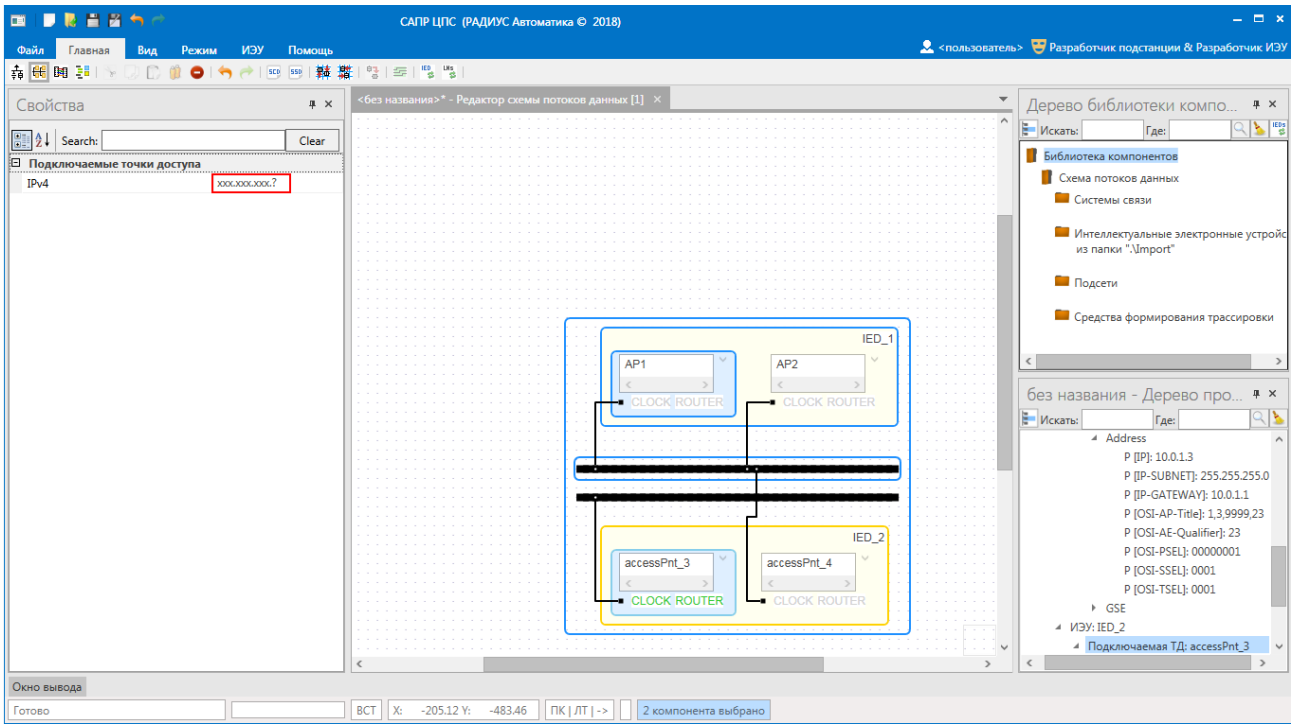
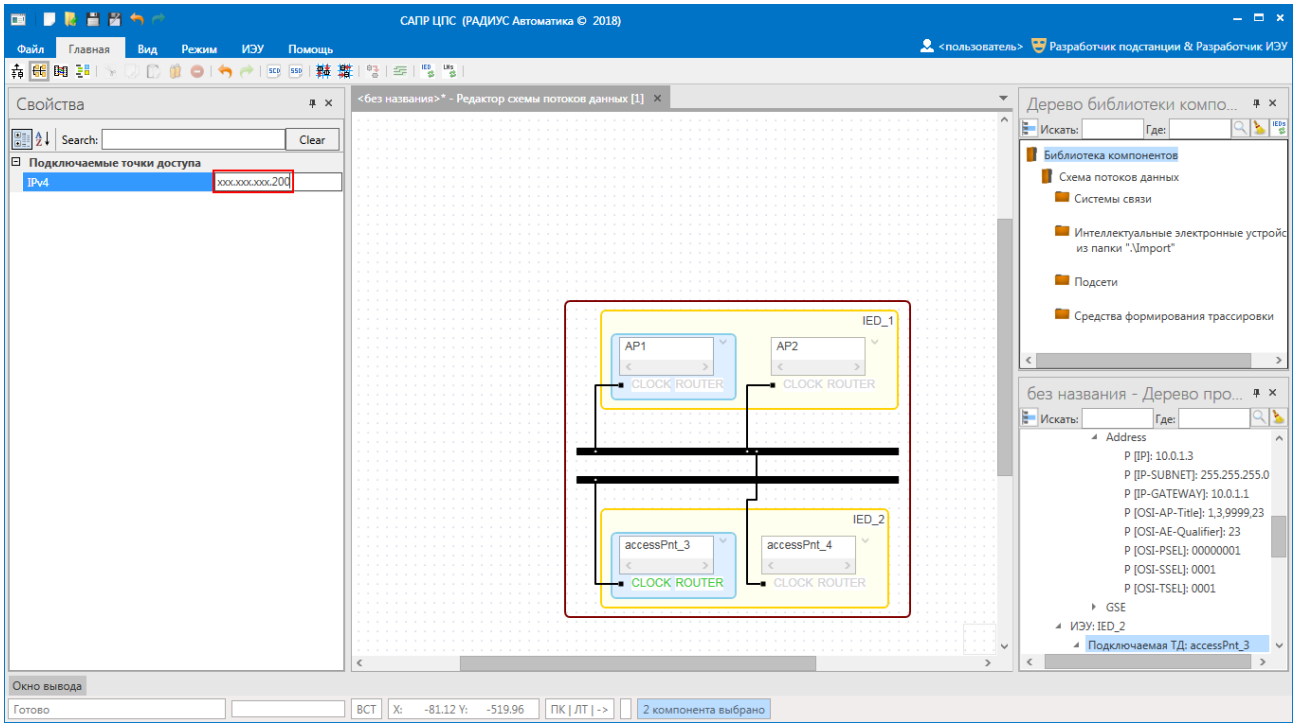
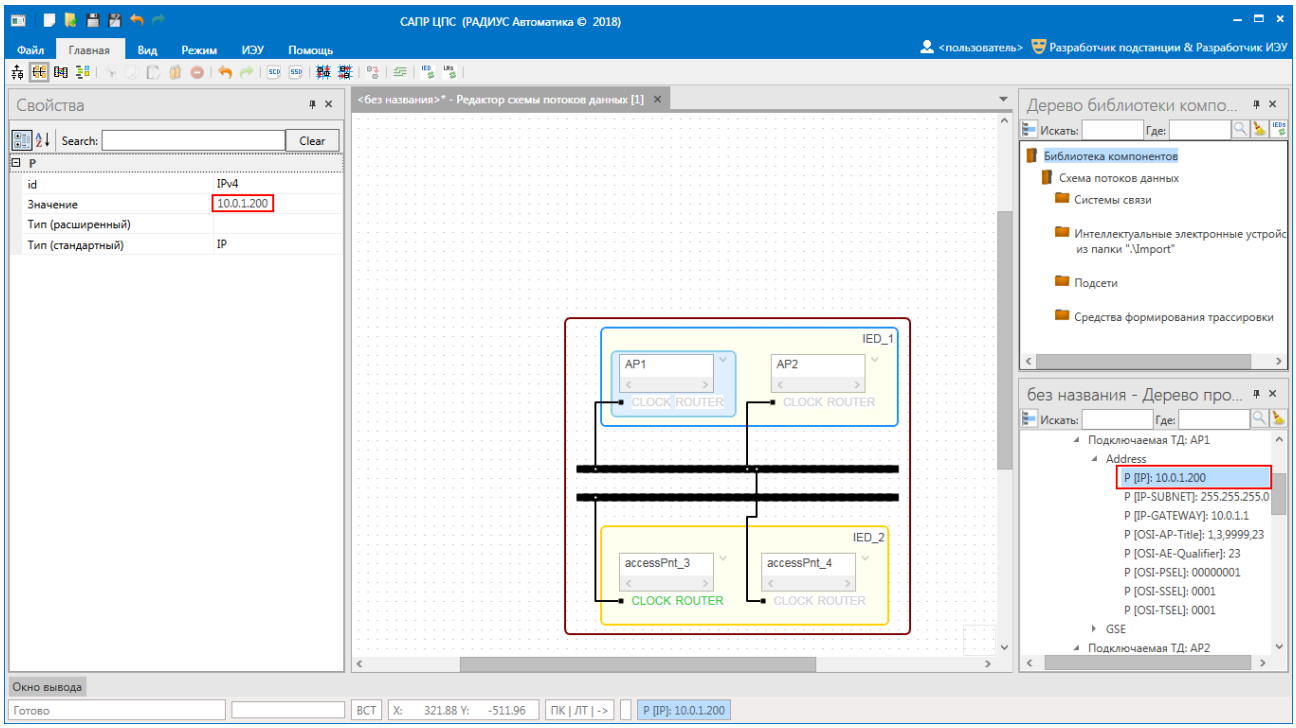


Рис. РПД-48. Отключение режима обозначения выводов компонентов.

Для подключаемых точек доступа присоединённых к разным подсетям в редакторе есть возможность "параллельного" задания последних октетов ip-адресов. Для этого надо просто выбрать нужные подключаемые точки доступа и в свойствах задать значение последнего октета (Рис. РПД-49).




САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Свойства
Search:
Clear
Подключаемые точки доступа
IPv4
xxx.xxx.xxx.200
<без названия>* - Редактор схемы потоков данных [1]
IED_1
AP1
AP2
CLOCK ROUTER
IED_2
accessPnt_3
accessPnt_4
Дерево библиотеки компо...
Искать:
Где:
Библиотека компонентов
Схема потоков данных
Системы связи
Интеллектуальные электронные устройс
из папки ".\Import"
Подсети
Средства формирования трассировки
без названия - Дерево про...
Address
P [IP]: 10.0.1.3
P [IP-SUBNET]: 255.255.255.0
P [IP-GATEWAY]: 10.0.1.1
P [OSI-AP-Title]: 1,3,9999,23
P [OSI-AE-Qualifier]: 23
P [OSI-PSEL]: 00000001
P [OSI-SSEL]: 0001
P [OSI-TSEL]: 0001
GSE
ИЭУ: IED_2
Подключаемая ТД: accessPnt_3
Окно вывода
Готово
ВСТ
X: -81.12 Y: -519.96
ПК | ЛТ | ->
2 компонента выбрано


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Свойства
Search:
Clear
P
id
IPv4
Значение
10.0.1.200
Тип (расширенный)
Тип (стандартный)
IP
<без названия>* - Редактор схемы потоков данных [1]
IED_1
AP1
AP2
CLOCK ROUTER
IED_2
accessPnt_3
accessPnt_4
Дерево библиотеки компо...
Искать:
Где:
Библиотека компонентов
Схема потоков данных
Системы связи
Интеллектуальные электронные устройс
из папки ".\Import"
Подсети
Средства формирования трассировки
без названия - Дерево про...
Подключаемая ТД: AP1
Address
P [IP]: 10.0.1.200
P [IP-SUBNET]: 255.255.255.0
P [IP-GATEWAY]: 10.0.1.1
P [OSI-AP-Title]: 1,3,9999,23
P [OSI-AE-Qualifier]: 23
P [OSI-PSEL]: 00000001
P [OSI-SSEL]: 0001
P [OSI-TSEL]: 0001
GSE
Подключаемая ТД: AP2
Окно вывода
Готово
ВСТ
X: 321.88 Y: -511.96
ПК | ЛТ | ->
P [IP]: 10.0.1.200

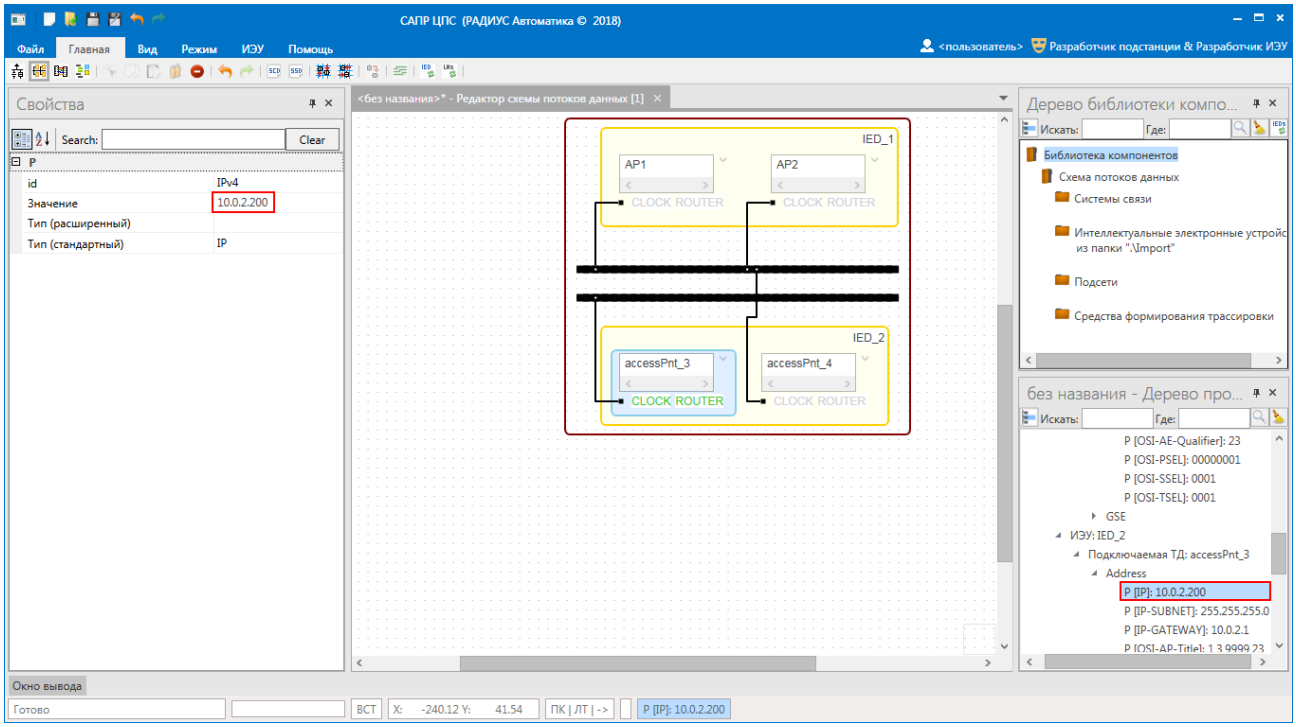
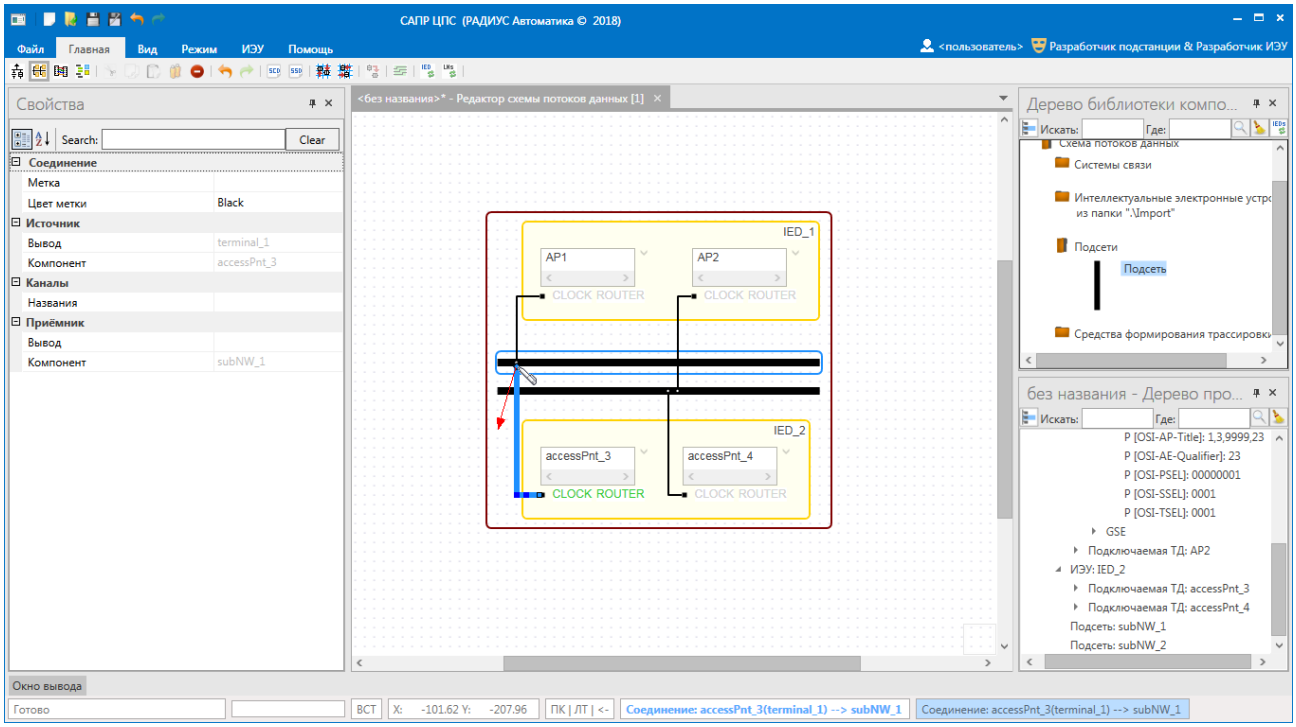
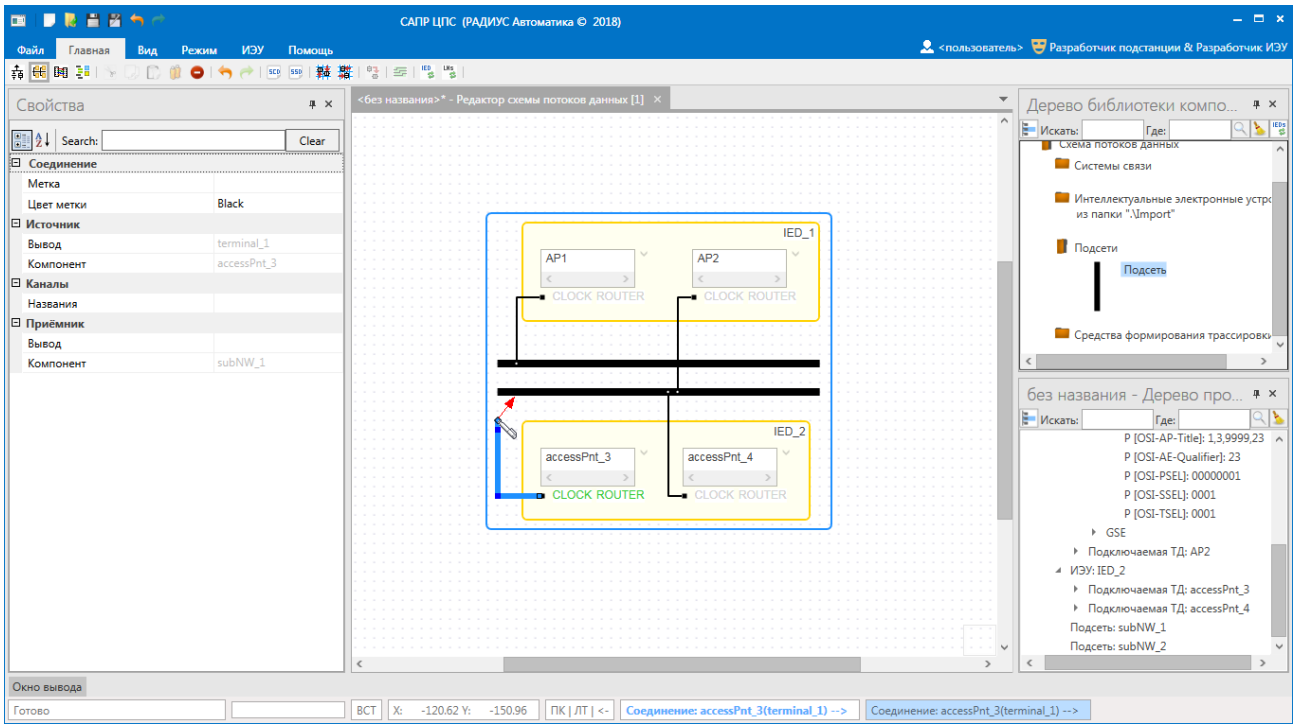


Рис. РПД-49. "Параллельное" задание значения последнего октета ip-адреса для подключаемых точек доступа.

2.3.2.1.3 Пересоздание соединений

Созданные соединения можно пересоздать, поменяв их начальные и/или конечные выводы. Для этого надо выбрать соединение, отсоединить его начальную точку от вывода-источника и либо, поместив её на свободном месте, потом переместить на нужный вывод, либо сразу - на нужный вывод, иначе: отсоединить конечную точку от вывода-приёмника и либо, поместив её на свободном месте, потом переместить на нужный вывод, либо сразу - на нужный вывод (Рис. РПД-50).





Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

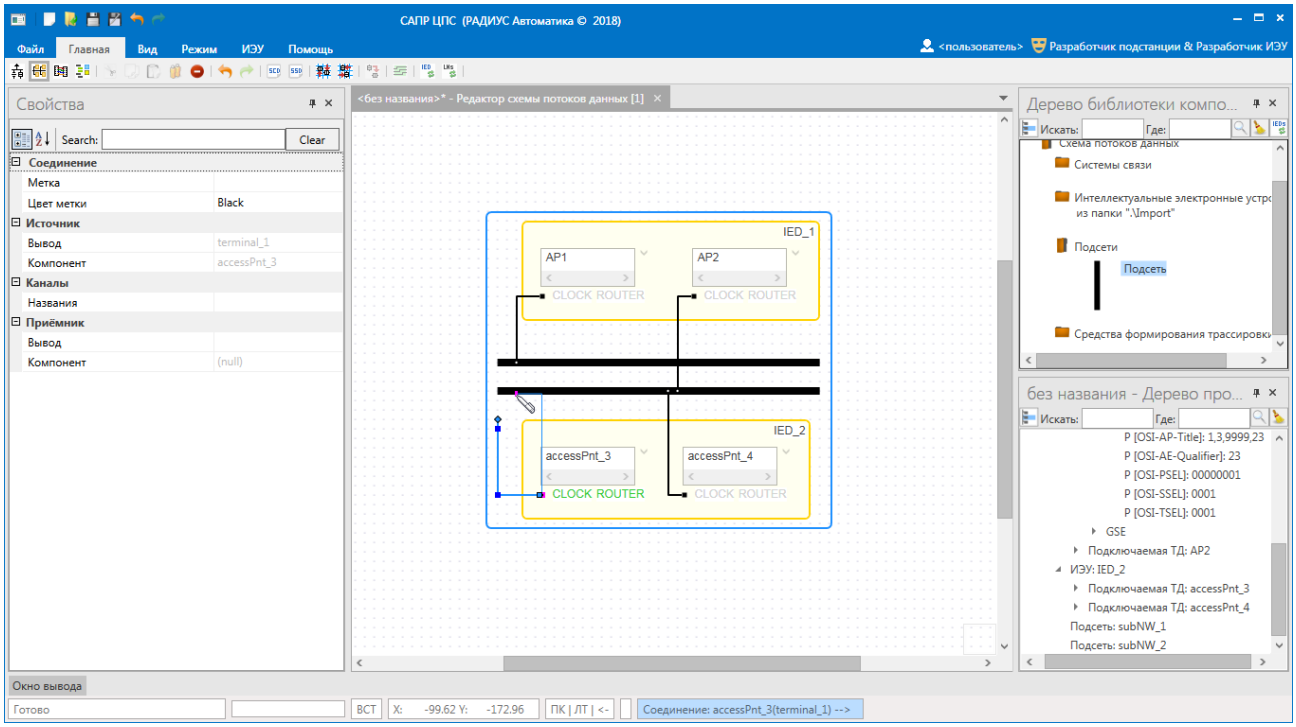
Подп. и дата

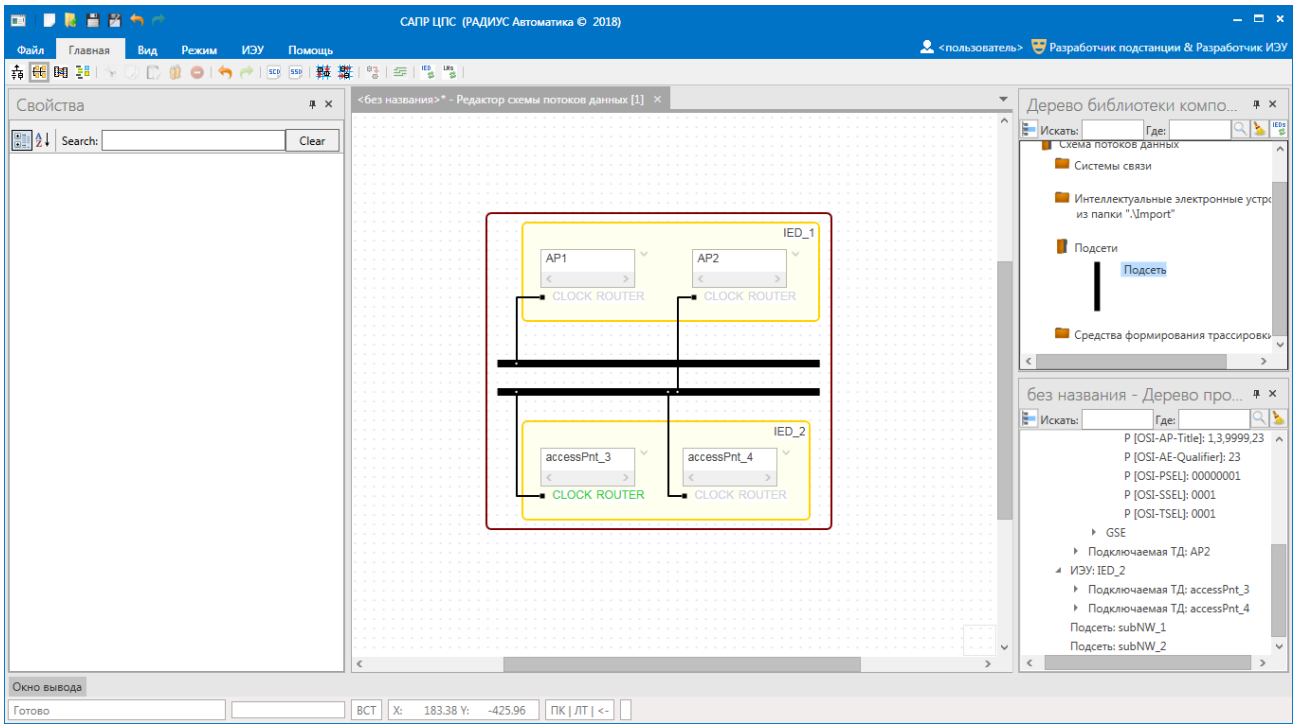
Инв.№ подл

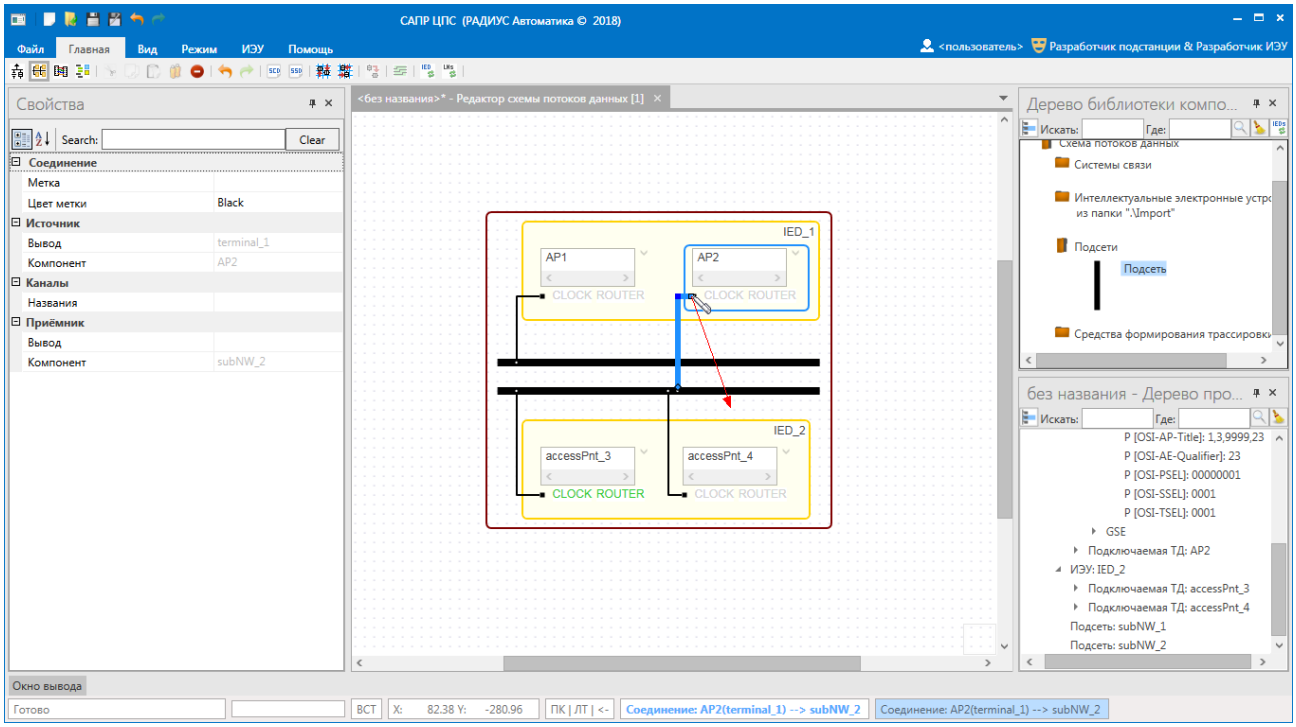
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 200

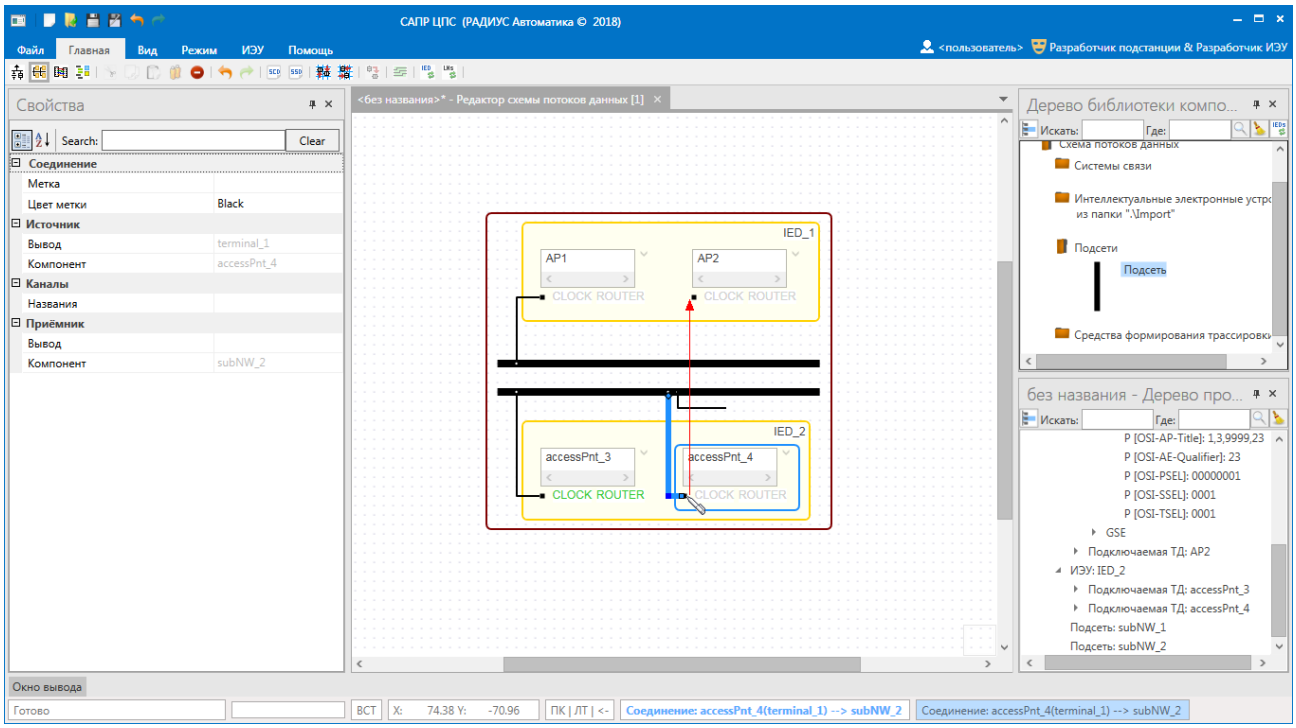
Копировал

Формат А4


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Свойства
Search:
Clear
Соединение
Метка
Цвет метки
Black
Источник
Вывод
terminal_1
Компонент
accessPnt_3
Каналы
Названия
Приёмник
Вывод
Компонент
(null)
<без названия>* - Редактор схемы потоков данных [1]
IED_1
AP1
AP2
CLOCK ROUTER
CLOCK ROUTER
IED_2
accessPnt_3
accessPnt_4
CLOCK ROUTER
CLOCK ROUTER
Дерево библиотеки компо...
Искать:
Где:
Схема потоков данных
Системы связи
Интеллектуальные электронные устр
из папки ".\Import"
Подсети
Подсеть
Средства формирования трассировк
без названия - Дерево про...
P [OSI-AP-Title]: 1,3,9999,23
P [OSI-AE-Qualifier]: 23
P [OSI-PSEL]: 00000001
P [OSI-SSEL]: 0001
P [OSI-TSEL]: 0001
GSE
Подключаемая ТД: AP2
ИЭУ: IED_2
Подключаемая ТД: accessPnt_3
Подключаемая ТД: accessPnt_4
Подсеть: subNW_1
Подсеть: subNW_2
Окно вывода
Готово
ВСТ
X: -99.62 Y: -172.96
ПК | ЛТ | <-
Соединение: accessPnt_3(terminal_1) -->


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Свойства
Search:
Clear
<без названия>* - Редактор схемы потоков данных [1]
IED_1
AP1
AP2
CLOCK ROUTER
CLOCK ROUTER
IED_2
accessPnt_3
accessPnt_4
CLOCK ROUTER
CLOCK ROUTER
Дерево библиотеки компо...
Искать:
Где:
Схема потоков данных
Системы связи
Интеллектуальные электронные устр
из папки ".\Import"
Подсети
Подсеть
Средства формирования трассировк
без названия - Дерево про...
P [OSI-AP-Title]: 1,3,9999,23
P [OSI-AE-Qualifier]: 23
P [OSI-PSEL]: 00000001
P [OSI-SSEL]: 0001
P [OSI-TSEL]: 0001
GSE
Подключаемая ТД: AP2
ИЭУ: IED_2
Подключаемая ТД: accessPnt_3
Подключаемая ТД: accessPnt_4
Подсеть: subNW_1
Подсеть: subNW_2
Окно вывода
Готово
ВСТ
X: 183.38 Y: -425.96
ПК | ЛТ | <-

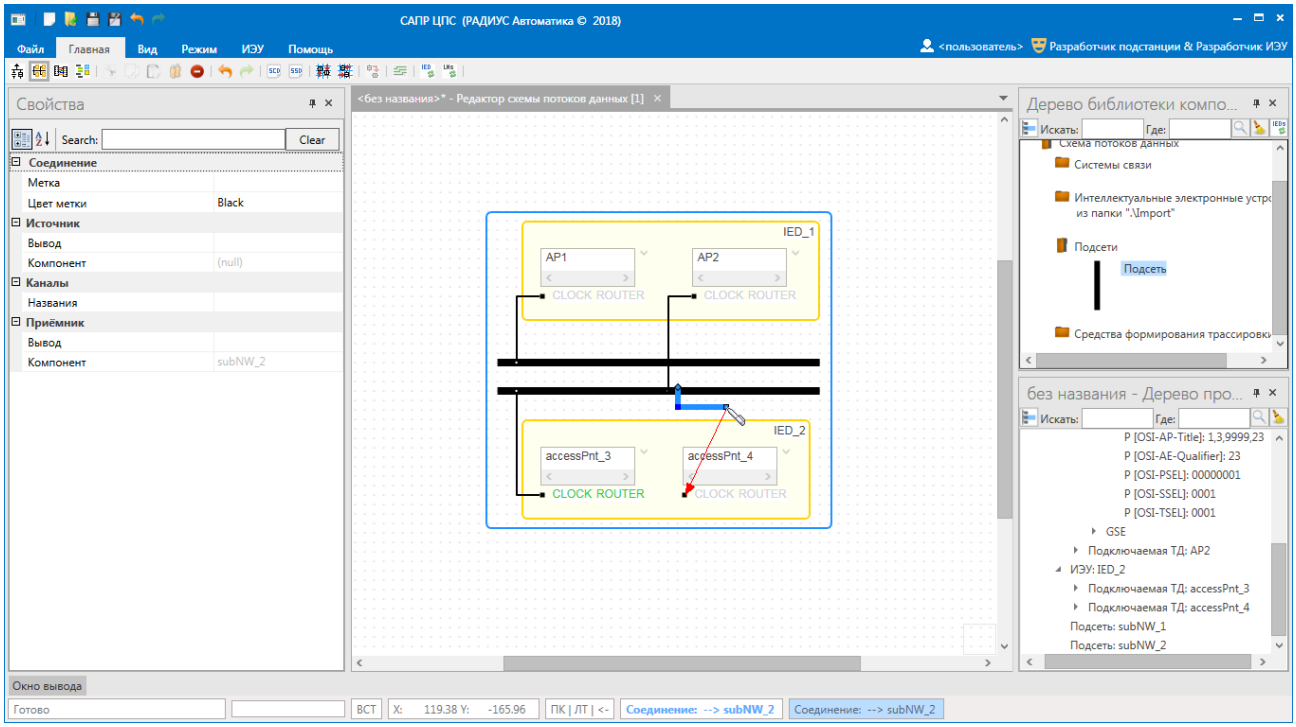


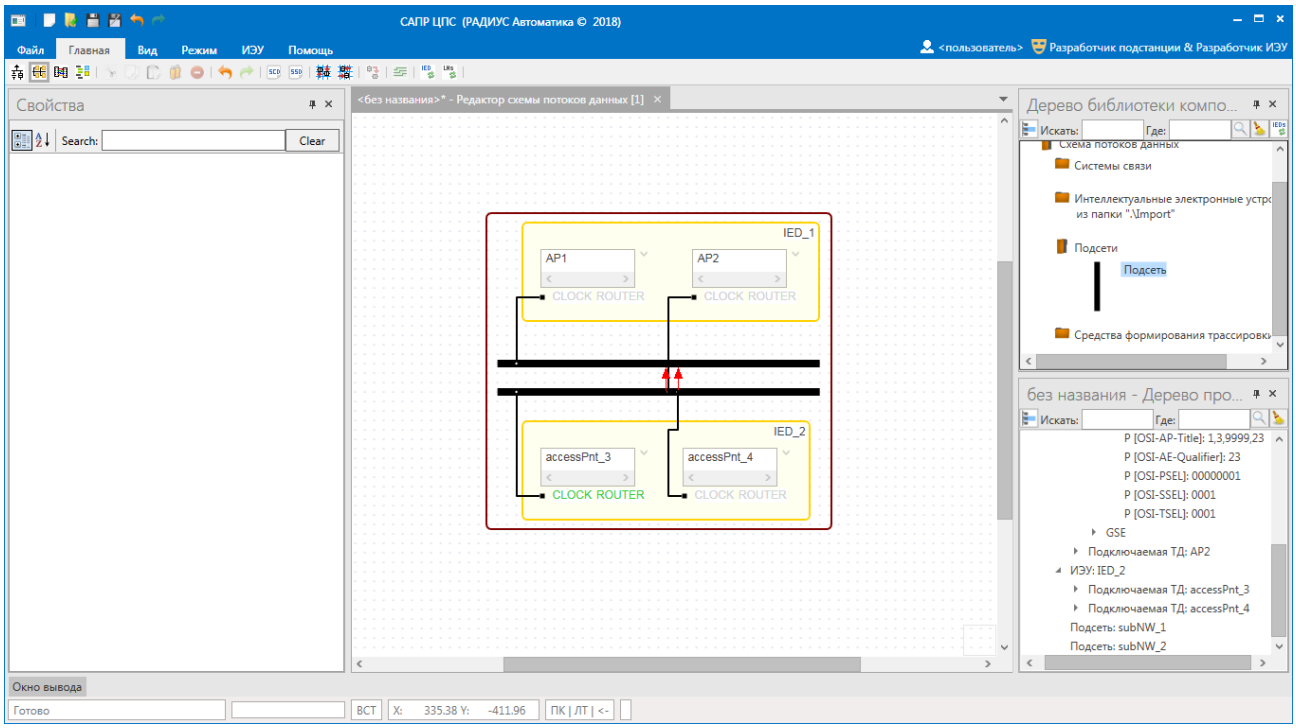


Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 202

Копировал Формат А4





Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 203

Копировал

Формат А4

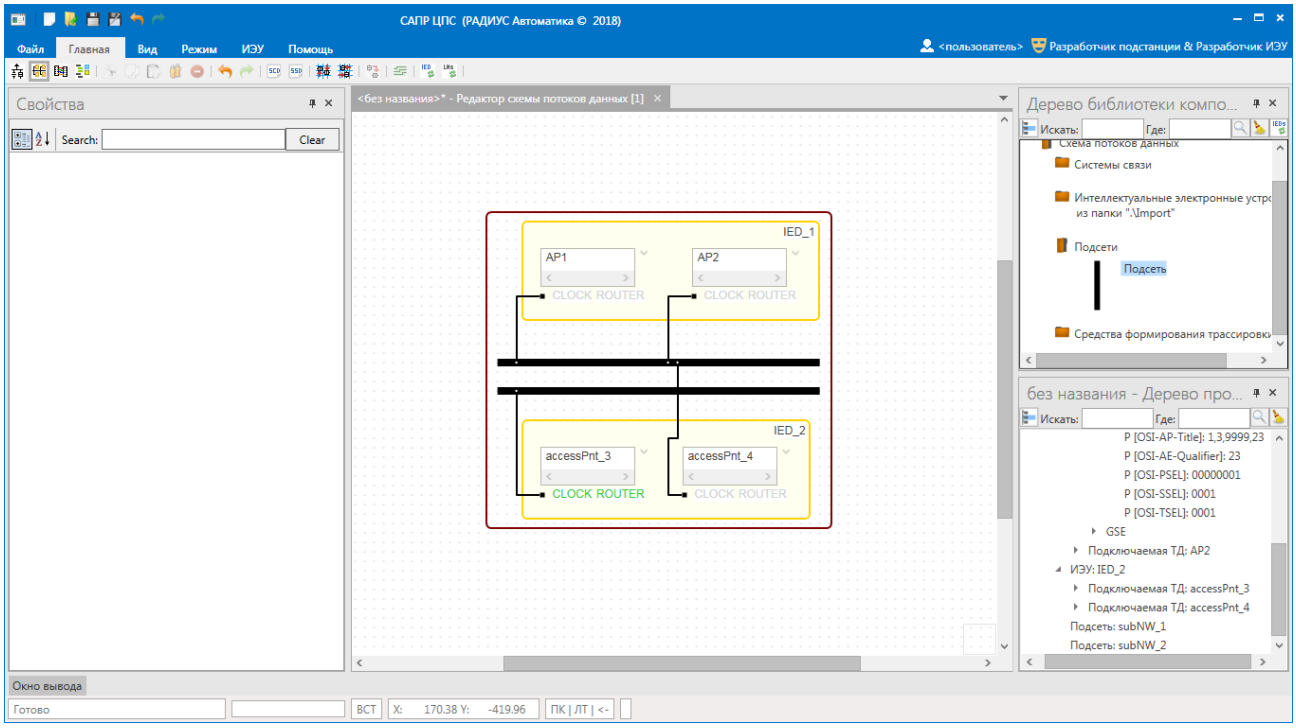


Рис. РПД-50. Пересоздание соединений.

2.3.2.1.4 Перетрассировка соединений

Перетрассировка соединений делается либо автоматически при перемещении компонентов, выводы которых участвуют в соединениях, или являющиеся препятствиями для прохождения трасс, либо командами "Перетрассировать" для выбранных соединений и "Трассировать соединения в выбранных каналах".

Трассировщик соединений работает в ортогональной метрике на одном слое, и в основу его работы положены следующие критерии:

1) минимизация длины трасс соединений,

2) исключение наложения сегментов трасс соединений с разными выводами-источниками и выводами-приёмниками друг на друга,

3) минимизация числа пересечений трасс соединений с разными выводами-источниками и выводами-приёмниками,

4) минимизация числа сегментов трасс соединений.

В редакторе существует возможность ограниченно управлять работой трассировщика для получения такой конфигурации трасс, которая наиболее удовлетворяет разработчика схемы потоков данных. Это - изменение режима, метода и направления трассировки и применение специальных объектов формирования трассировки - препятствий и каналов (Рис. РПД-51).

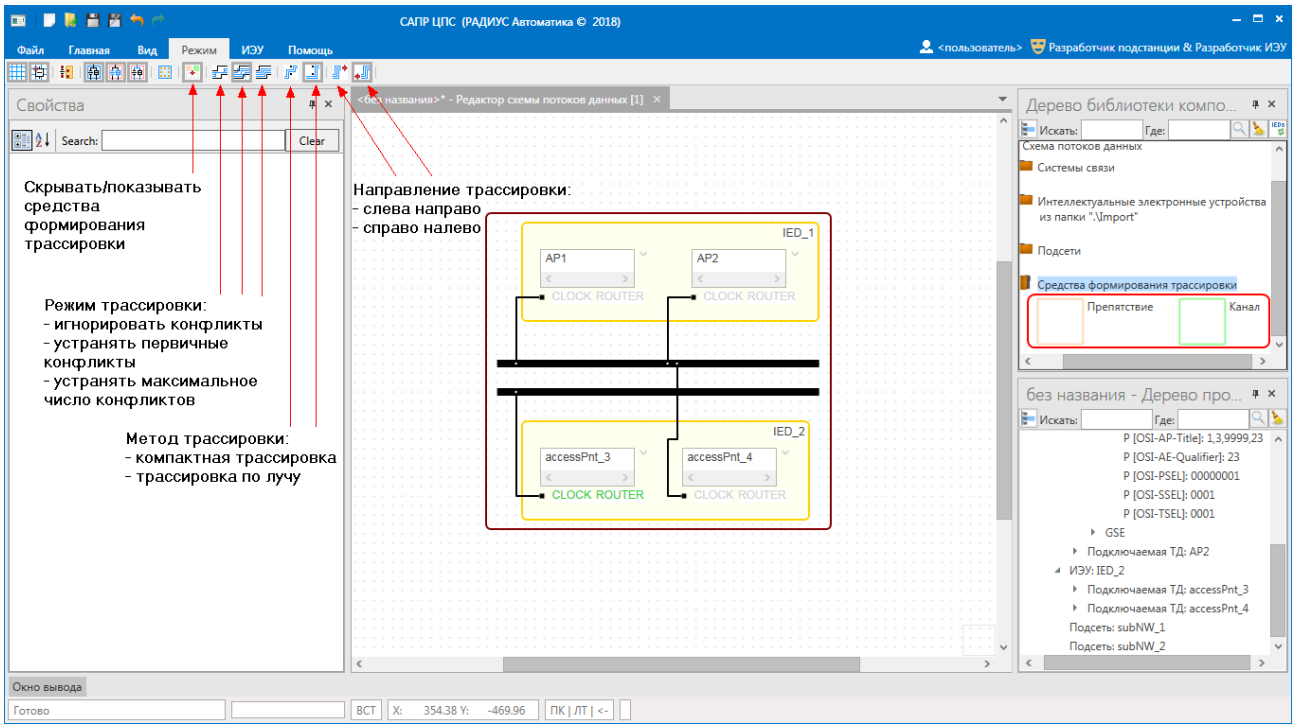
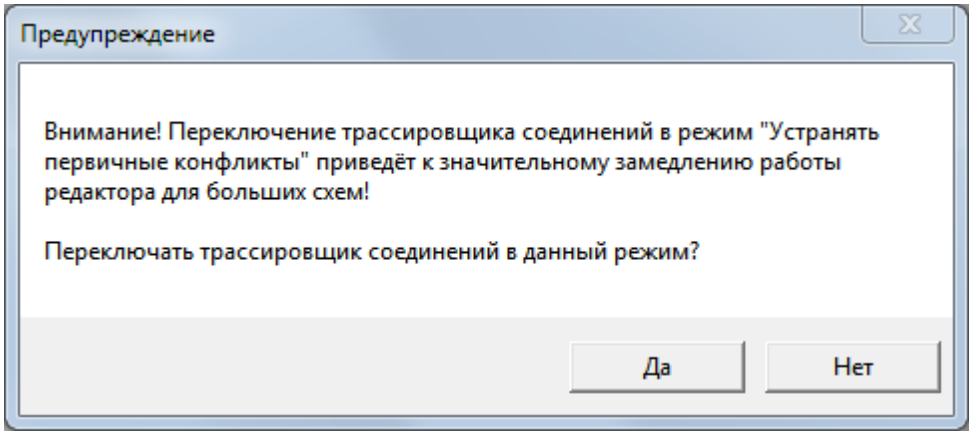


Рис. РПД-51. Средства управления трассировщиком соединений.

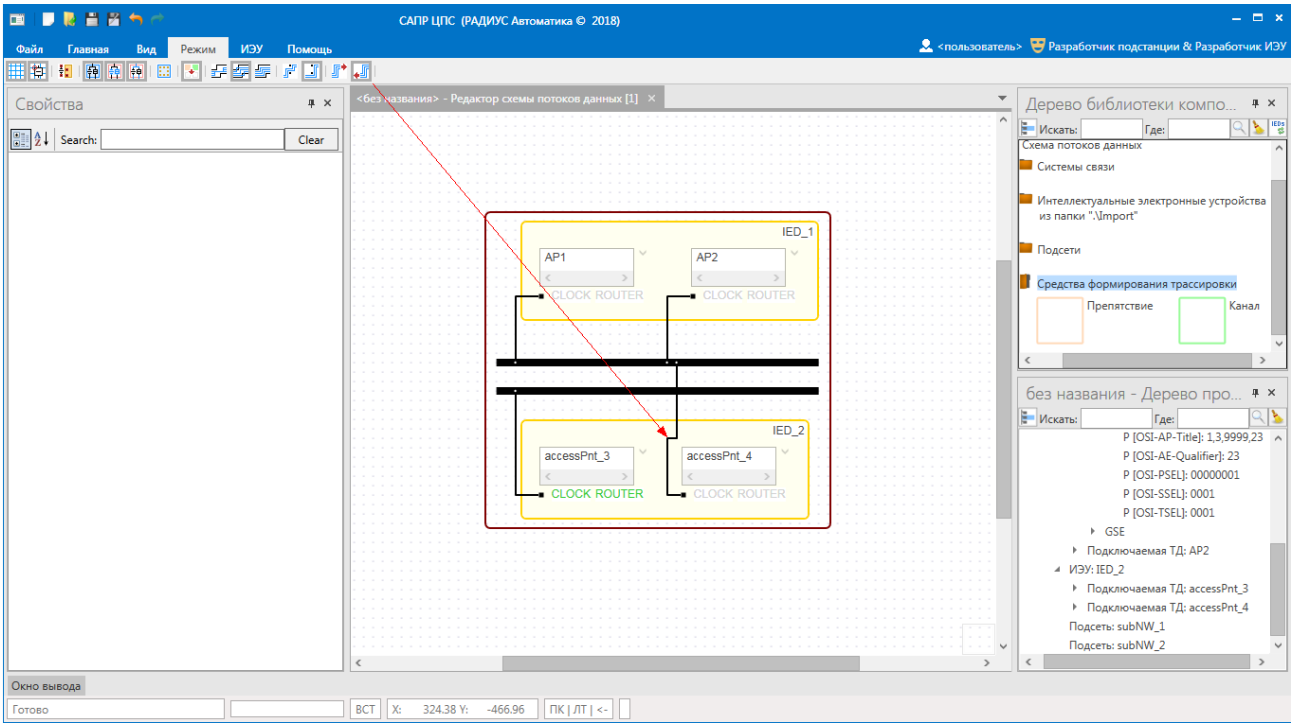
В режиме "Игнорировать конфликты" при прокладке трасс соединений игнорируются второй и третий критерии; в режиме "Устранять первичные конфликты" учитываются все критерии, но перетрассируются только выбранные соединения; в режиме "Устранять максимальное число конфликтов" учитываются все критерии, но помимо выбранных соединений перетрассируются и другие соединения, которые вовлекаются в процесс перетрассировки при обработке выбранных соединений, при этом сложность задачи резко возрастает, и в общем случае результат работы трассировщика получается хуже, чем для режима устранения только первичных конфликтов, но для схемы потоков данных, где нет высокой плотности соединений, эти режимы практически эквивалентны.

По умолчанию в редакторе схемы потоков данных установлен режим "Игнорировать конфликты" для того, чтобы предотвратить существенное замедление работы редактора на больших схемах, и при попытке переключения трассировщика в другой режим в выводится окно диалога с предупреждением о возможном замедлении работы после переключения:



При выборе метода компактной трассировки критерий 2 имеет приоритет выше, чем критерий 4, и, как следствие, трассы соединений получаются более сегментированными; при выборе метода трассировки по лучу критерий 4 имеет приоритет такой же, как и критерий 2, при этом трассы соединений менее сегментированы, но в условиях ограниченного пространства в итоге может не выполняться критерий 2, но для схемы потоков данных, где нет высокой плотности соединений, эти режимы практически эквивалентны.

Выбор направления трассировки предписывает трассировщику в каком направлении трассировать все соединения, вне зависимости от того какие направления они имееют на самом деле. Здесь результаты работы трассировщика могут несколько отличаться (Рис. РПД-52).



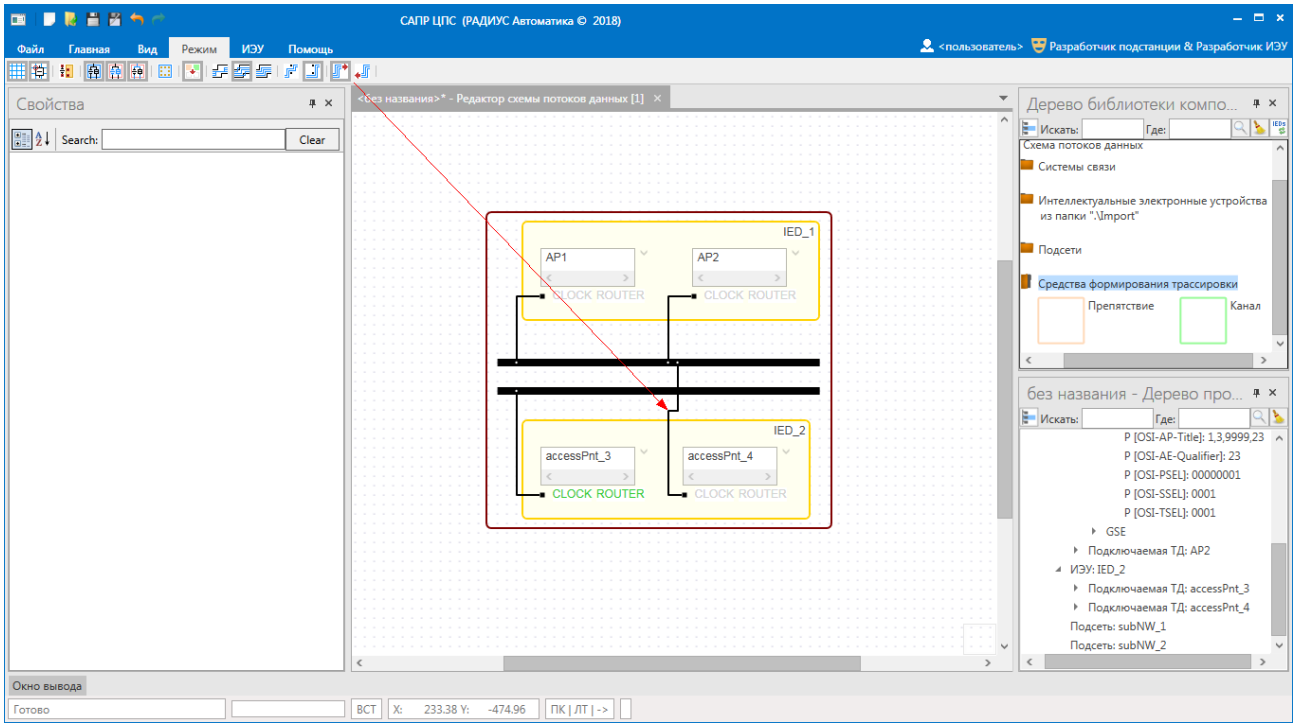


Рис. РПД-52. Результаты трассировки соединения в зависимости от направления трассировки.

Применение средств формирования трассировки позволяет локально изменять конфигурации соединений. Размещая препятствия, можно указывать трассировщику какие области следует избегать при трассировке соединений. Размещая каналы и назначая в них соединения, можно предписывать трассировщику, где должны проходить их трассы. Однако, в редакторе схемы потоков данных, где компоненты "Подсеть" не являются препятствиями для проходящих соединений и точки присоединения к ним - плавающие, применение препятствий и каналов представляется избыточным средством.

2.3.3 Выбор компонентов и соединений

С точки зрения возможностей выбора все размещённые в рабочем пространстве редактора схемы потоков данных объекты делятся на три категории: компоненты-контейнеры, компоненты и соединения. К первой категории относится компонент: "Система связи". Ко второй - все остальные. Для выбора объектов из той или иной категории надо включить соответствующий режим выбора во вкладке "Режим" (Рис. РПД-53).

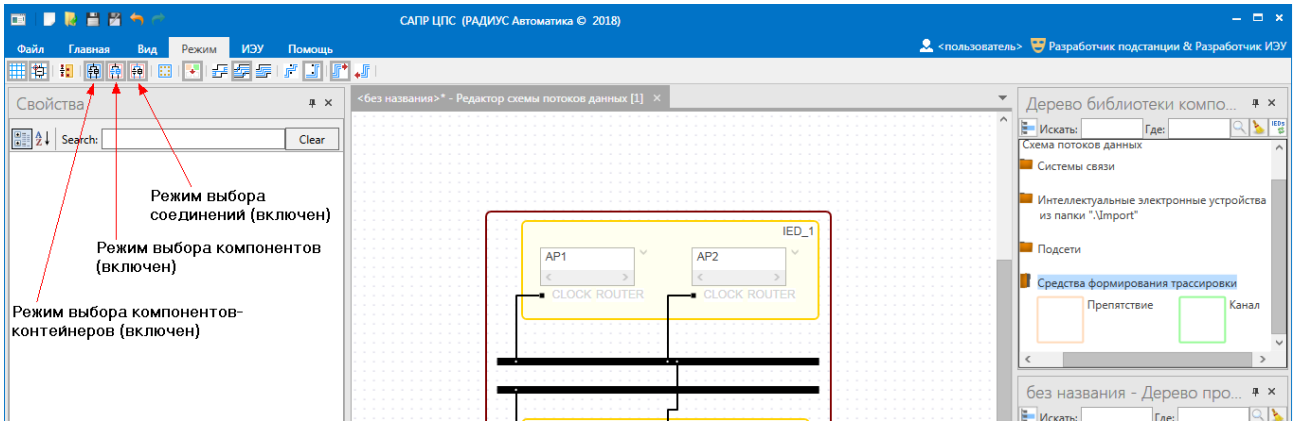


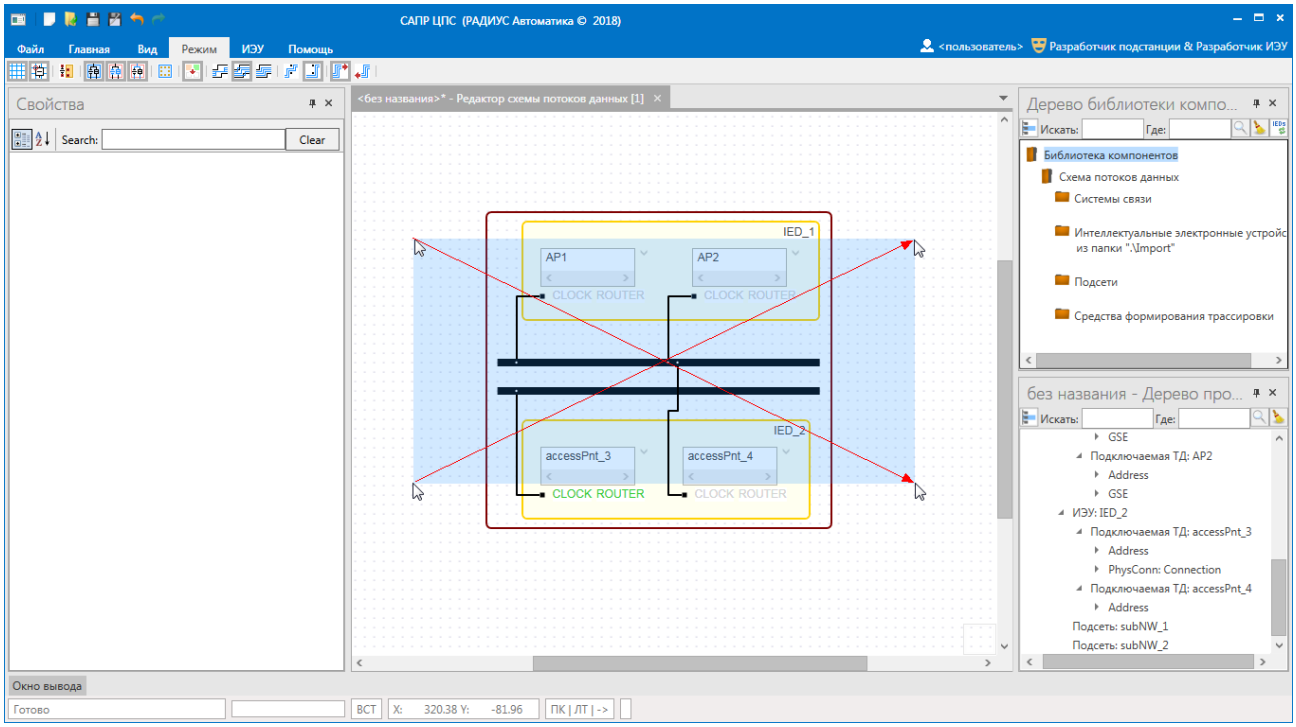
Рис. РПД-53. Режимы выбота.

Для выбора размещённых компонентов и соединений в редакторе схемы потоков данных применяются два механизма выбора: точечный выбор и выбор областью.

Для точечного выбора надо навести указатель мыши на компонент или соединение и щёлкнуть левой кнопкой мыши. При этом прежний выбор отменяется, и выбирается этот компонент или это соединение. Для добавления компонента и/или соединения в набор выбранных объектов надо при щелчке левой кнопкой мыши на выбираемом компоненте или соединении нажать либо клавишу Ctrl, либо Shift. Для удаления компонента или соединения из набора выбранных объектов надо на этом компоненте или соединении щёлкнуть левой кнопкой мыши при нажатой клавише Ctrl. Аналогично можно выбирать компоненты с помощью дерева проекта, если щёлкать левой кнопкой мыши на элементах дерева, используя или не используя модификаторы выбора (клавиши Ctrl и Shift).

Выбор областью может осуществляется двумя способами.

При первом способе указатель мыши помещается в рабочем окне, в позиции, где под ним нет ни одного компонента, ни соединения, доступных для выбора, исходя из установленного режима выбора. Затем нажимается левая кнопка мыши и указатель перемещается вправо-вниз или вправо-вверх. При этом область выбора прорисовывается бледно-голубым цветом. При отпускании левой кнопки мыши все компоненты и соединения, полностью или частично покрываемые областью выбора, помещаются в набор выбранных объектов (Рис. РПД-54). Для добавления компонентов и/или соединений в набор выбранных объектов надо при формировании области выбора нажать клавишу Shift или Ctrl. Для удаления ранее выбранных компонентов и/или соединений из набора, надо накрыть их областью выбора при нажатой клавише Ctrl.



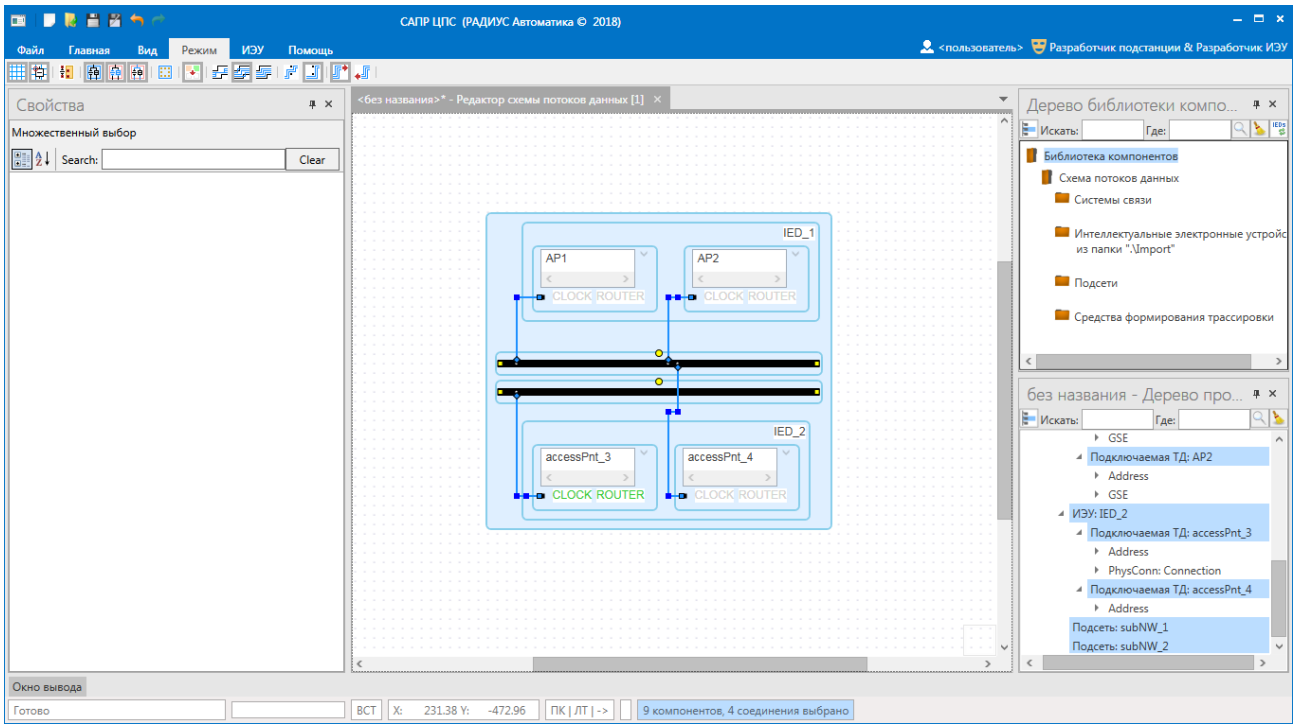


Рис. РПД-54. Выбор областью, первый способ.

При втором способе указатель мыши помещается в рабочем окне, в позиции, где под ним нет ни одного компонента, ни соединения, доступных для выбора, исходя из установленного режима выбора. Затем нажимается левая кнопка мыши и указатель перемещается влево-вниз или влево-вверх. При этом область выбора прорисовывается бледно-зелёным цветом. При отпускании левой кнопки мыши

компоненты и соединения, только полностью покрываемые областью выбора, помещаются в набор выбранных объектов (Рис. РПД-55). Для добавления компонентов в набор выбранных объектов надо при формировании области выбора нажать клавишу Shift или Ctrl. Для удаления ранее выбранных компонентов из набора, надо полностью накрыть их областью выбора при нажатой клавише Ctrl.

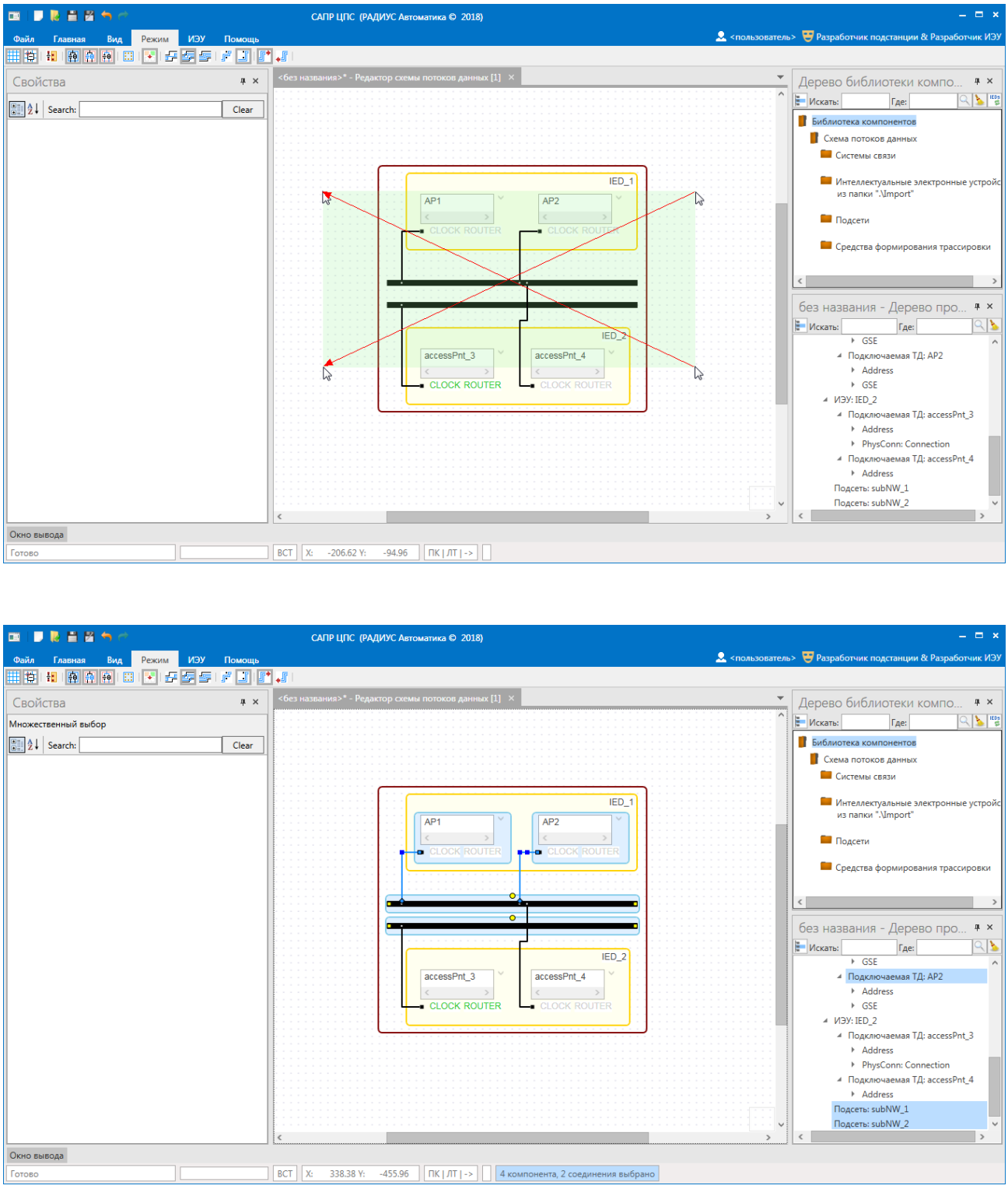
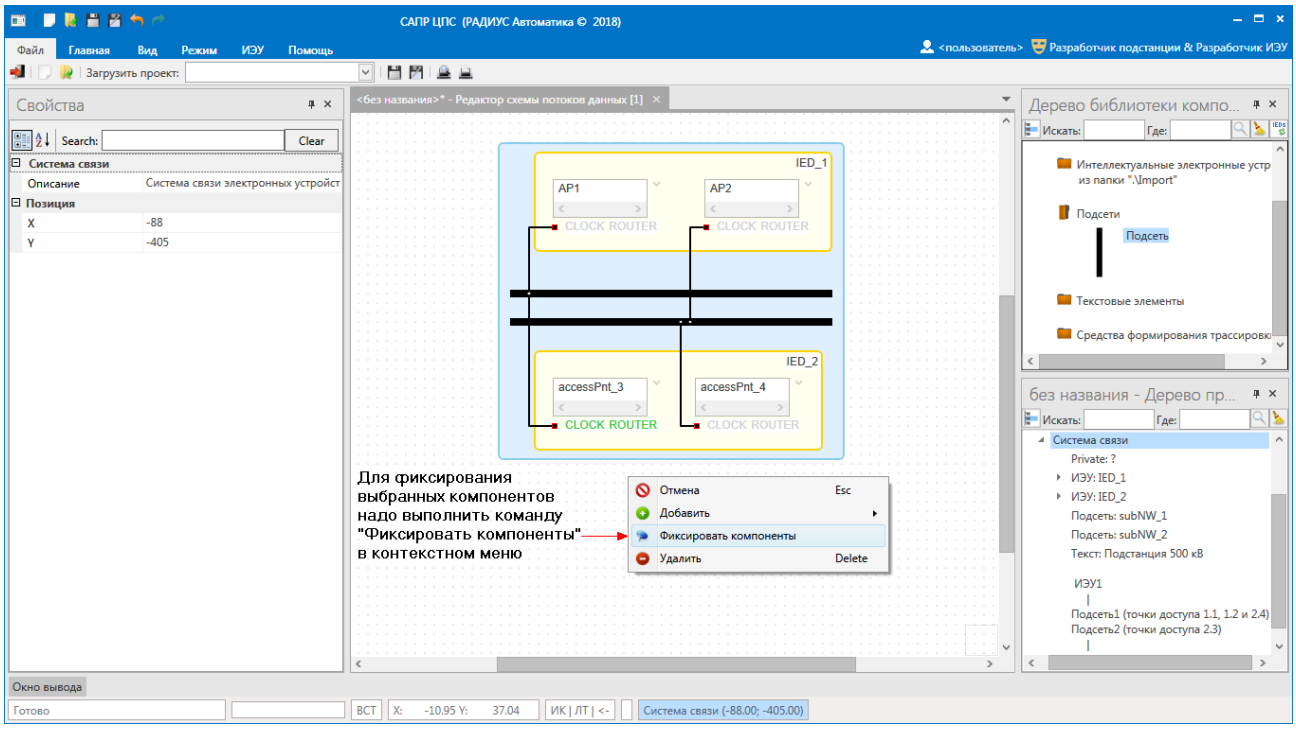


Рис. РПД-55. Выбор областью, второй способ.

Отмена выбора и очистка набора выбранных объектов происходит при щелчке левой клавишей мыши в рабочем окне, в позиции, где под указателем мыши нет ни одного компонента, ни соединения, доступных для выбора, исходя из установленного режима выбора.

2.3.4 Фиксирование компонентов

Размещённые компоненты могут быть фиксированы. Для этого их надо выбрать и выполнить команду контекстного меню "Фиксировать компоненты" (Рис. РПД-56). При этом фиксирование выполняется для всех вложенных компонентов. Соединения между фиксированными компонентами при выполнении данной команды не фиксируются. Фиксированность компонентов обозначается полупрозрачностью их контуров, графических символов и текстовых элементов. Фиксированные компоненты нельзя двигать, поворачивать, изменять размеры их графических символов, но можно изменять размеры компонентов-контейнеров при добавлении в них новых компонентов и передвижении элементов управления размерами вручную.



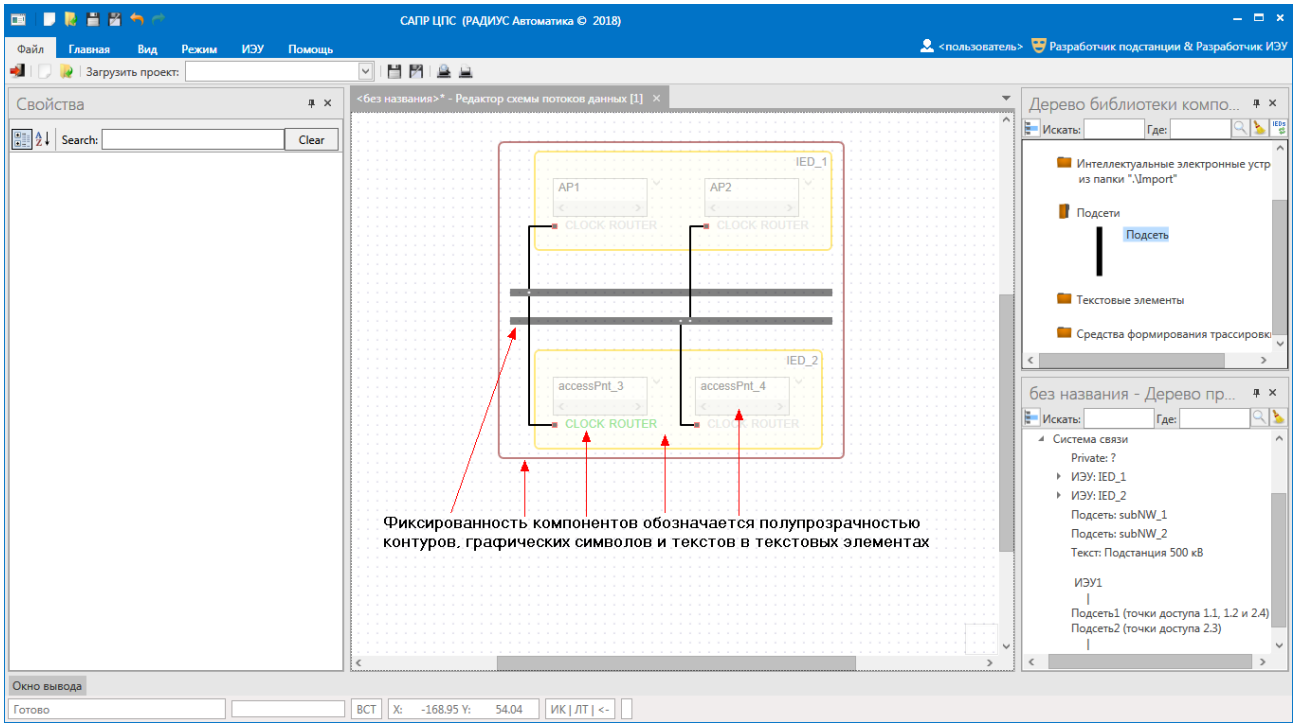
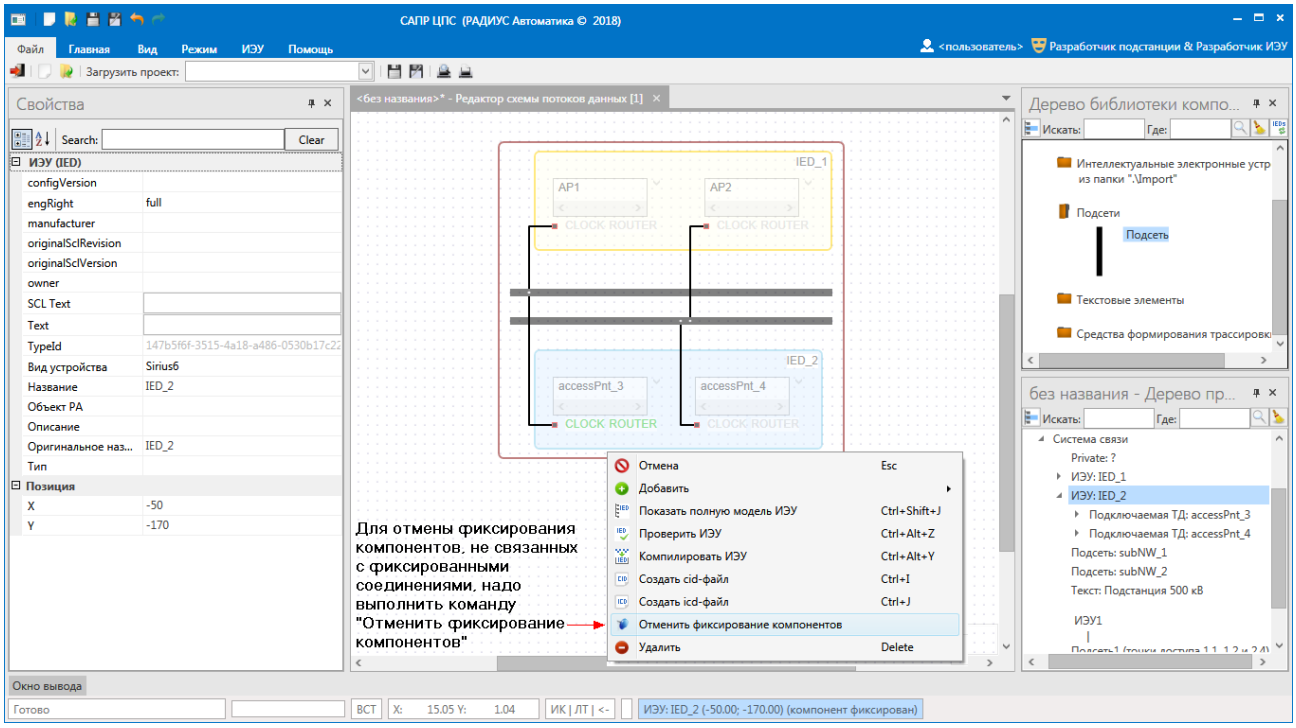


Рис. РПД-56. Фиксирование компонентов.

Для фиксированных компонентов существует "обратная" команда - "Отменить фиксирование компонентов" (Рис. РПД-57). Отмена фиксирования выполняется для всех выбранных и вложенных в них компонентов. Если между фиксированными компонентами существует хотя бы одно фиксированное соединение, то отмена фиксирования компонентов не выполняется, и тогда отменить фиксирование компонентов можно только командой "Отменить фиксирование соединений" для всех фиксированных соединений, подходящих к этим компонентам.



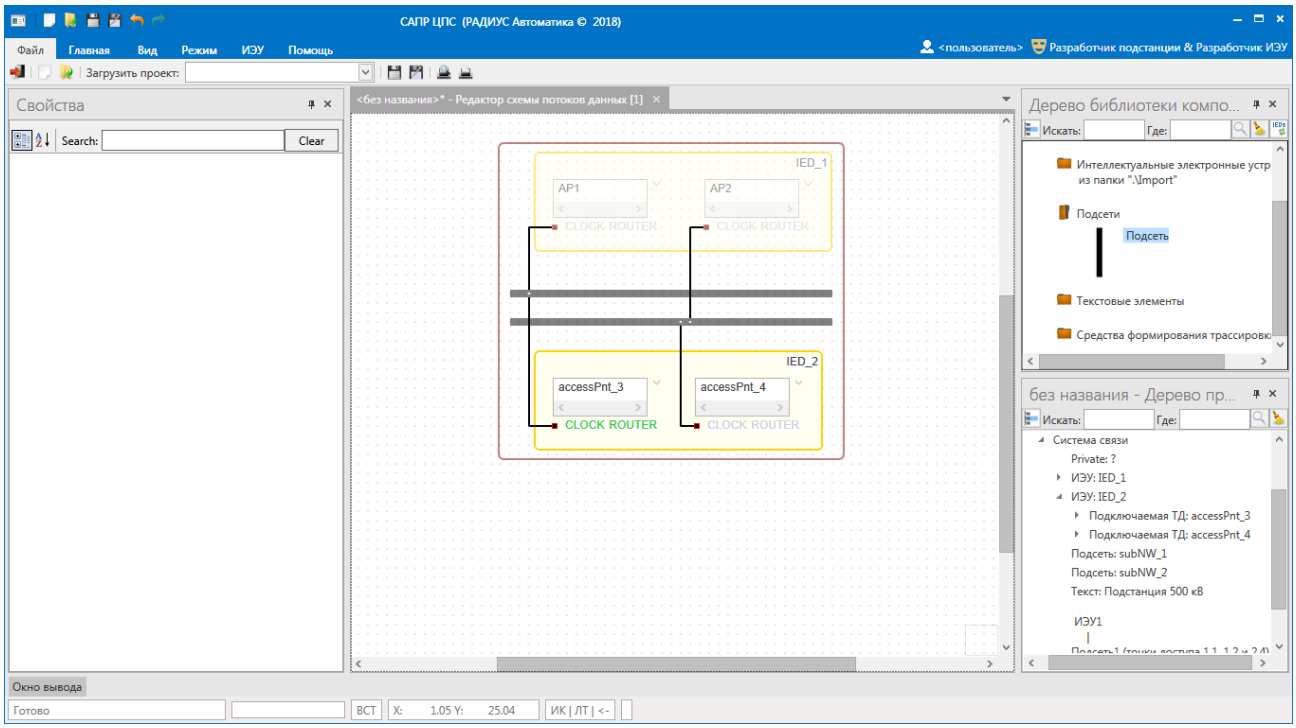


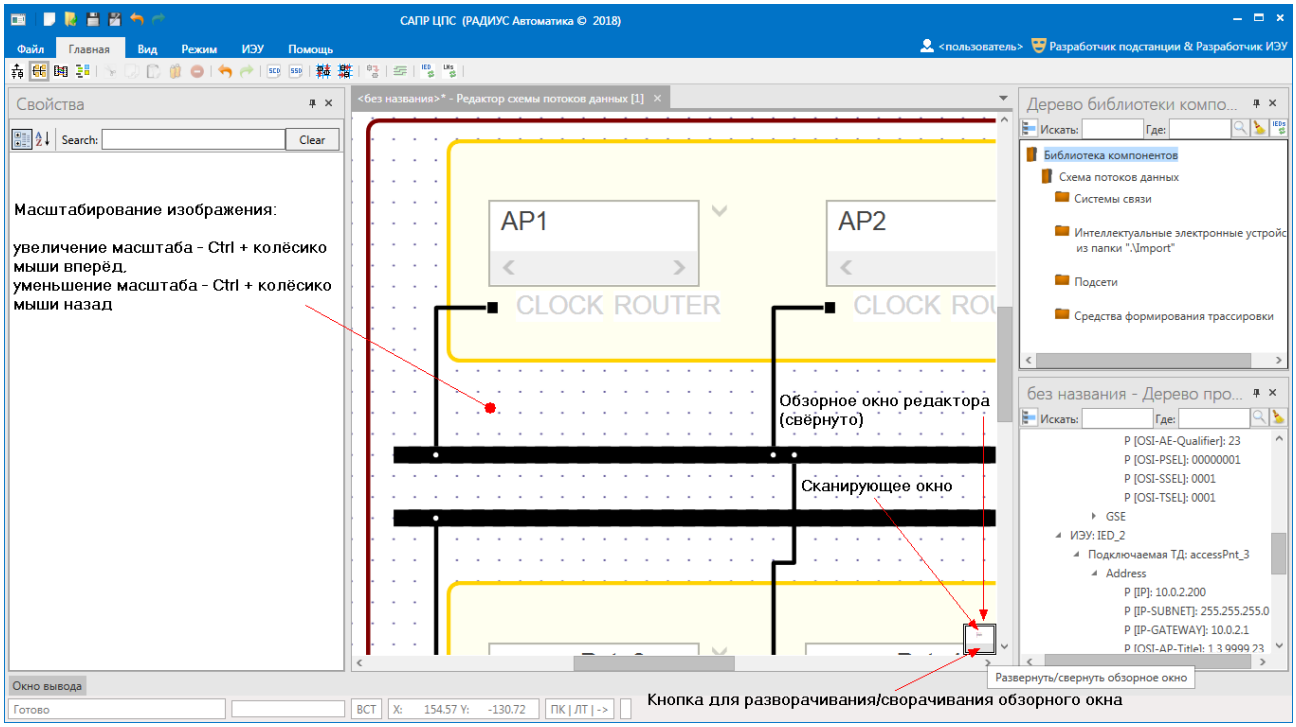
Рис. РПД-57. Отмена фиксирования компонентов.

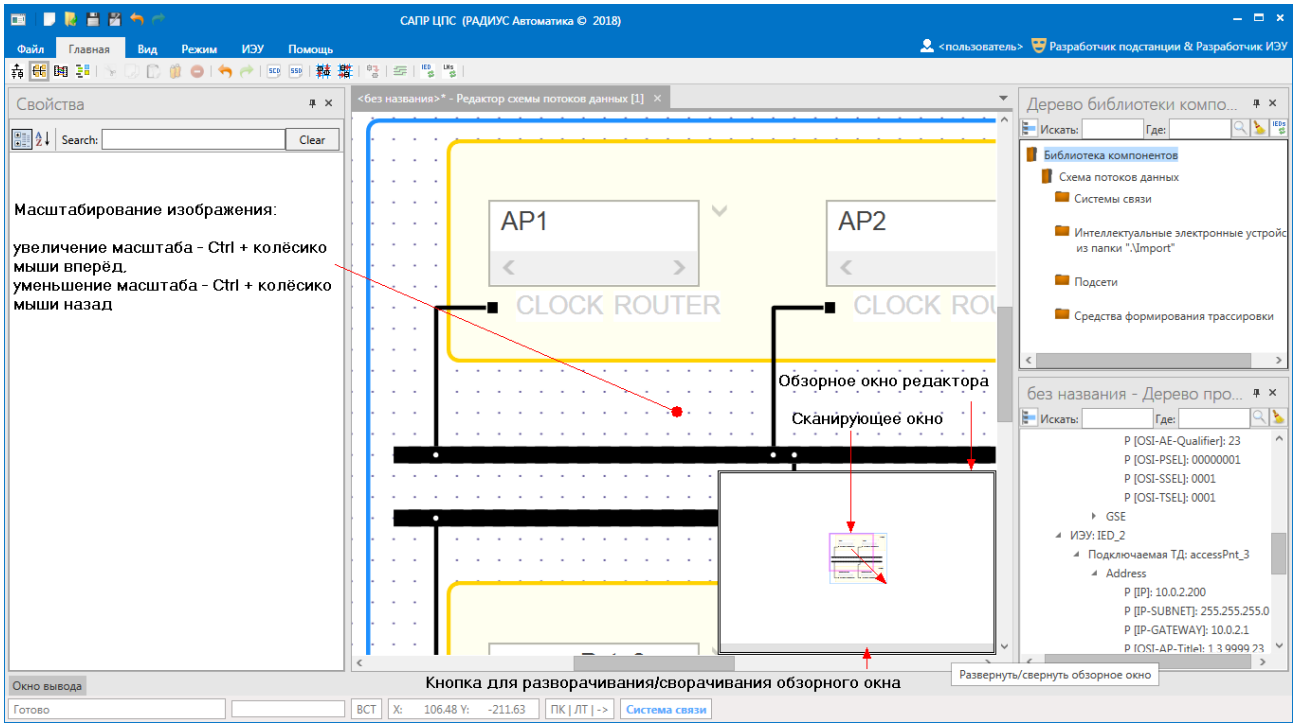
2.3.5 Навигация по рабочему пространству

Для навигации по рабочему пространству редактора можно использовать следующие инструменты.

Обзорное окно редактора.

Оно находится в нижнем правом углу рабочего окна редактора изначально в свёрнутом состоянии. В его нижней части есть кнопка для развёртывания/свёртывания, при нажатии на которую с помощью левой нопки мыши происходит его разворачивание/сворачивание (Рис. РПД-58). При размещении указателя мыши в этом окне в нём показывается уменьшенное изображение рабочего пространства и сканирующее окно в виде прямоугольника, соответствующее по масштабу размеру рабочего окна. Перетаскивая сканирующее окно внутри обзорного окна можно в рабочем окне изменять область видимости рабочего пространства редактора. При отпускании левой кнопки мыши в рабочем окне останется текущая область видимости рабочего пространства. Если щёлкнуть левой кнопкой мыши в обзорном окне, то в рабочем окне будет показана та область видимости рабочего пространства, которая соответствует области видимости пространства в сканирующем окне, центр которого расположен в позиции щелчка (если возможно, если нет, то как можно ближе к ней). Навигация в свёрнутом обзорном окне также возможна, но она более грубая из-за большей разности масшабов изображений в окнах.





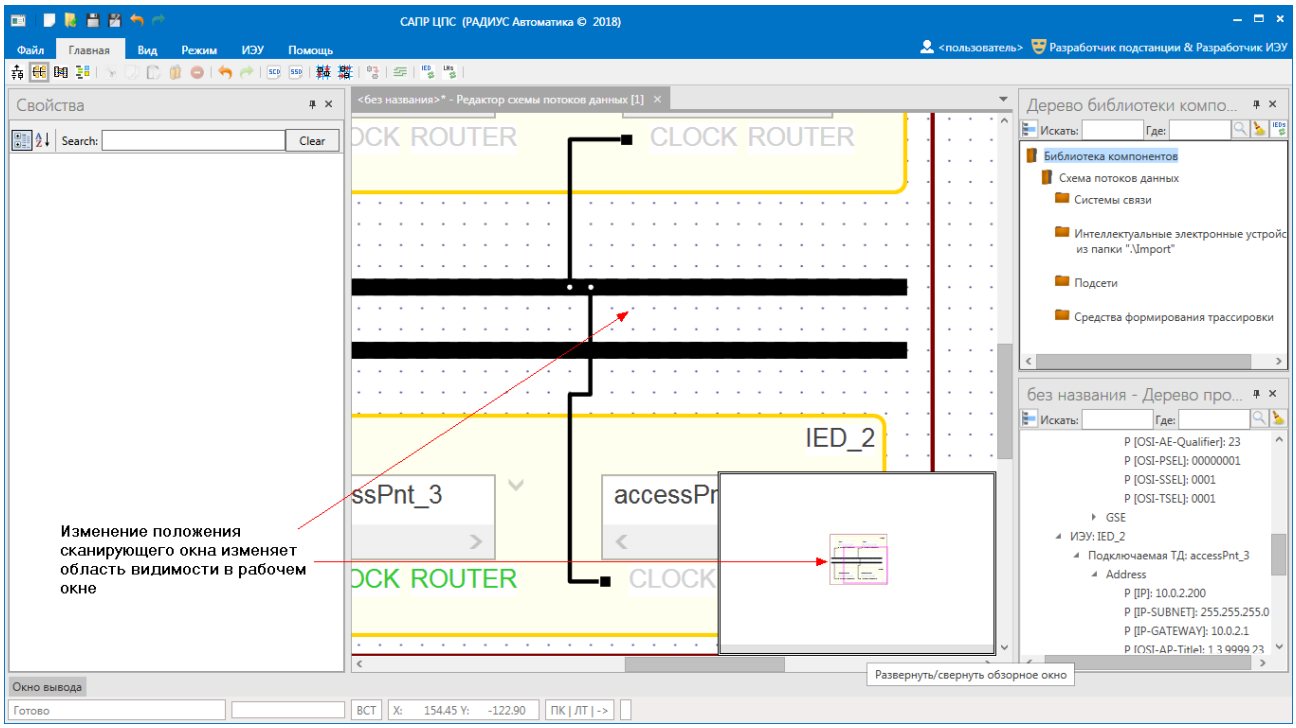
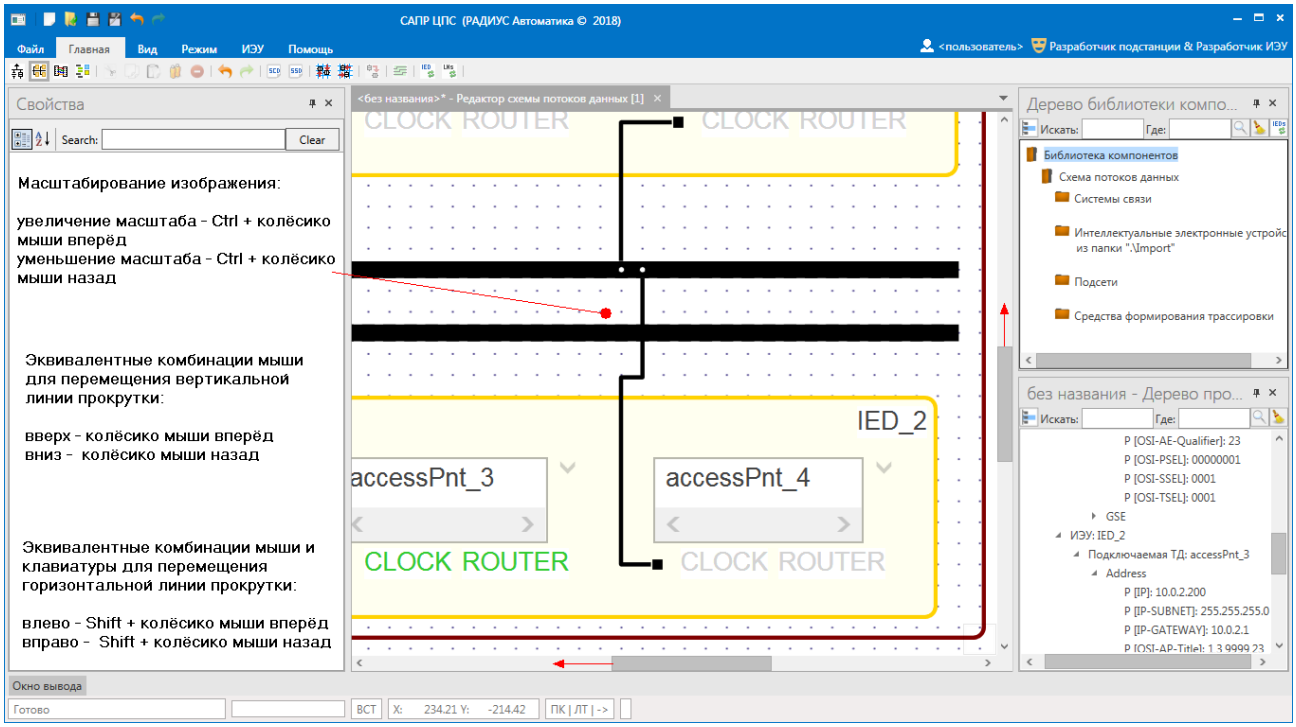


Рис. РПД-58. Использование обзорного окна для навигации по рабочему пространству.

Линейки прокрутки рабочего окна и эквивалентные комбинации кнопок мыши и клавиатуры.

Если рабочее пространство редактора больше размеров рабочего окна, то справа и снизу в окне появляются линейки прокрутки изображения, перемещая которые с помощью мыши можно изменять область видимости рабочего пространства в рабочем окне (Рис. РПД-59). Кроме того, прокрутку можно

осуществлять с помощью клавиш "Влево", "Вправо", "Вверх" и "Вниз", поместив указатель мыши в любой точке рабочего окна.



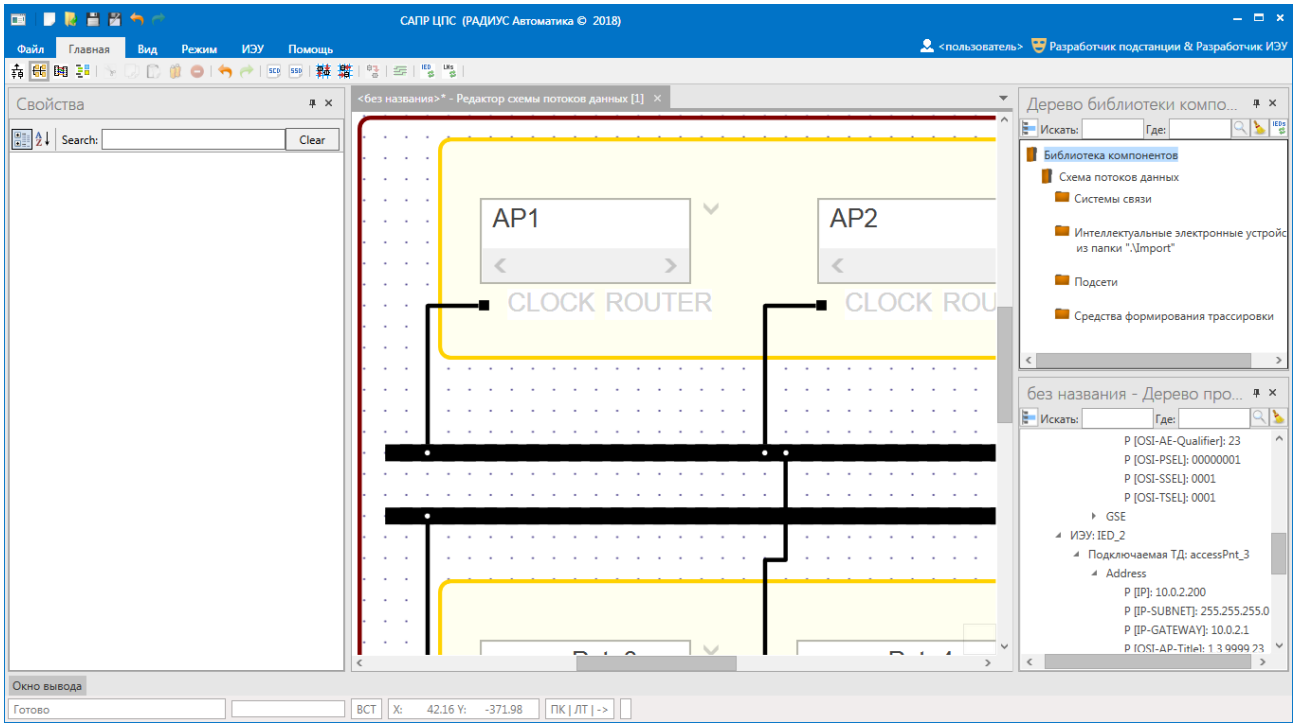
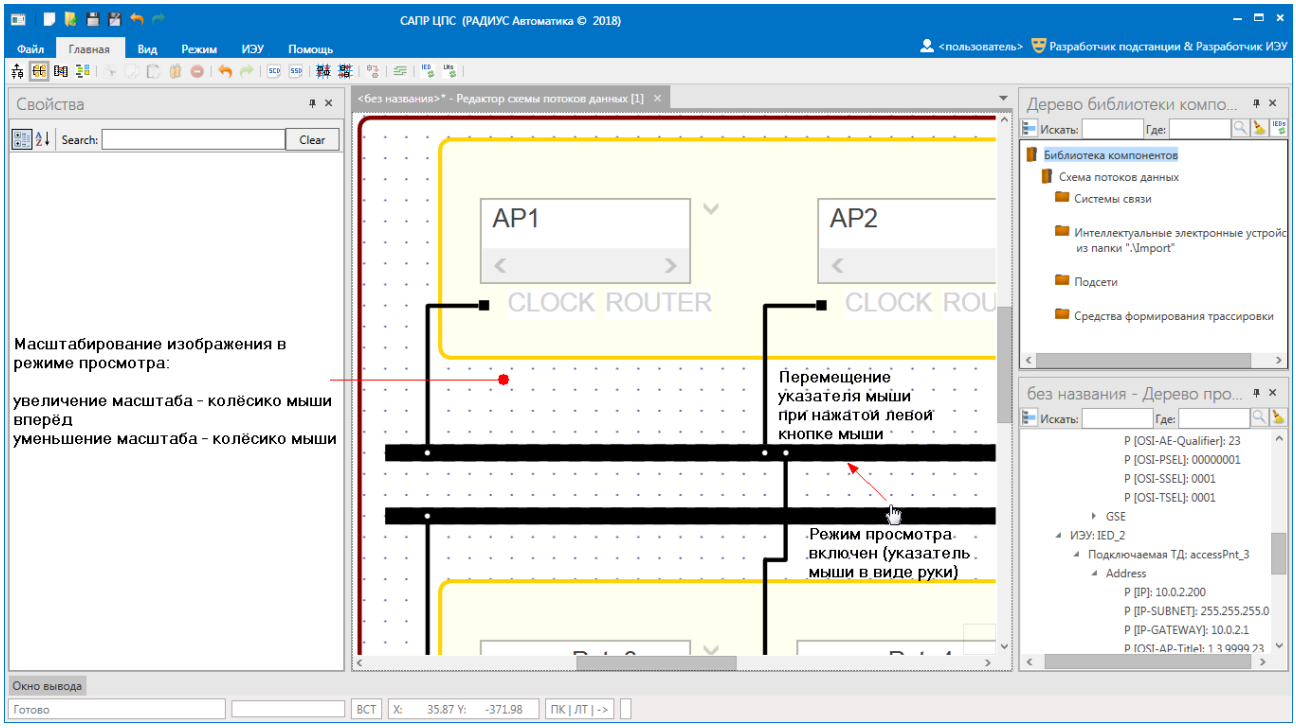


Рис. РПД-59. Использование линеек прокрутки для навигации по рабочему пространству.

Режим просмотра в рабочем окне редактора.

Если в рабочем окне редактора щёлкнуть колёсиком мыши, то включится режим просмотра. При этом указатель мыши в виде стрелки изменится на изображении руки. В режиме просмотра, если перемещать указатель мыши при нажатой левой кнопке мыши (указатель при этом будет виде 4 чёрных стрелок навигации с центральной точкой), область видимости рабочего окна будет перемещаться по рабочему пространству редактора (Рис. РПД-60). Для выключения режима просмотра надо снова щёлкнуть колёсиком мыши в рабочем окне.



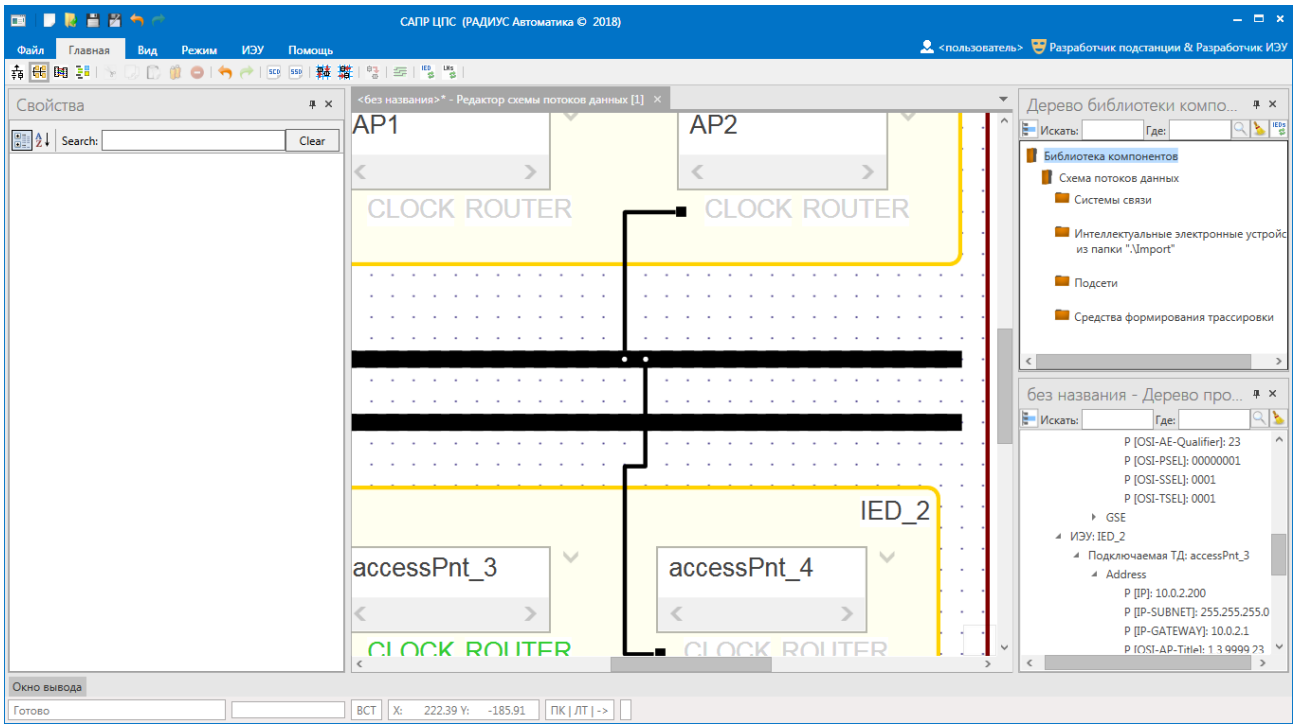


Рис. РПД-60. Режим просмотра в рабочем окне.

2.3.6 Команды "Отменить", "Повторить"

Команды "Отменить"/"Повторить" позволяют отменить/повторить до 20 операций добавления/удаления объектов в рабочем пространстве редактора или в дереве проекта, перемещения, изменения размеров и поворота компонентов в рабочем пространстве редактора, создание, пересоздание, перетрассировку и трассировку соединений в каналах. Кнопки вызова указанных команд находятся в панели команд быстрого доступа и в линейке команд вкладки "Главная" (Рис. РПД-61).

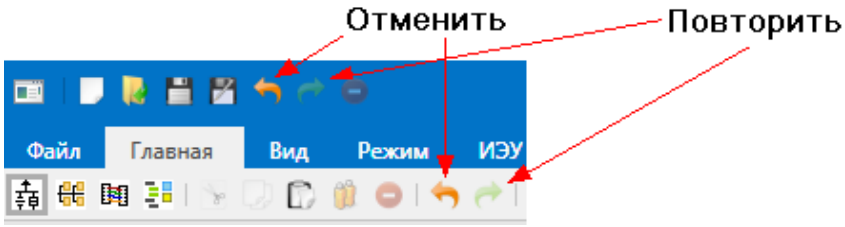


Рис. РПД-61. Команды "Отменить" и "Повторить".

2.3.7 Поиск в библиотеке компонентов

Панель "Дерево библиотеки компонентов" содержит 4 кнопки: "Показать выбранные объекты", "Найти", "Очистить" и "Обновить список ИЭУ" и 2 поля: "Искать" и "Где" (Рис. РПД-1).

При нажатии кнопки "Показать выбранные объекты" делается прокрутка дерева билиотеки компонентов таким образом, чтобы выбранный библиотечный компонент схемы потоков данных появился в области видимости панели (Рис. РПД-62).

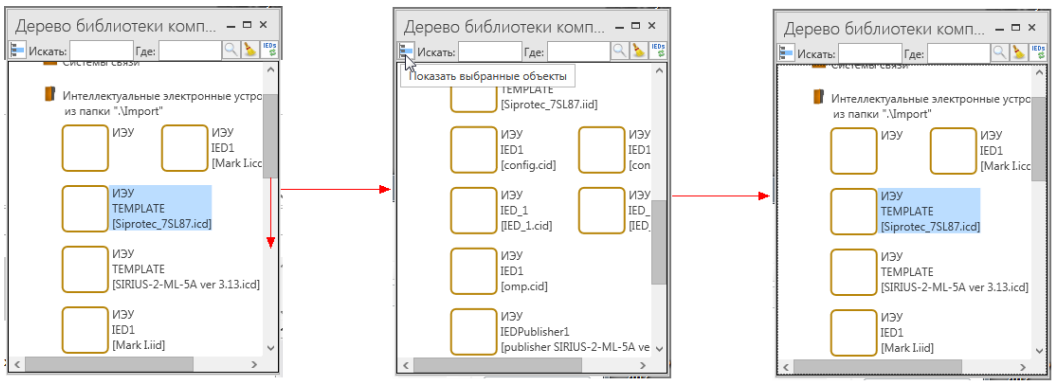


Рис. РПД-62. Показ выбранного библиотечного компонента.

Для заполнения поля "Где" надо сделать двойной щелчок левой кнопкой мыши на той папке в дереве, начиная с которой необходимо выполнить поиск в ней и во всех вложенных папках (Рис. РПД-63).

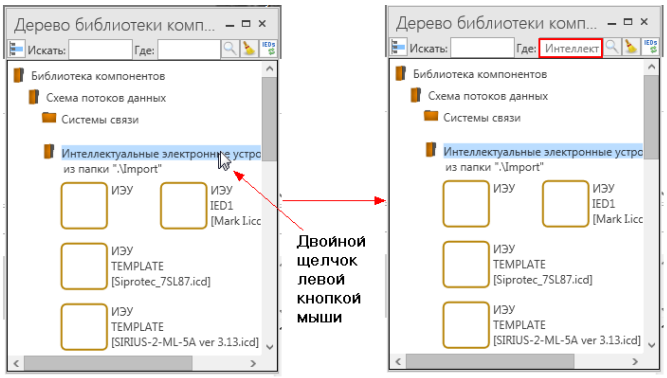


Рис. РПД-63. Заполнение поля "Где".

При нажатии кнопки "Найти" (или клавиши "Ввод", или "F3") после заполнения поля "Искать" дерево библиотеки компонентов будет перестроено таким образом, что в нём останутся только те папки, в которых останутся только те библиотечные компоненты, в названии/описании которых есть искомая строка, и будет выбран первый (с точки зрения очерёдности построения дерева) такой компонент (Рис. РПД-64). Поиск выполняется циклически сверху вниз, регистр букв не учитывается. Если при нажатии кнопки (или указанных клавиш) удерживать клавишу Ctrl, то текущий цикл поиска прерывается и начинается новый. Если искомой строки нет нигде в дереве библиотеки компонентов, то последнее при перестроении может совсем пустым и исчезнуть из панели.

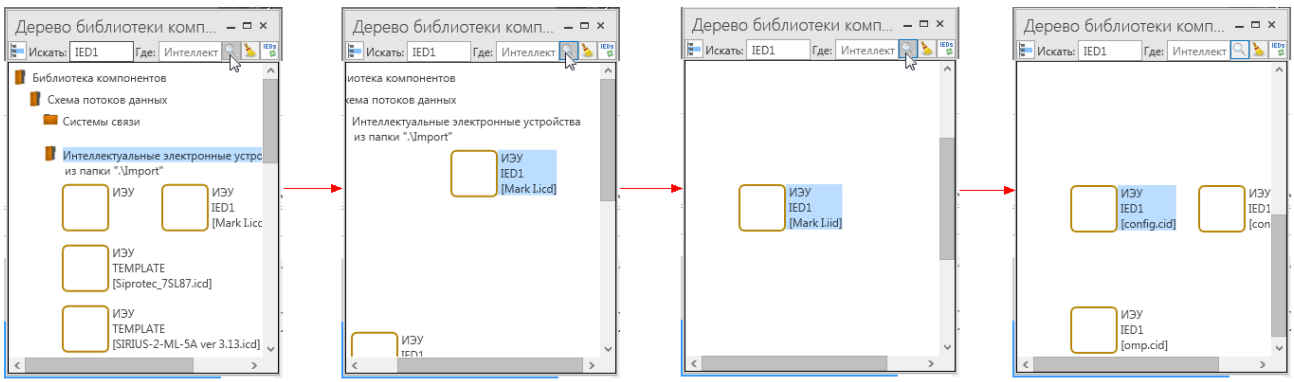


Рис. РПД-64. Поиск в дереве библиотеки компонентов.

При нажатии кнопи "Очистить" выполняется очистка поля "Искать" и восстановление полного дерева библиотеки компонентов (Рис. РПД-65).

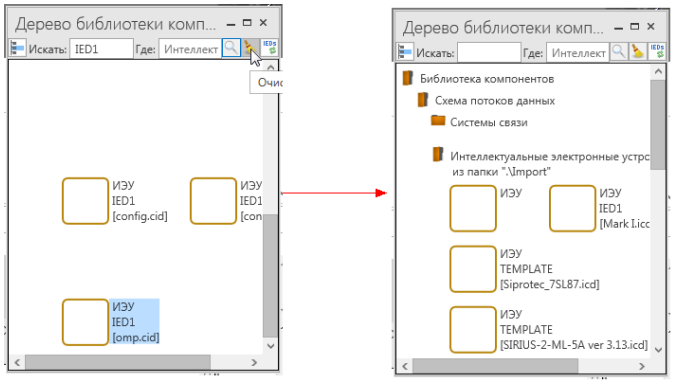


Рис. РПД-65. Очистка поля "Искать".

2.3.8 Поиск в дереве проекта

Панель "Дерево проекта" содержит 3 кнопки: "Показать выбранные объекты", "Найти" и "Очистить", и 2 поля: "Искать" и "Где" (Рис. РПД-1).

При нажатии кнопки "Показать выбранные объекты" делается прокрутка дерева проекта таким образом, чтобы самый нижний из выбранных элементов дерева появился в области видимости панели (Рис. РПД-66).

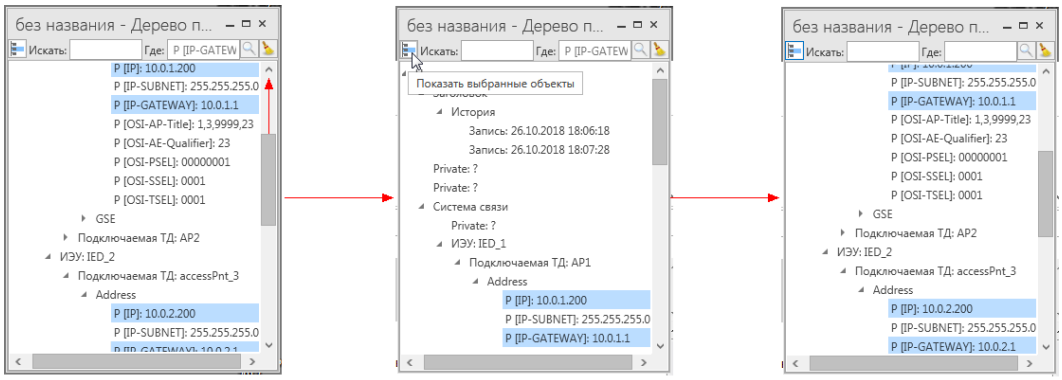


Рис. РПД-66. Показ выбранных элементов дерева проекта.

Для заполнения поля "Где" надо сделать двойной щелчок левой кнопкой мыши на том элементе в дереве, начиная с которого необходимо выполнить поиск в нём и во всех вложенных элементах (Рис. РПД-67).

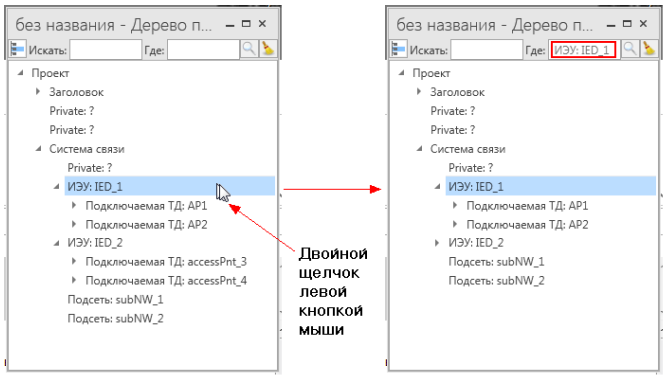


Рис. РПД-67. Заполнение поля "Где".

При нажатии кнопки "Найти" (или клавиши "Ввод" либо "F3") после заполнения поля "Искать" дерево проекта будет перестроено таким образом, что в нём останутся только те элементы, в которых останутся только те вложенные элементы, в названии/описании/тексте/свойствах которых есть искомая строка, и будет выбран первый (с точки зрения очерёдности построения дерева) такой элемент (Рис. РПД-68). Поиск выполняется циклически сверху вниз, регистр букв не учитывается. Если при нажатии кнопки (или указанных клавиш) удерживать клавишу Ctrl, то текущий цикл поиска прерывается и начинается новый

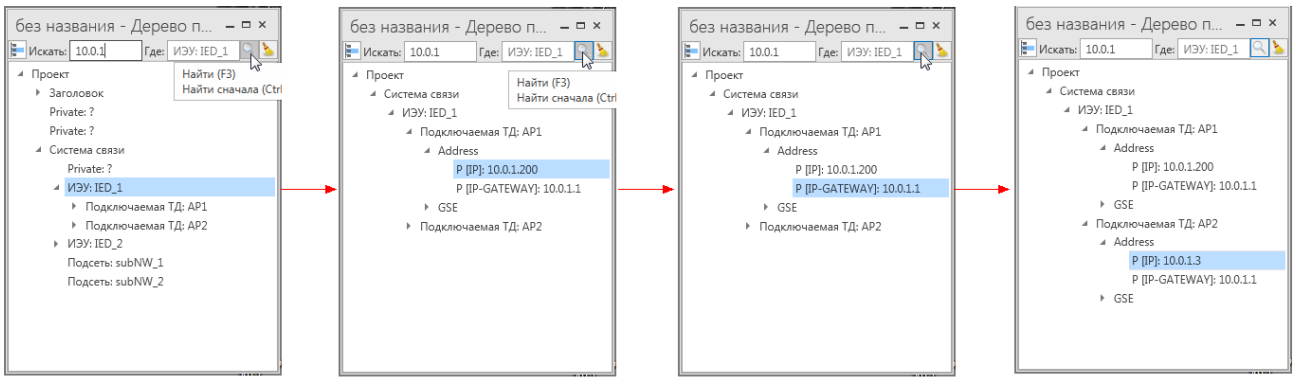


Рис. РПД-68. Поиск в дереве библиотеки компонентов.

При нажатии кнопи "Очистить" выполняется очистка поля "Искать" и восстановление полного дерева проекта (Рис. РПД-69).

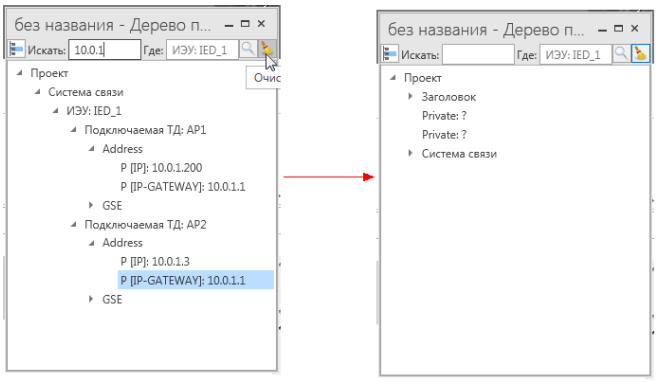


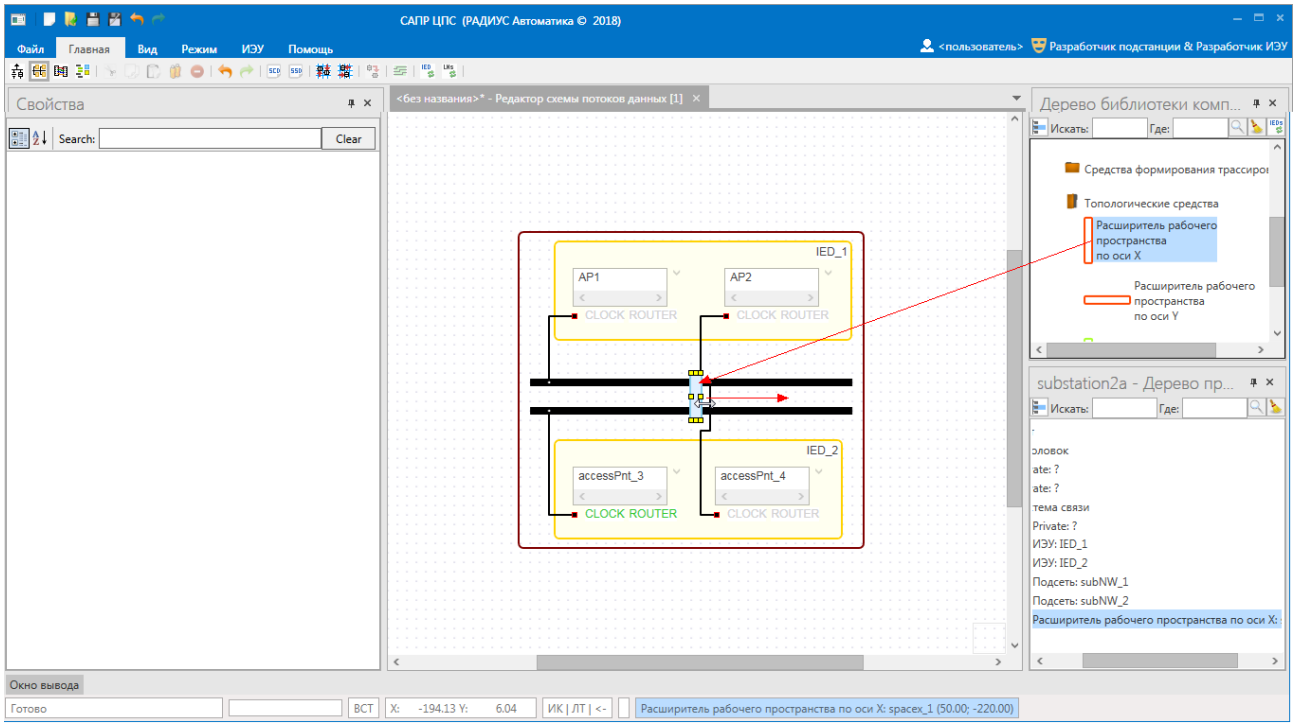
Рис. РПД-69. Очистка поля "Искать".

2.3.9 Топологические средства

В библиотеке компонентов редактора схемы потоков данных, в папке "Топологические средства" находятся компоненты, с помощью которых пользователь может изменять топологию схемы либо расширяя рабочее пространство для добавления новых компонентов, либо уплотняя его для получения более компактной схемы.

Компонент "Расширитель рабочего пространства по оси X".

После размещения данного компонента и изменения его ширины в рабочем окне виртуально вставляется вертикальная полоса и делается расширение схемы по горизонтали на ширину этой полосы, после чего компонент автоматически удаляется. При этом, если расширение компонента выполнялось слева направо, то выполняется перемещение слева направо только тех компонентов схемы потоков данных, которые находились правее левой границы расширителя (Рис. РПД-70).



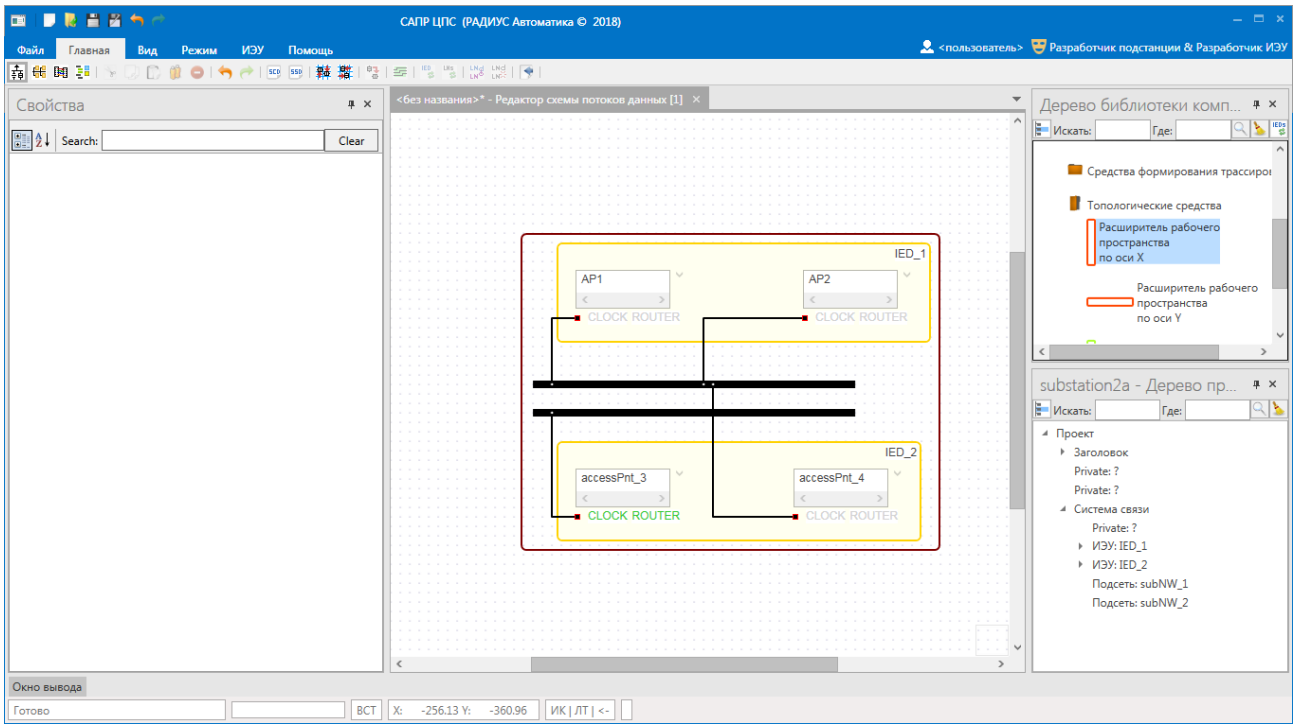
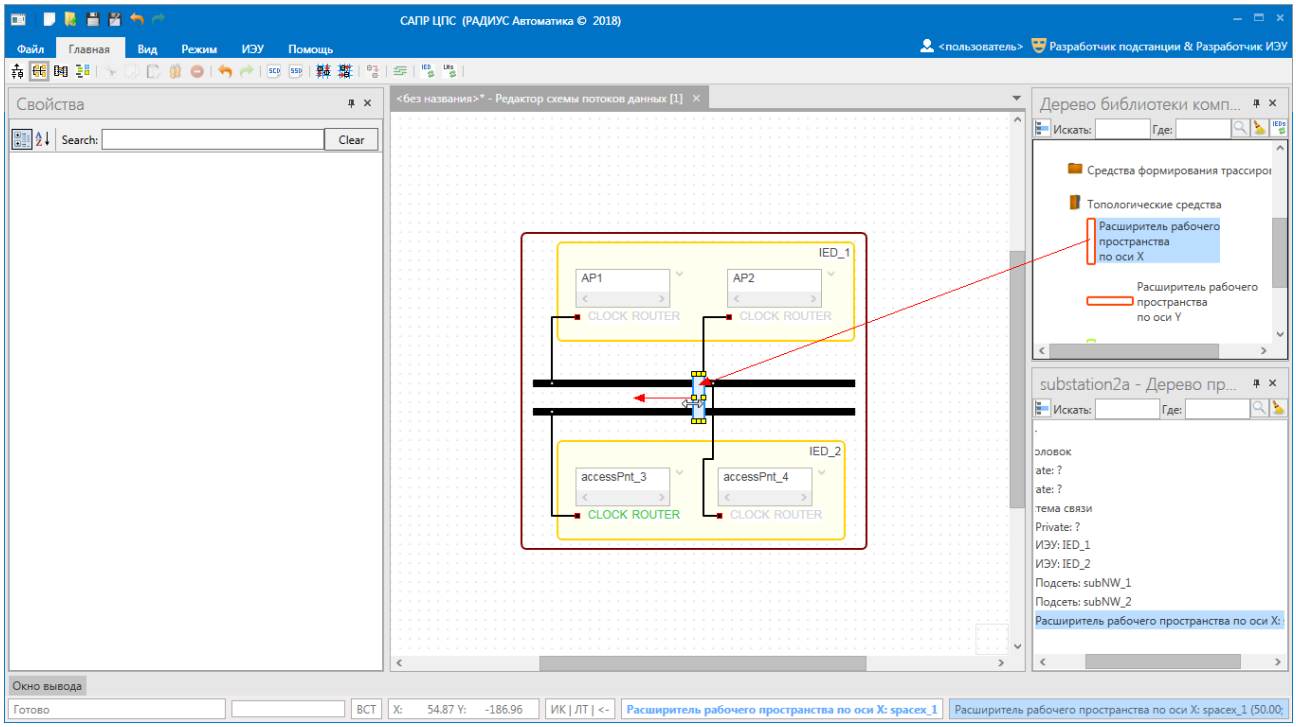


Рис. РПД-70. Расширение рабочего пространства, направление слева направо.

Если расширение компонента выполнялось справо налево, то выполняется перемещение справа налево только тех компонентов схемы потоков данных, которые находились левее правой границы расширителя (Рис. РПД-71).



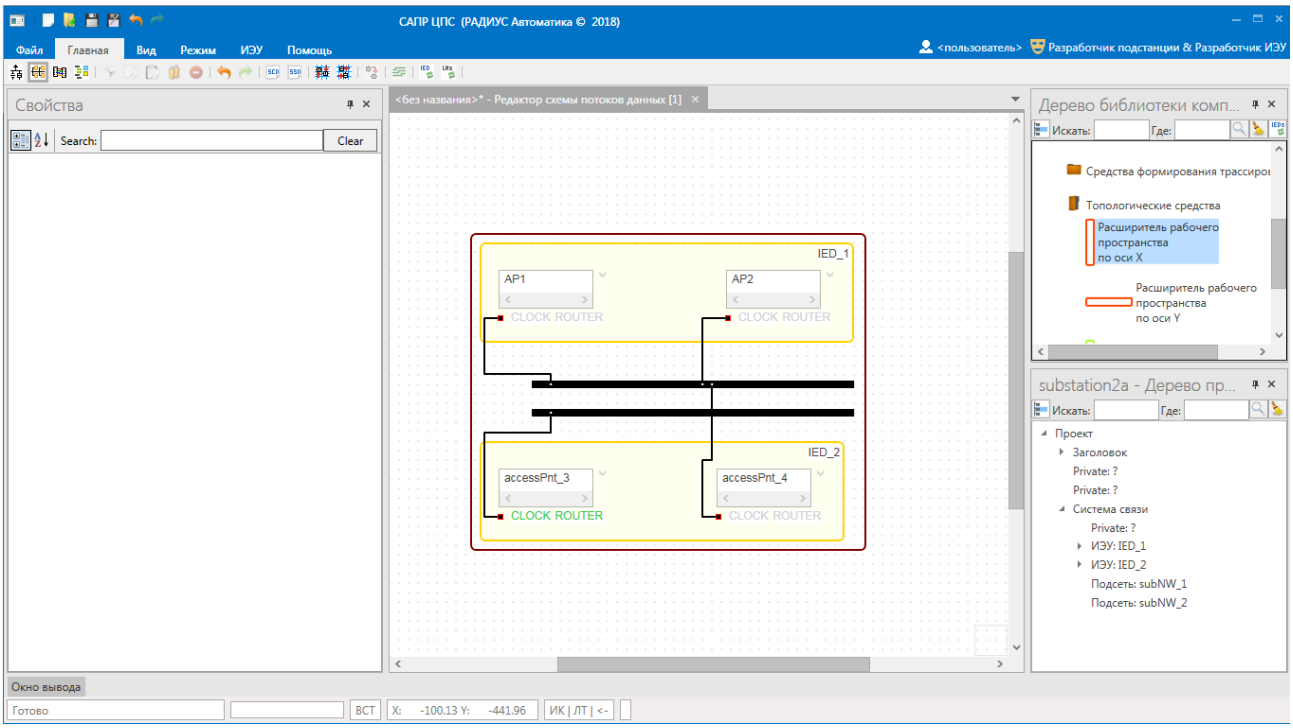


Рис. РПД-71. Расширение рабочего пространства, направление справа налево.

Компонент "Расширитель рабочего пространства по оси Y".

После размещения данного компонента и изменения его высоты в рабочем окне виртуально вставляется горизонтальная полоса и делается расширение схемы по вертикали на высоту этой полосы, после чего компонент автоматически удаляется. При этом, если расширение компонента выполнялось

сверху вниз, то выполняется перемещение сверху вниз только тех компонентов схемы потоков данных, которые находились ниже верхней границы расширителя (Рис. РПД-72).

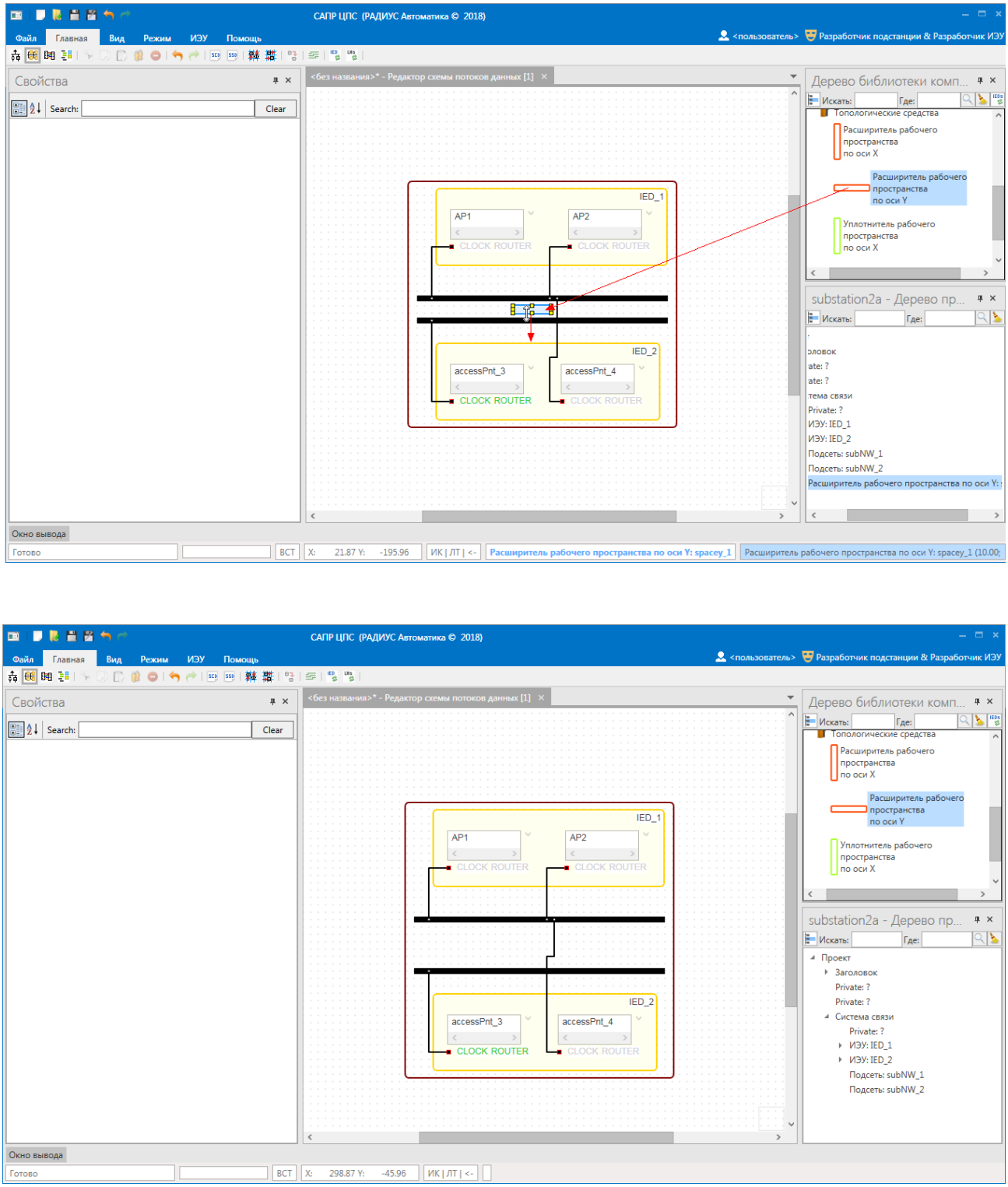
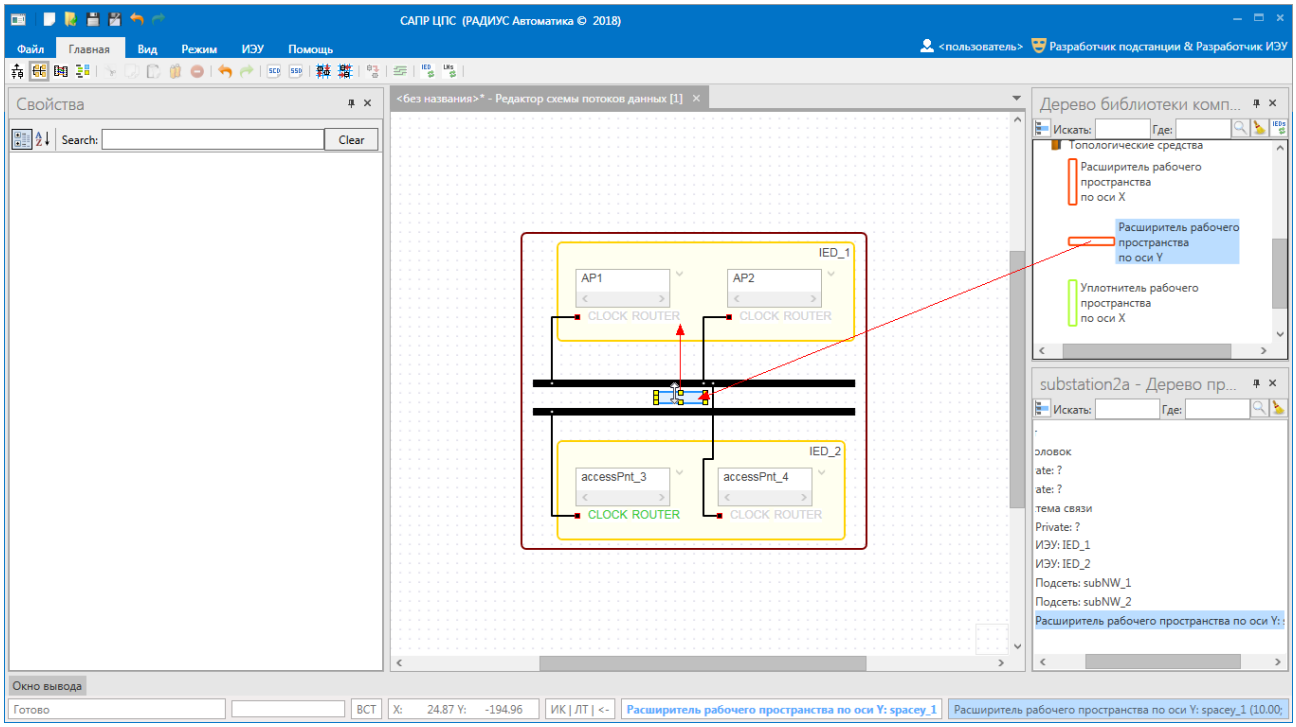


Рис. РПД-72. Расширение рабочего пространства, направление сверху вниз.

Если расширение компонента выполнялось снизу вверх, то выполняется перемещение снизу вверх только тех компонентов схемы потоков данных, которые находились выше нижней границы расширителя (Рис. РПД-73).



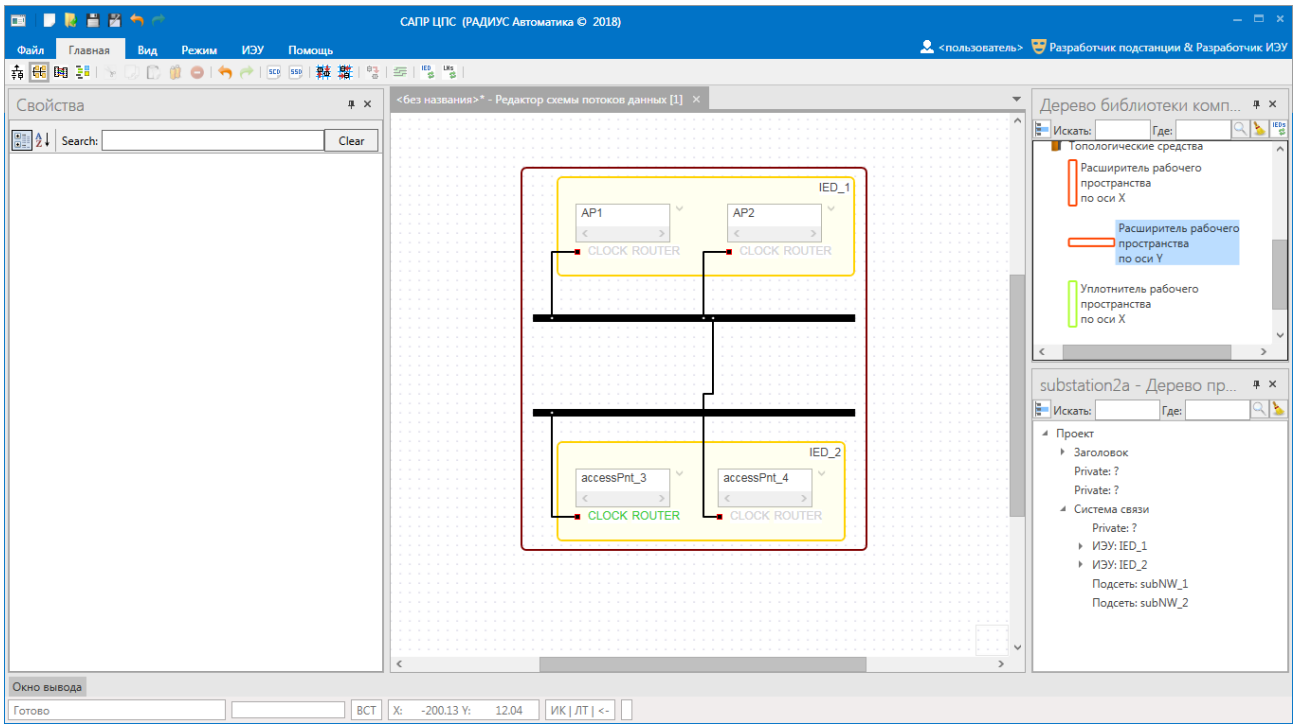
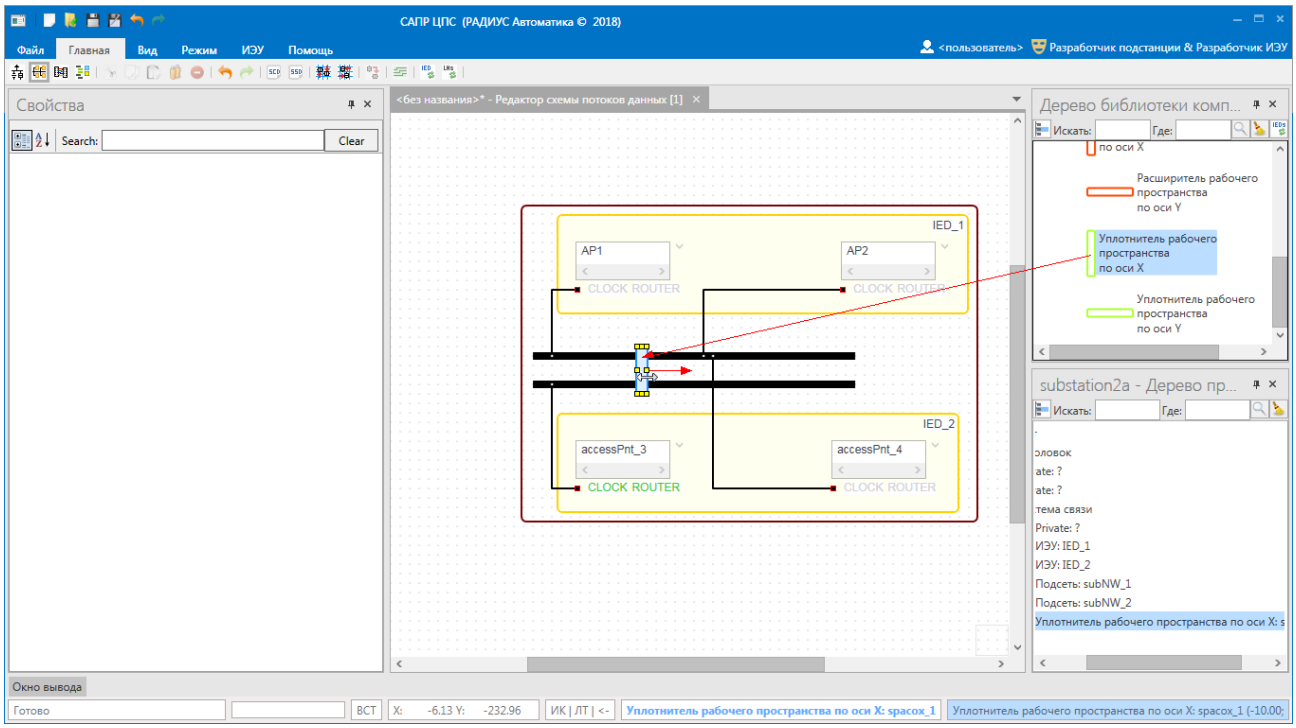


Рис. РПД-73. Расширение рабочего пространства, направление снизу вверх.

Компонент "Уплотнитель рабочего пространства по оси X".

После размещения данного компонента и изменения его ширины в рабочем окне виртуально изымается вертикальная полоса и делается уплотнение схемы по горизонтали на ширину этой полосы, после чего компонент автоматически удаляется. При этом, если расширение компонента выполнялось слева направо, то выполняется перемещение справа налево только тех компонентов схемы потоков данных, которые находились правее левой границы уплотнителя (Рис. РПД-74).



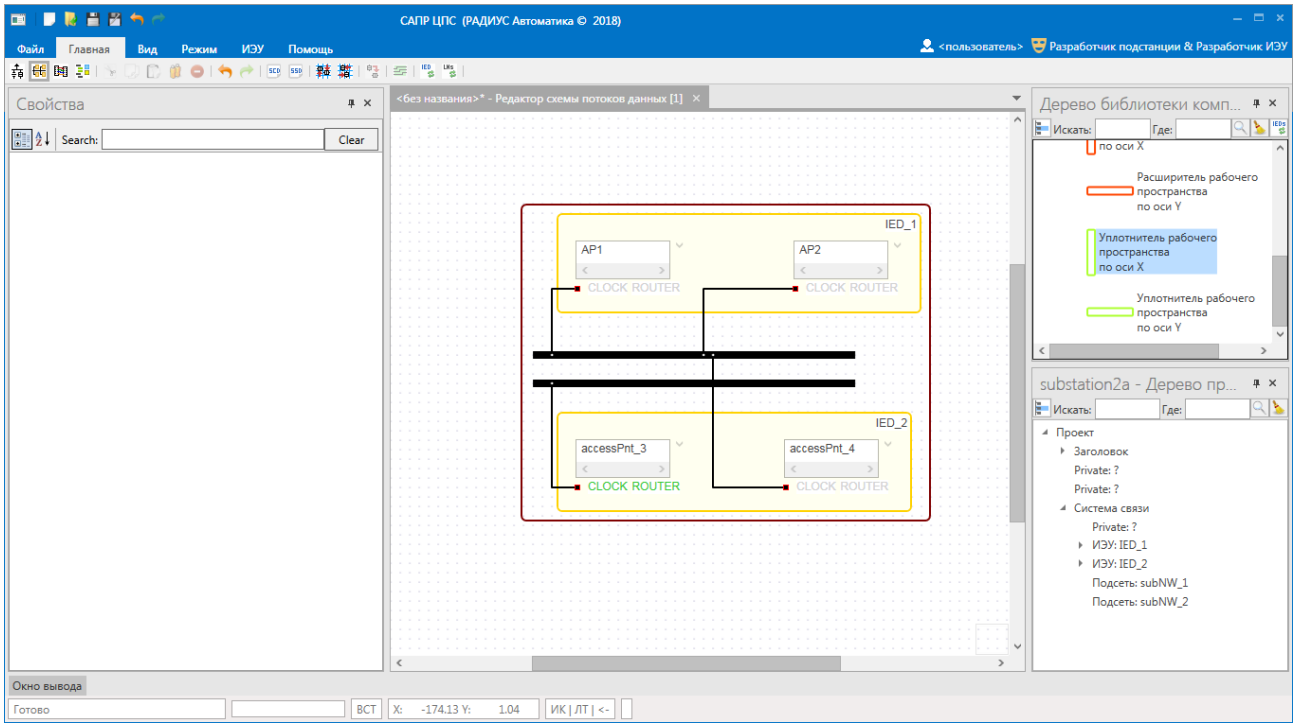
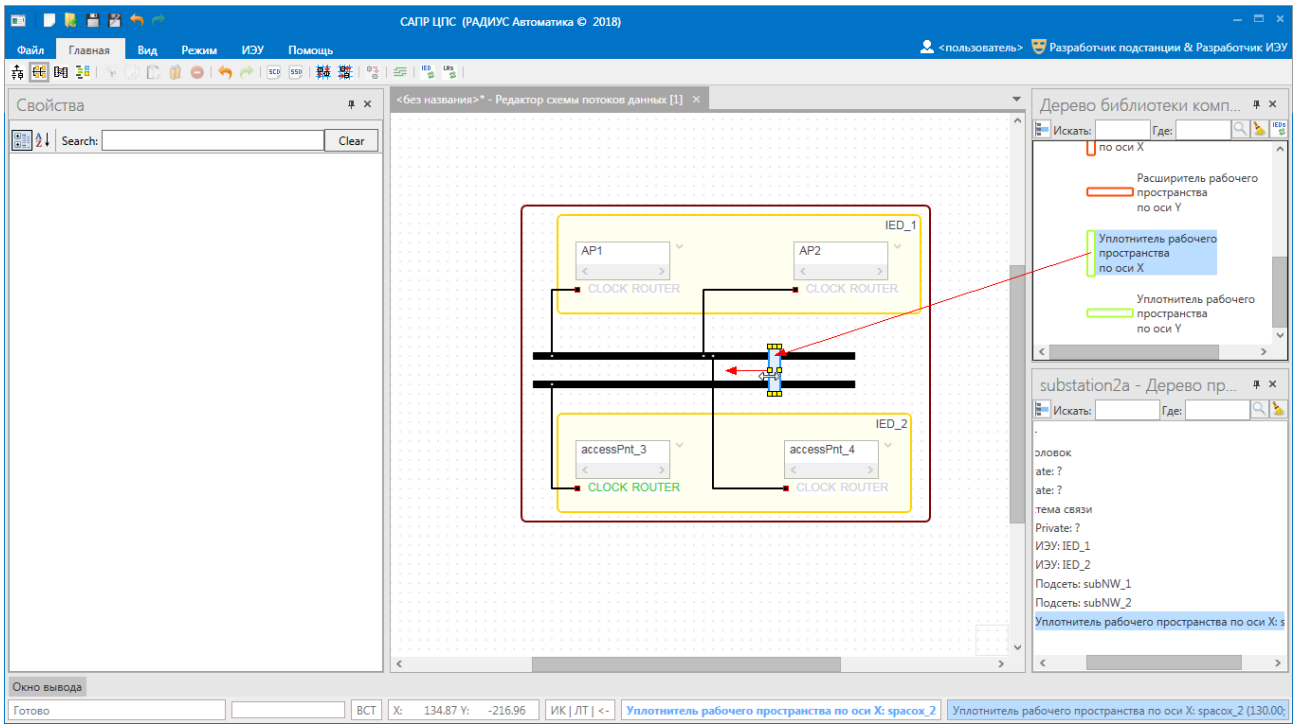


Рис. РПД-74. Уплотнение рабочего пространства, направление слева направо.

Если расширение компонента выполнялось справа налево, то выполняется перемещение слева направо только тех компонентов схемы потоков данных, которые находились левее правой границы уплотнителя (Рис. РПД-75).



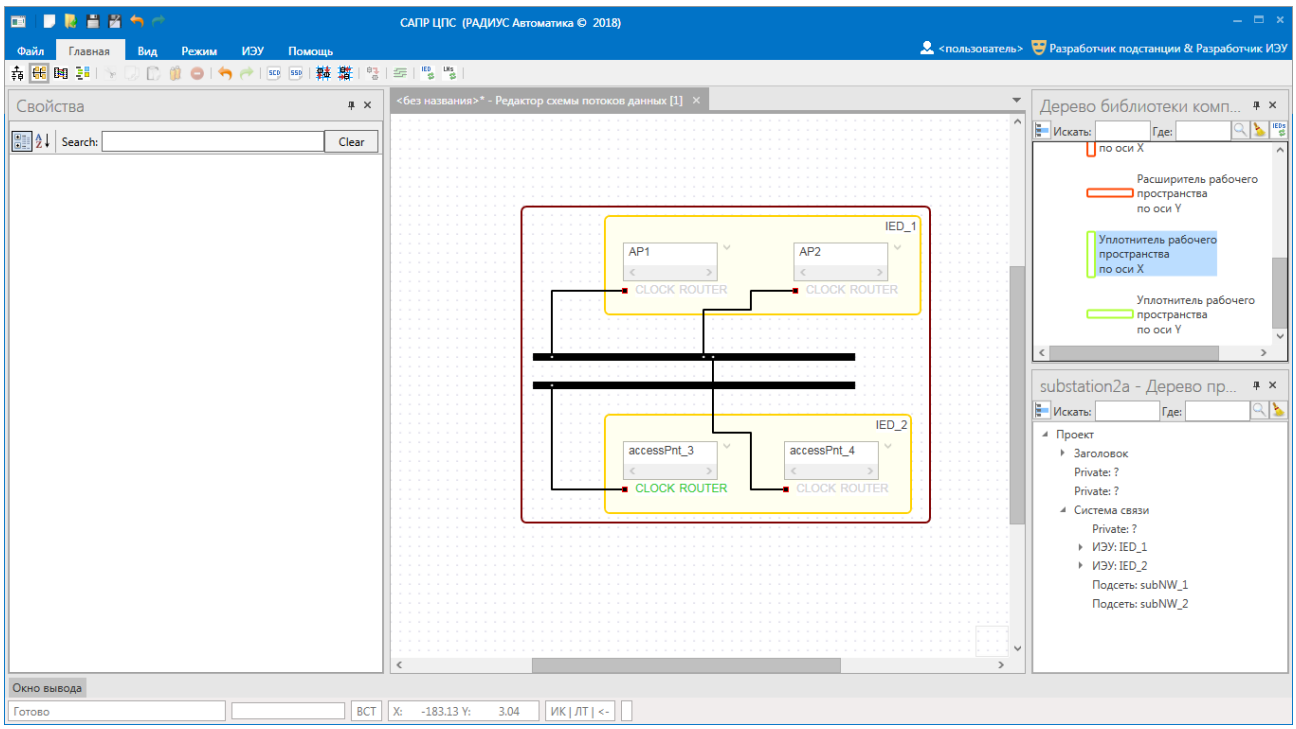
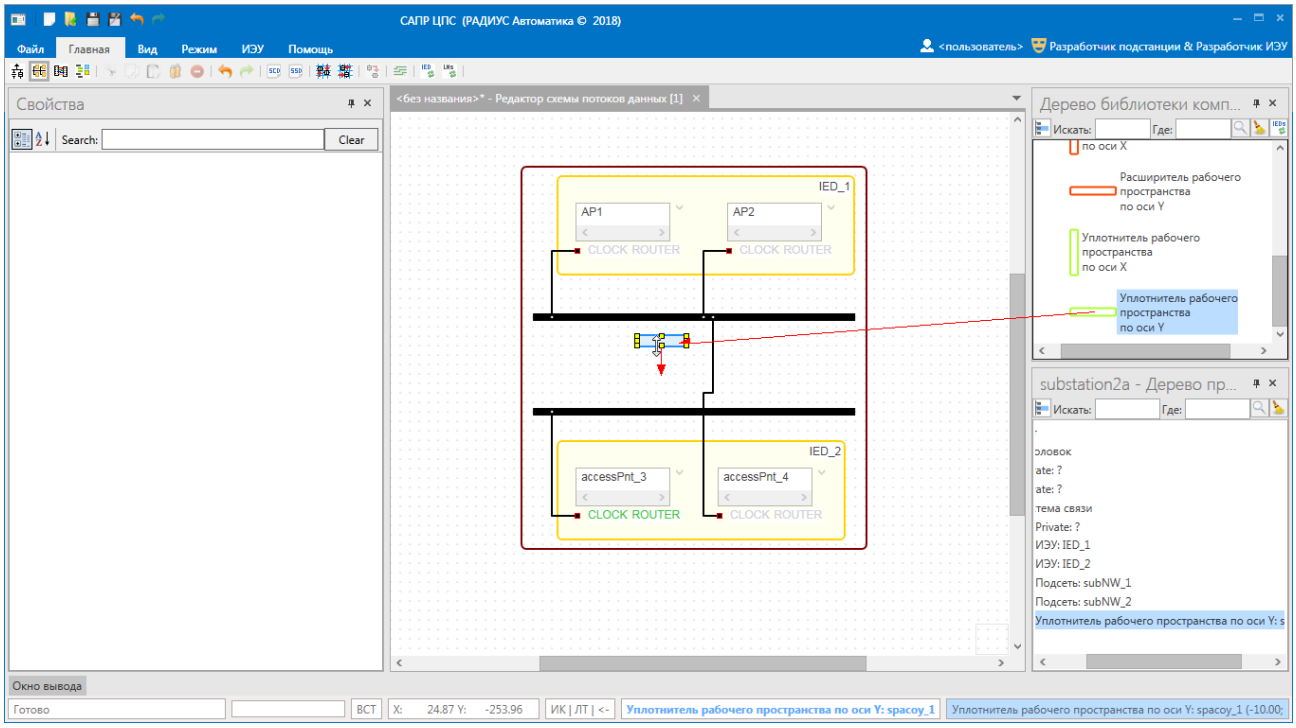


Рис. РПД-75. Уплотнение рабочего пространства, направление справа налево.

Компонент "Уплотнитель рабочего пространства по оси Y".

После размещения данного компонента и изменения его высоты в рабочем окне виртуально изымается горизонтальная полоса и делается уплотнение схемы по вертикали на высоту этой полосы, после чего компонент автоматически удаляется. При этом, если расширение компонента выполнялось сверху вниз, то выполняется перемещение снизу вверх только тех компонентов схемы потоков данных, которые находились ниже верхней границы уплотнителя (Рис. РПД-76).



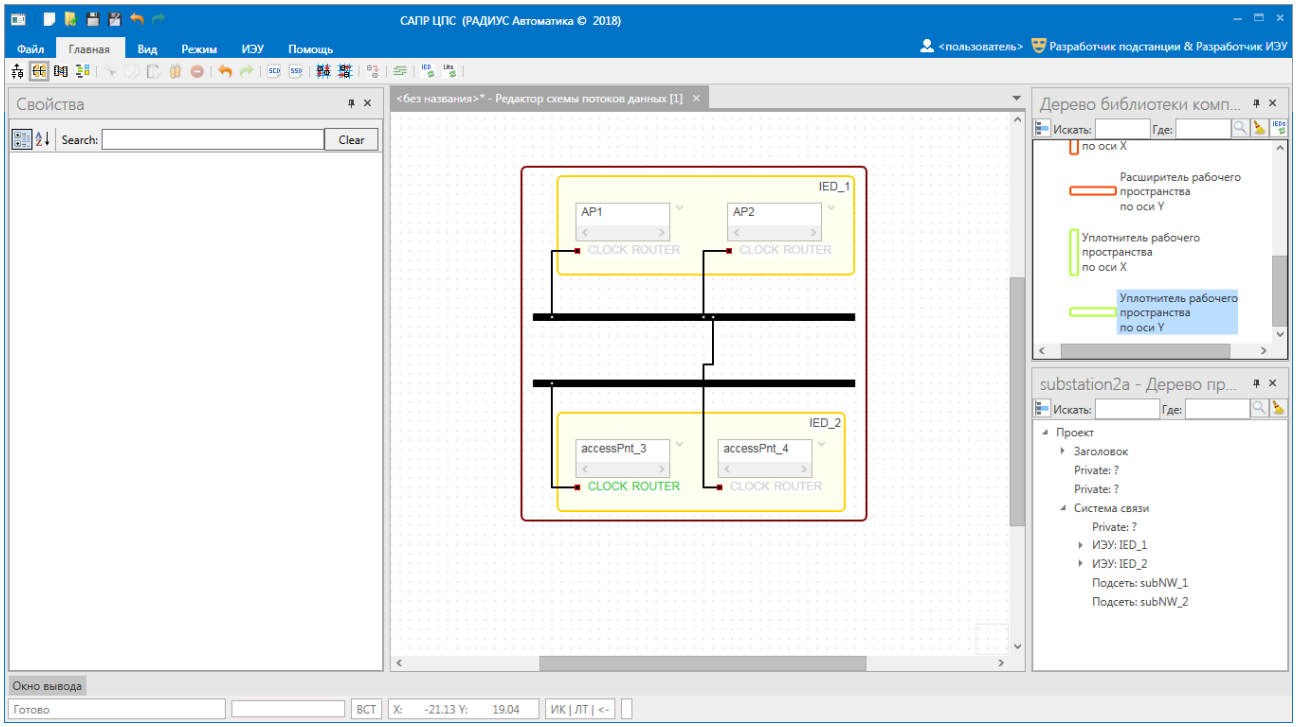
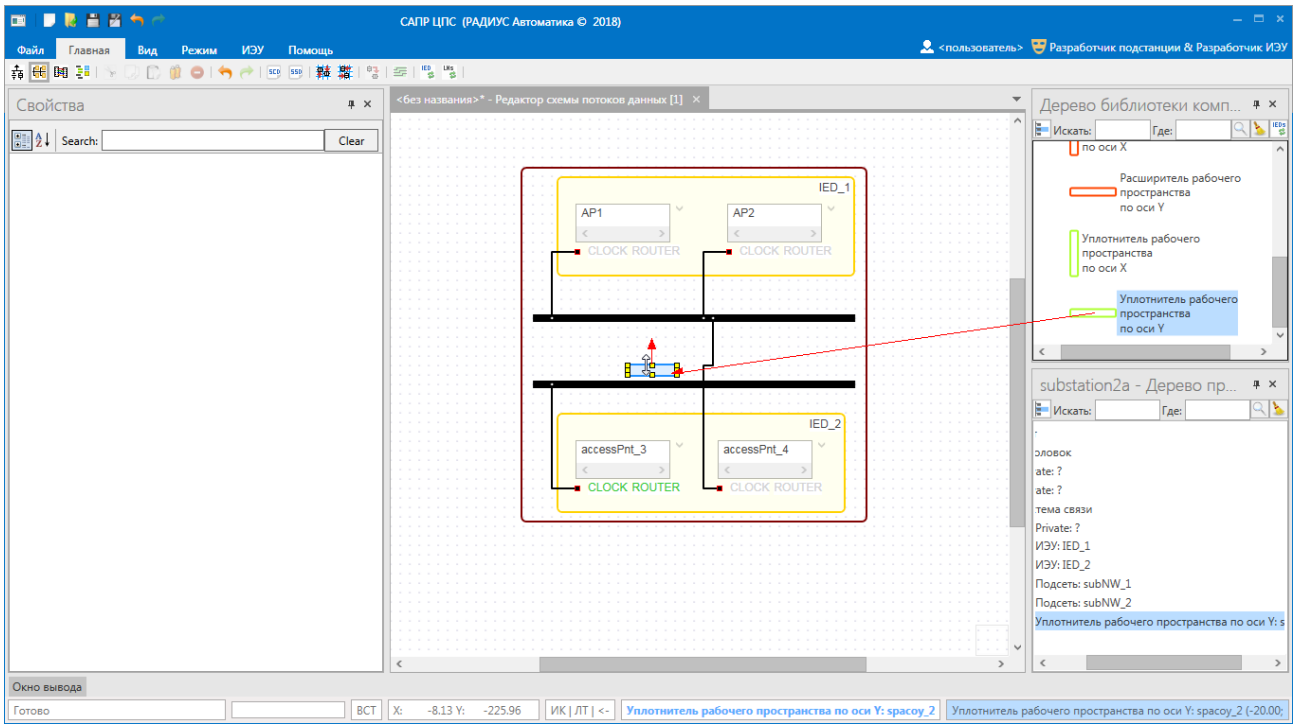


Рис. РПД-76. Уплотнение рабочего пространства, направление сверху вниз.

Если расширение компонента выполнялось снизу вверх, то выполняется перемещение сверху вниз только тех компонентов схемы потоков данных, которые находились выше нижней границы уплотнителя (Рис. РПД-77).



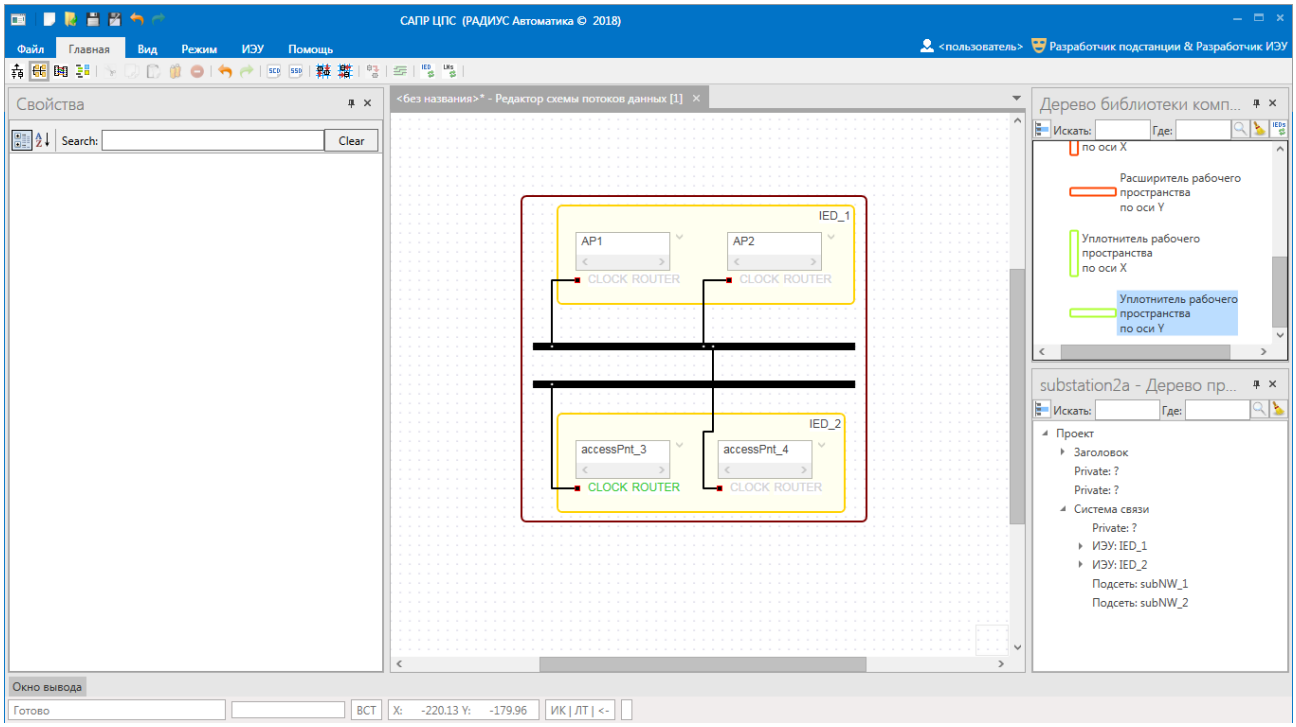


Рис. РПД-77. Уплотнение рабочего пространства, направление снизу вверх.

2.3.10 Сохранение проекта

Для сохранения нового проекта надо перейти во вкладку "Файл" и нажать кнопку "Сохранить проект" в линейке кнопок либо нажать данную кнопку в панели команд быстрого доступа. При выполнении команды открывается окно диалога, в котором нужно указать название проекта и папку, в которой проект будет сохранён (Рис. РПД-78).

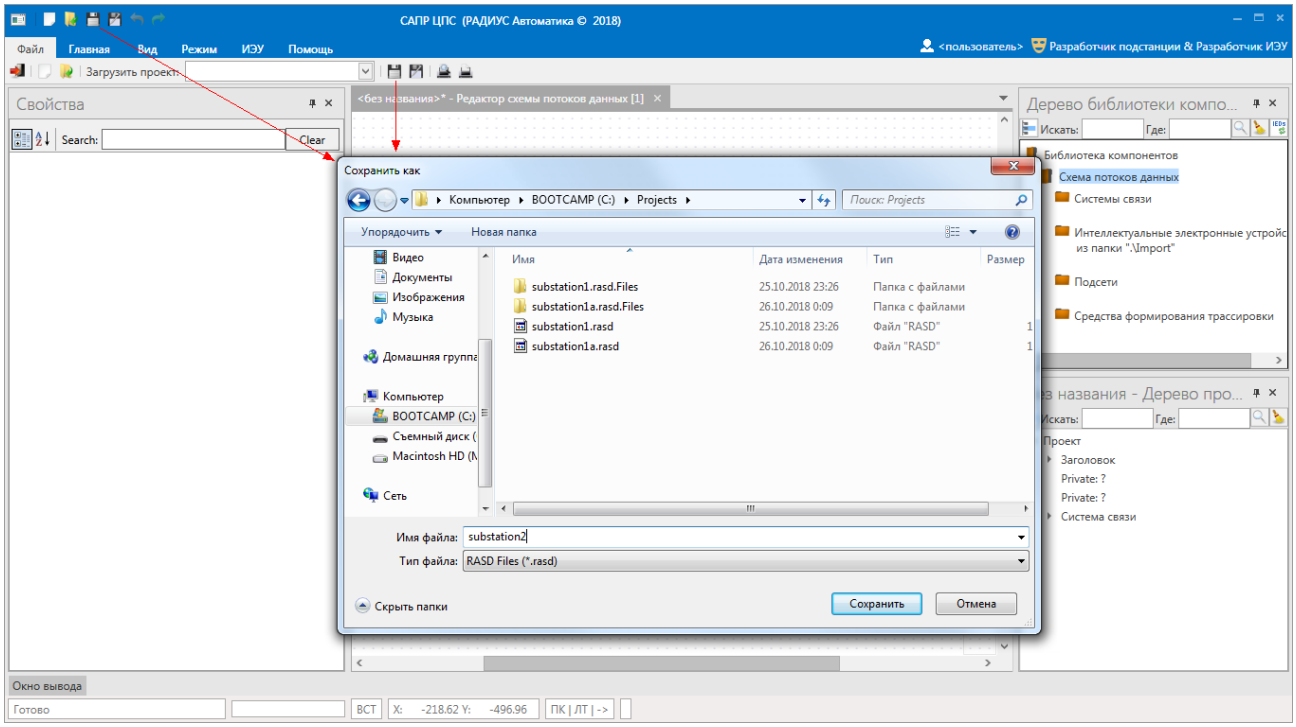
При сохранении создаются:

1) управляющий файл <название_проекта>.rasd,

2) файл подписи <название_проекта>.sgn,

3) папка <название_проекта>.rasd.Files и в ней - файлы с данными.

После сохранения в заголовке рабочего окна и панели "Дерево проекта" будет выведено название проекта.



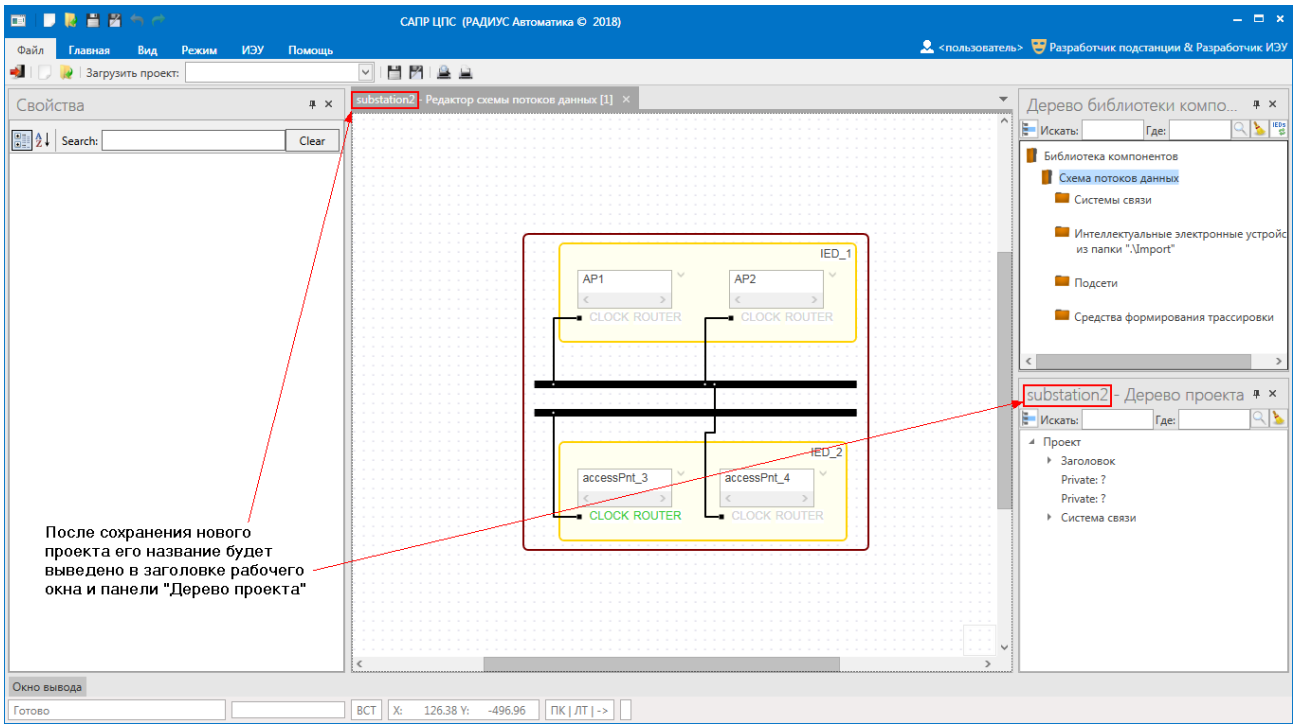


Рис. РПД-78. Сохранение нового проекта.

При сохранении существующего проекта диалог не выводится.

Если есть необходимость сохранить проект под другим названием или в другой папке, то надо нажать кнопку "Сохранить как". При выполнении команды будет также открыто окно диалога, в котором

нужно указать новое название проекта и папку, в которой проект будет сохранён (Рис. РПД-79). После сохранения в заголовке рабочего окна и панели "Дерево проекта" будет выведено новое название проекта.

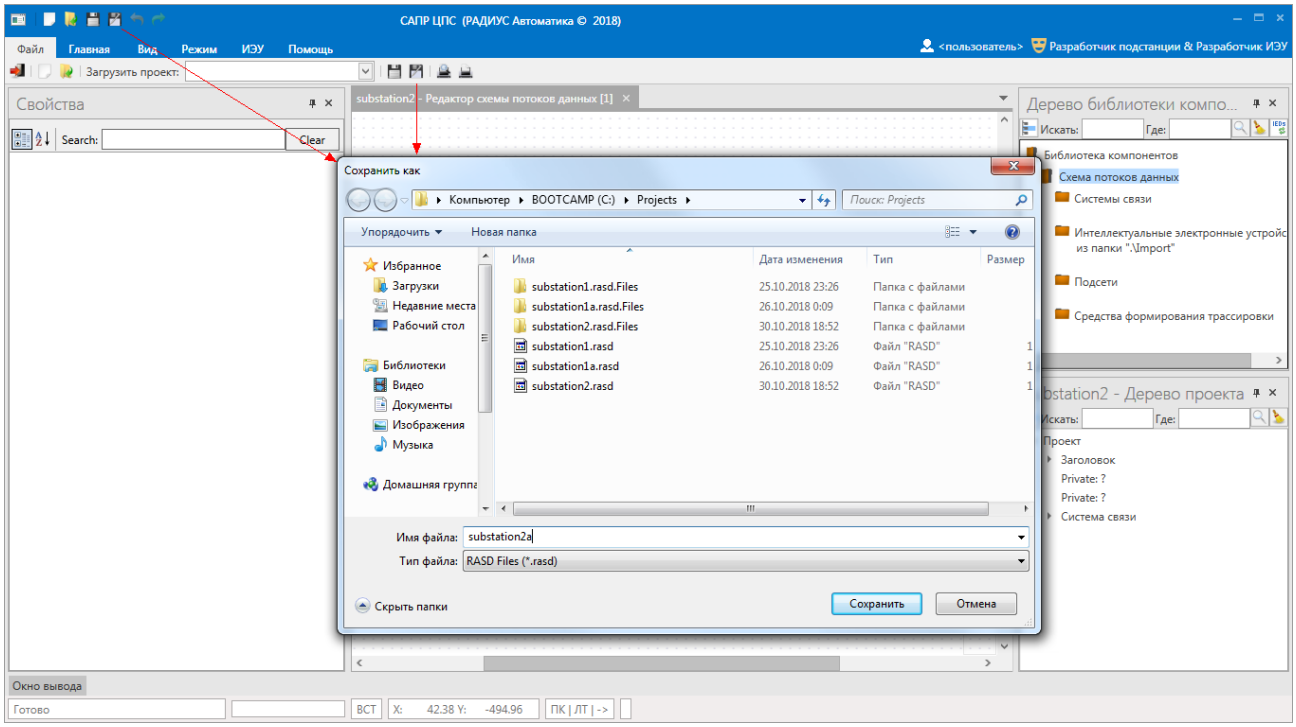


Рис. РПД-79. Сохранение проекта с новым названием.

2.3.11 Печать проекта

Проект схемы потоков данных можно распечатать. Но в начале рекомендуется посмотреть как рабочее пространство редактора разбивается на страницы формата А4. Для этого в линейке кнопок вкладки "Файл" надо нажать кнопку "Предпросмотр печати" и уменьшить масштаб изображения - Ctrl+колёсико мыши назад (Рис. РПД-80).

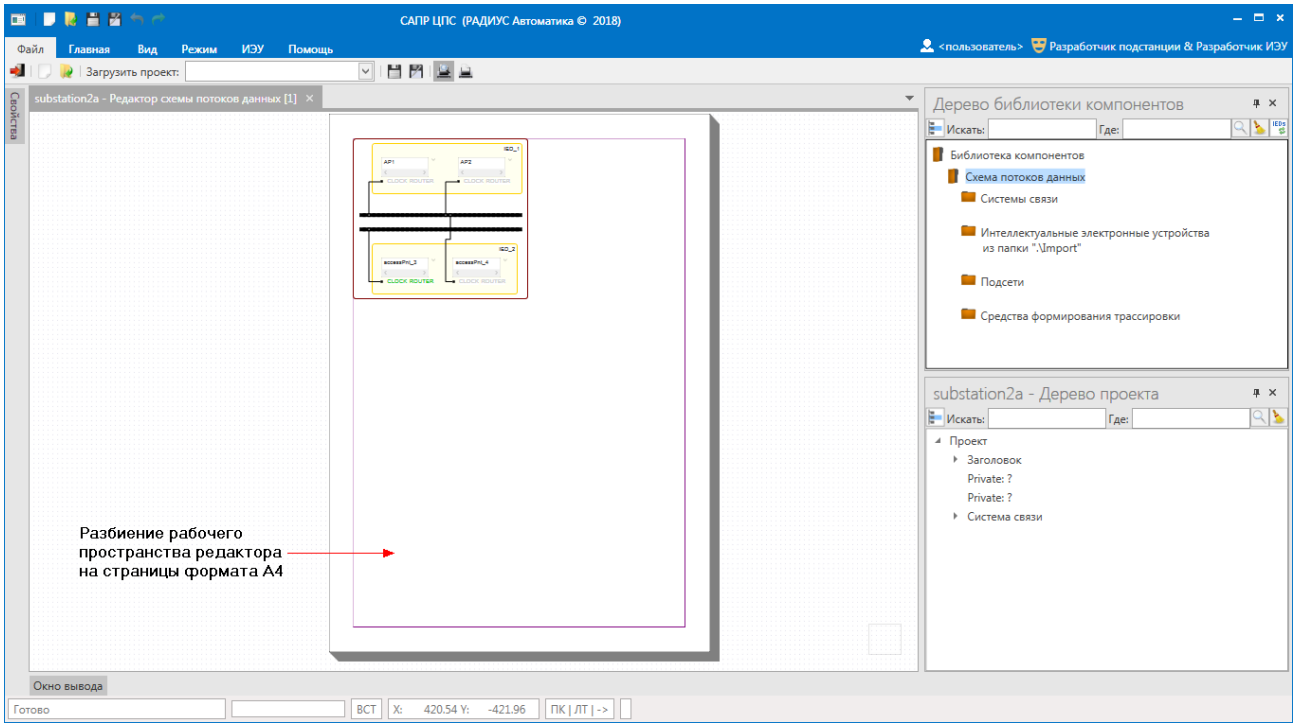


Рис. РПД-80. Предпросмотр печати.

После необходимого переразмещения объектов в рабочем пространстве и выключения предпросмотра печати надо нажать кнопку "Печать". При выполнении команды будет открыто окно диалога печати, в котором можно будет выбрать принтер и настроить параметры печати (Рис. РПД-81).

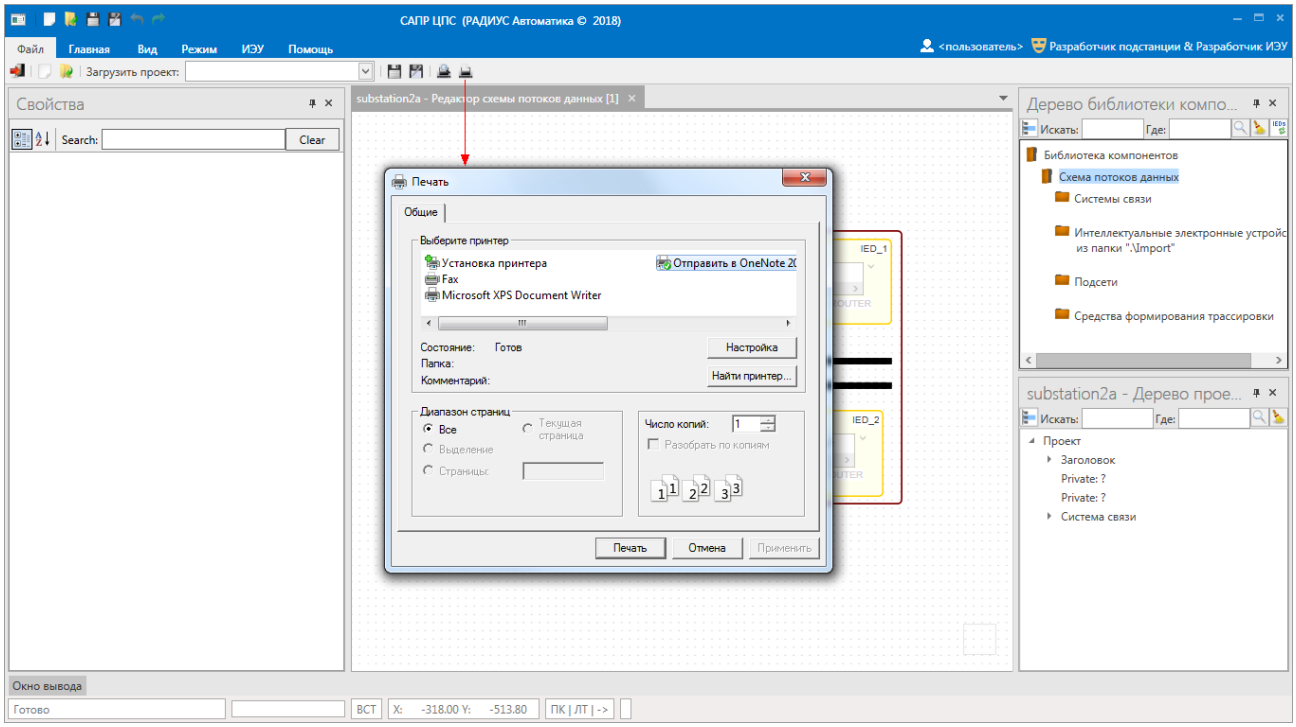
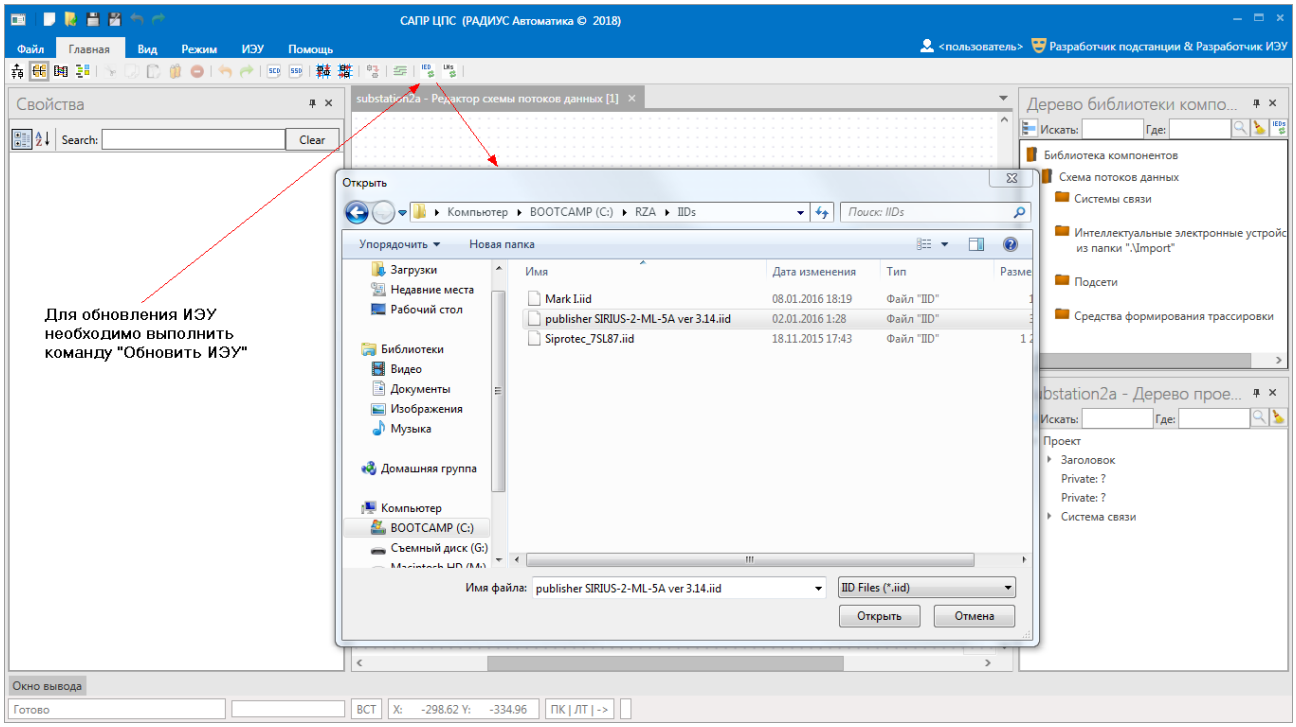


Рис. РПД-81. Печать проекта.

2.3.12 Обновление ИЭУ

Если используемые в проекте ИЭУ были изменены извне, то необходимо сделать их обновление в редакторе с помощью команды "Обновить ИЭУ" для всех типов используемых ИЭУ. При выполнении команды выводится окно диалога для окрытия iid-файла с описанием ИЭУ (Рис. РПД-82).



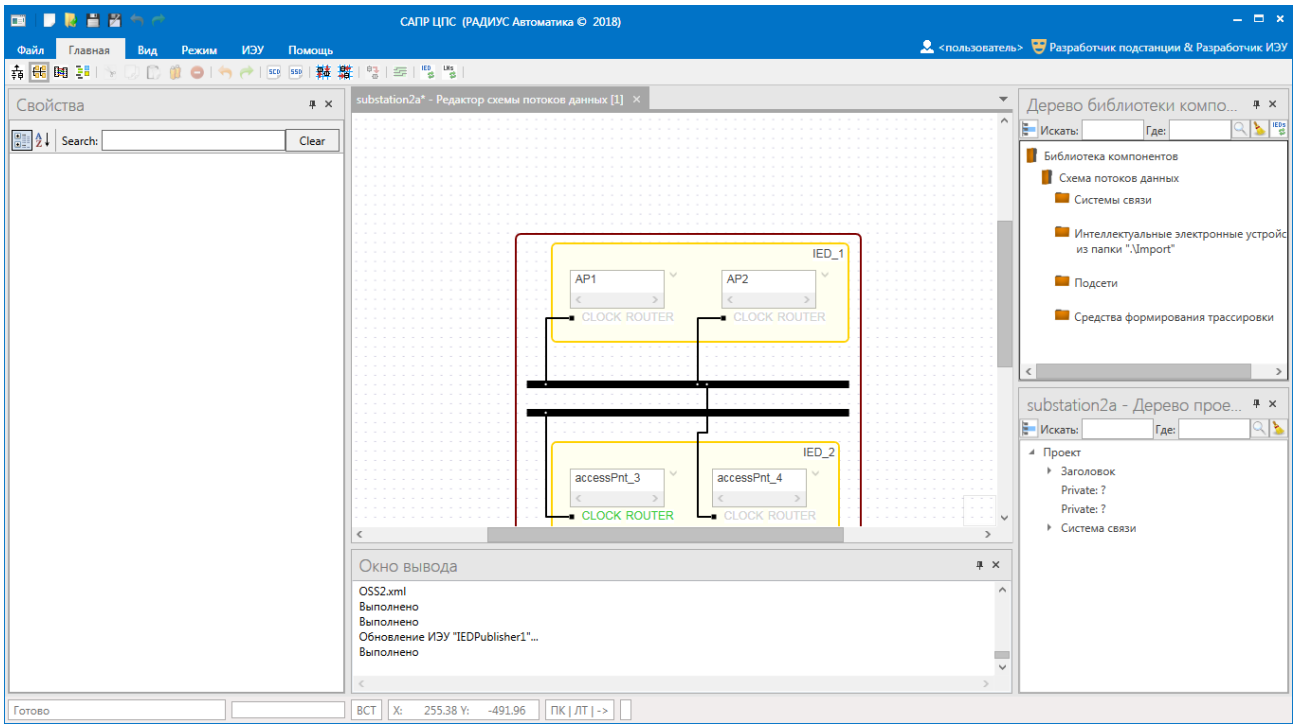


Рис. РПД-82. Обновление ИЭУ.

Если в обновлённом описании ИЭУ отсутствуют узлы LN, к которым привязаны логические узлы компонентов первичного оборудования, или нарушаются функциональные связи, созданные в редакторе функциональных связей, то в окне вывода об этом будут выведены сообщения, и обновление ИЭУ данного типа делаться не будет.

2.3.13 Создание SCD и SSD описаний проекта подстанции

Главным результатом работы САПР ЦПС является создание SCD описания (а при необходимости и SSD описания) проекта подстанции на языке SCL.

В редакторе схемы потоков данных могут быть созданы оба типа описаний, сохраняемых в виде scd- и ssd-файлов. Для этого надо нажать на соответствующую кнопку в линейке кнопок во вкладке "Главная".

При выполнении команды создания SCD описания будет выведено окно диалога, в котором надо указать название файла и папку для сохранения файла (Рис. РПД-83).

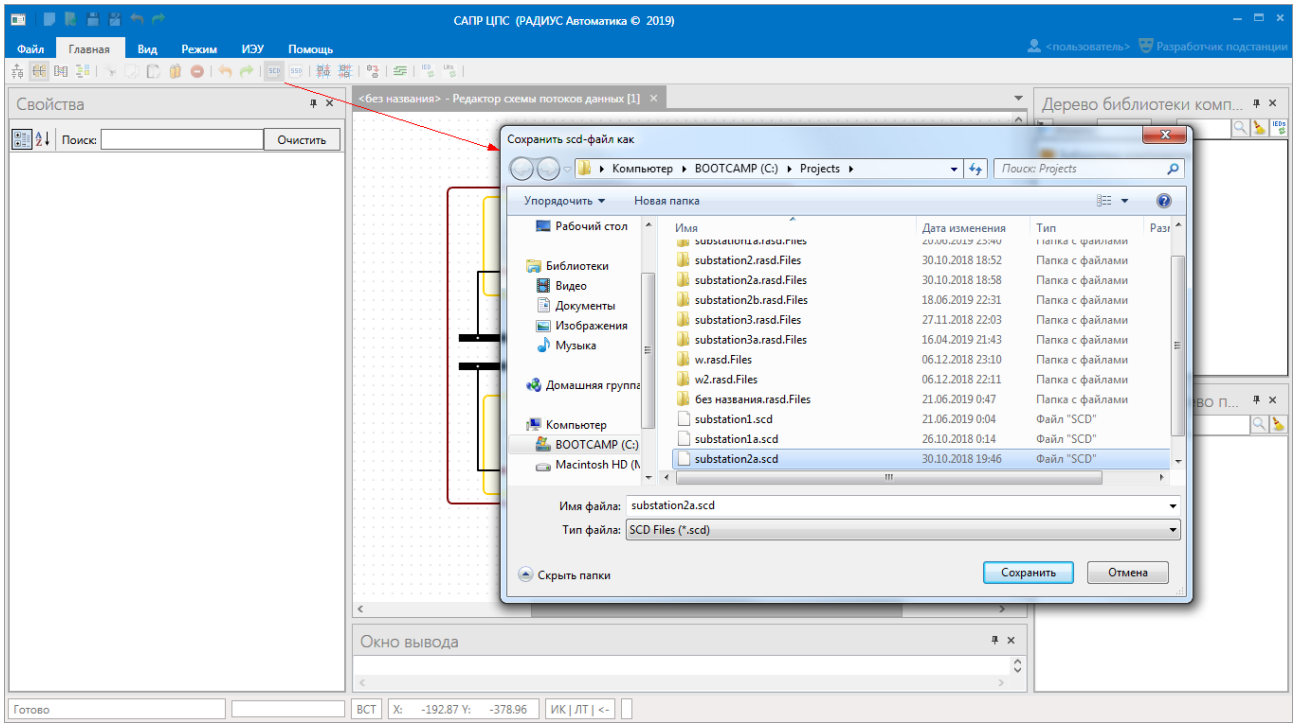
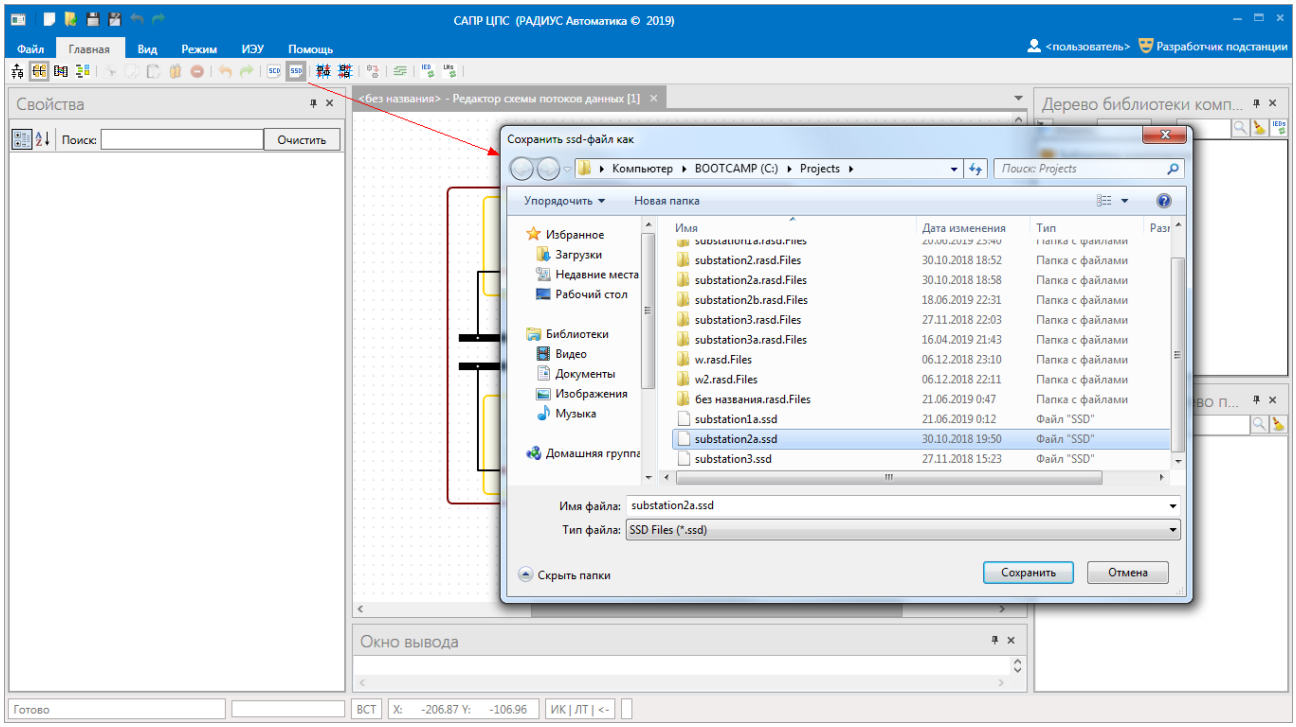


Рис. РПД-83. Создание SCD описания проекта подстанции.

При выполнении команды создания SSD описания будет выведено окно диалога, в котором надо указать название файла и папку для сохранения файла, затем в диалоге "SSD опции" пользователь может указать надо ли добавлять в описание секцию системы связи (Рис. РПД-84).



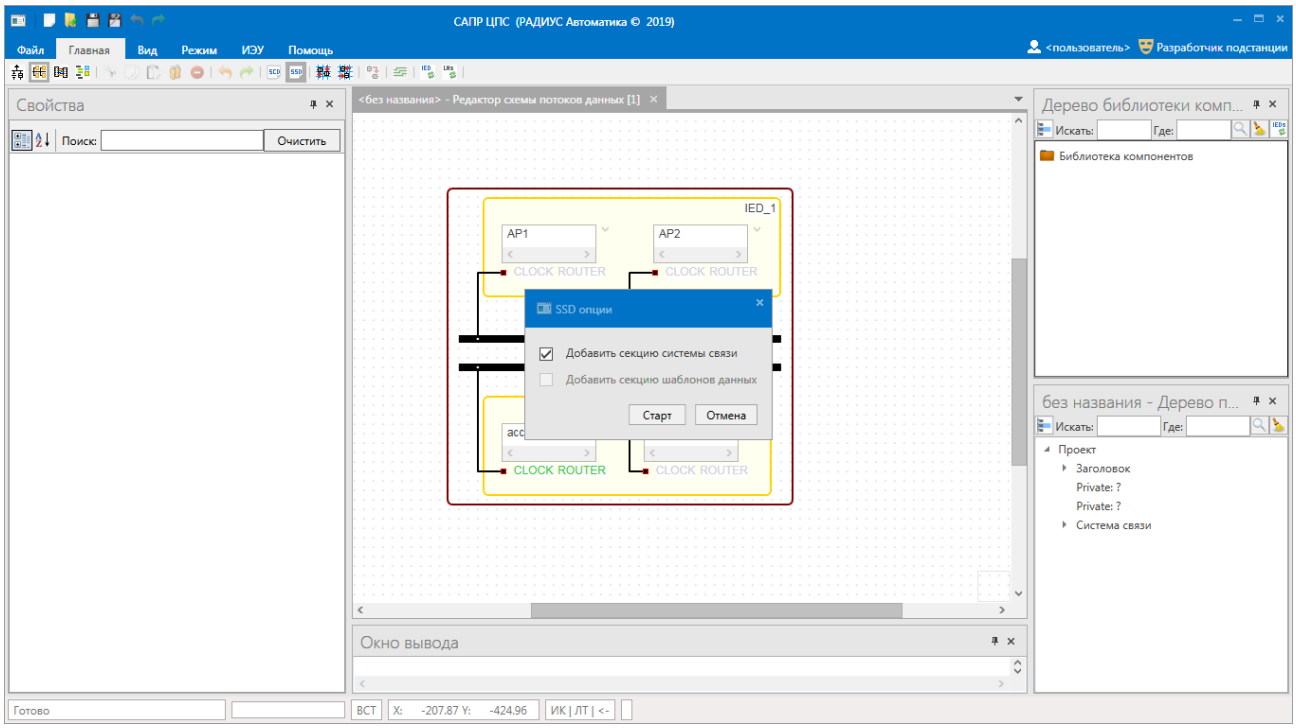


Рис. РПД-84. Создание SSD описания проекта подстанции.

2.3.14 Создание cid- и icd-файлов

В редакторе схемы потоков данных для выбранного ИЭУ могут быть созданы cid- и icd-файлы. Для этого надо нажать на соответствующую кнопку в линейке кнопок во вкладке "ИЭУ" или выбрать аналогичный пункт в контекстном меню (Рис. РПД-85).

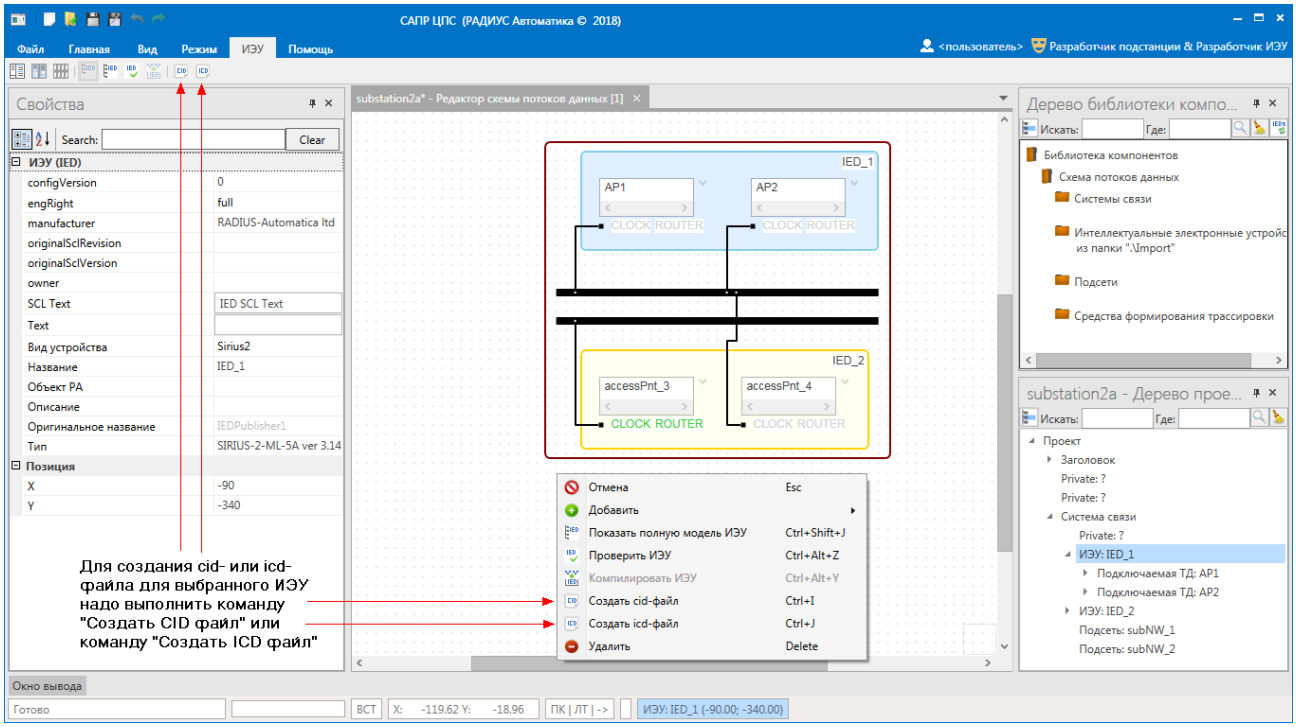
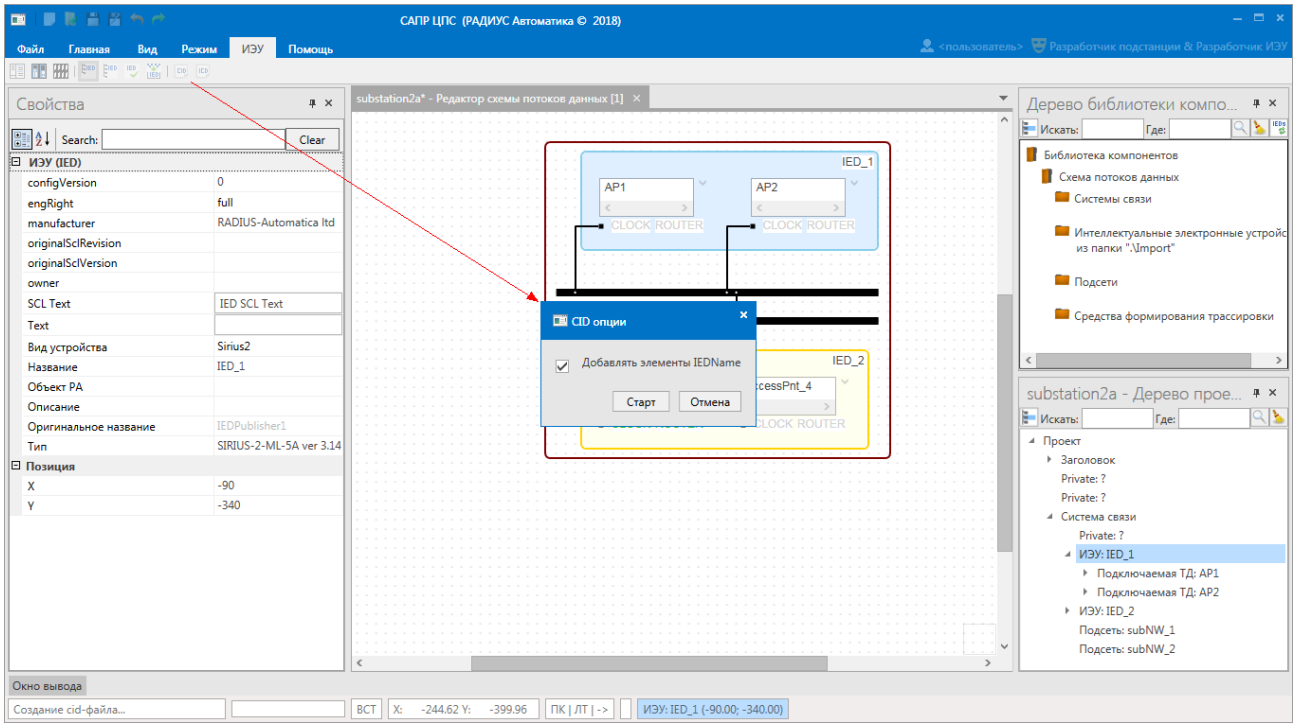


Рис. РПД-85. Команды для создания cid- и icd-файлов.

При выполнении каждой команды будет выведено окно диалога, в котором надо указать название файла и папку для сохранения файла (Рис. РПД-86 и Рис. РПД-87).



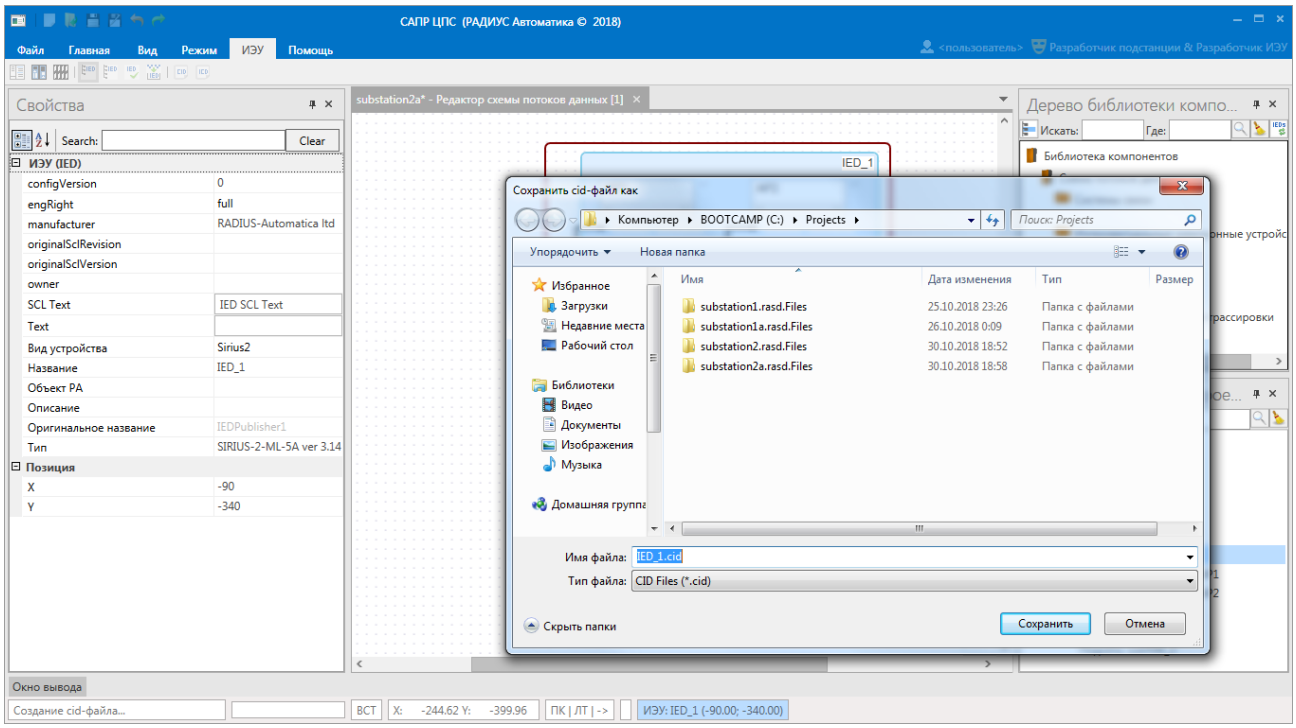


Рис. РПД-86. Создание cid-файла.

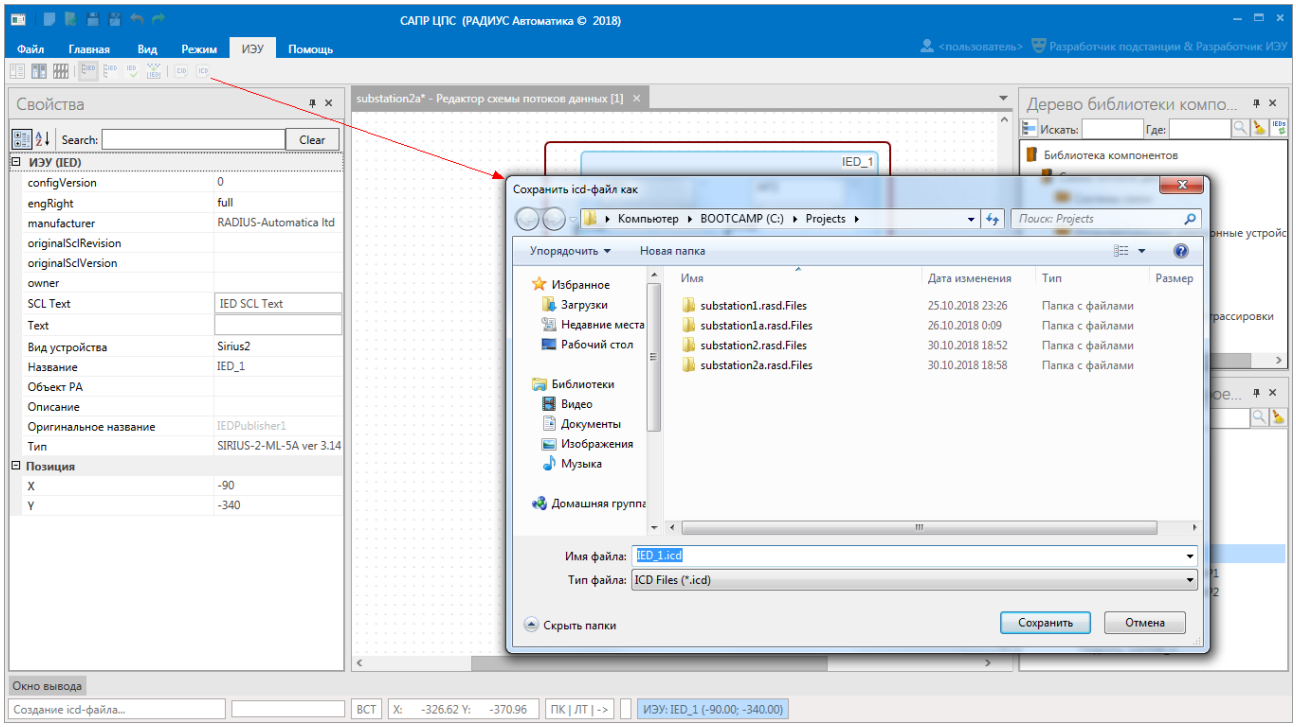


Рис. РПД-87. Создание icd-файла.

2.3.15 Открытие и загрузка проектов

Для открытия ранее созданных проектов схем потоков данных надо нажать кнопку "Открыть проект" в линейке кнопок во вкладке "Файл" или линейке команд быстрого доступа. При этом откроется окно диалога, где надо указать из какой папки и какой проект надо открыть (Рис.РПД-88).

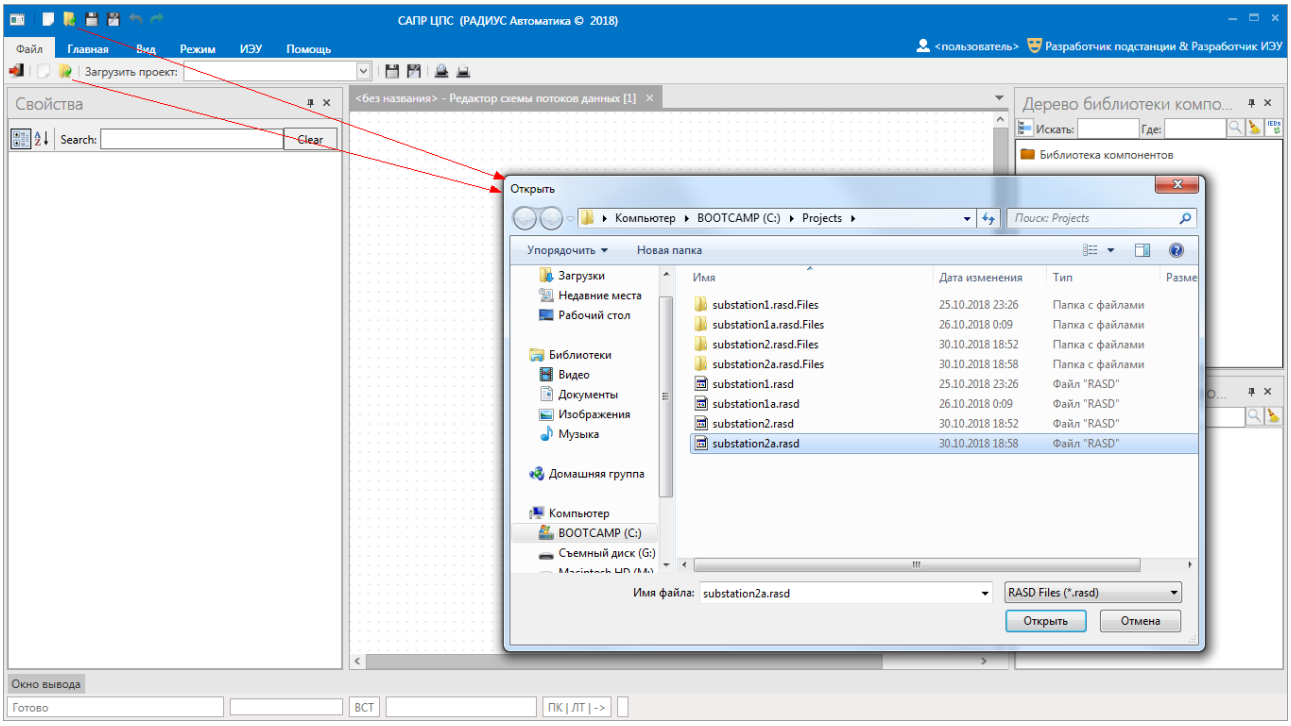


Рис. РПД-88. Открытие проекта.

После открытия проекта, путь до него будет занесён в список ранее открытых проектов, из которого потом можно быстро загрузить нужный проект (Рис. РПД-89).

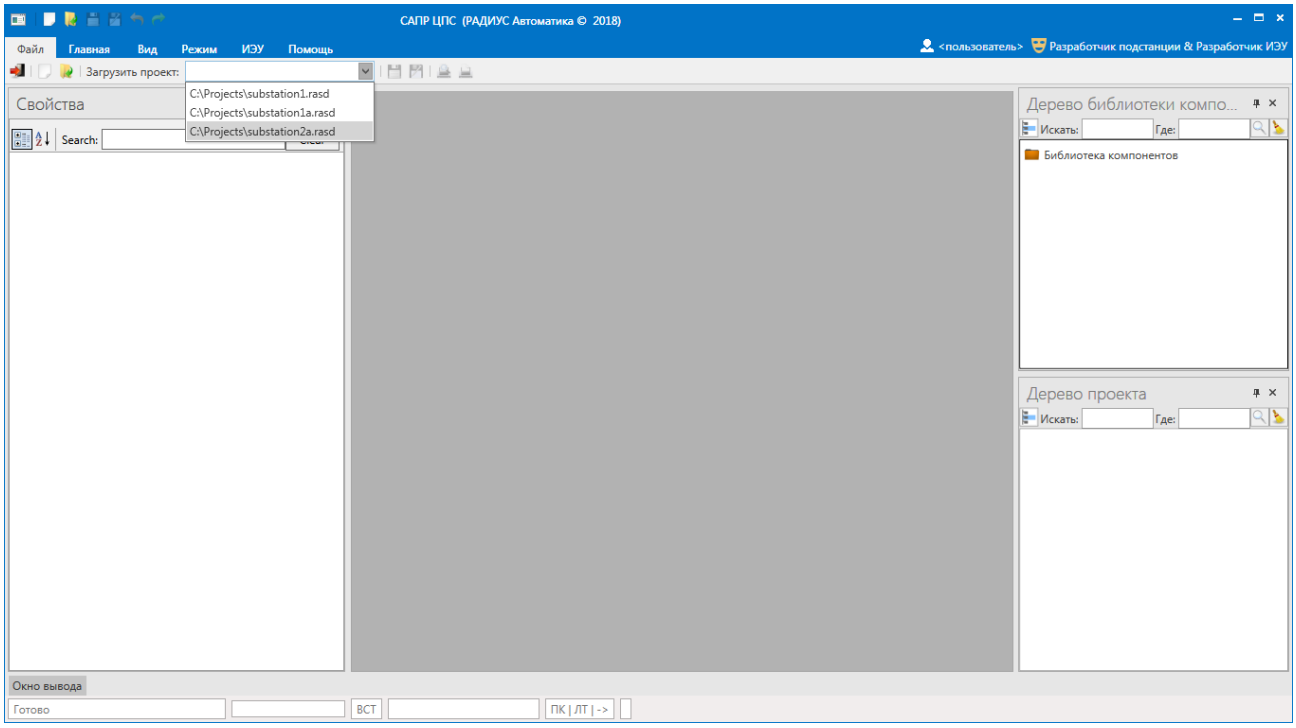


Рис. РПД-89. Загрузка проекта.

2.3.16 Ассоциация с типами файлов

После первого запуска редактора схемы потоков данных САПР ЦПС ассоциирует себя с rasd-файлами так, что при открытии их в последующем в операционной системе, для rasd-файлов запускается САПР ЦПС и загружается данный проект.

2.4 Редактор функциональных связей

Редактор функциональных связей предназначен для разработки схем соединений узлов LN ИЭУ, входящих в состав разрабатываемых подстанций.

2.4.1 Общий вид и вкладки

Общий вид редактора функциональных связей после запуска САПР ЦПС показан на Рис.РФС-1. Топология рабочего пространства редактора может меняться пользователем по его усмотрению: панели "Дерево проекта", "Свойства", "Дерево библиотеки компонентов" и "Окно вывода" могут быть закрыты, свёрнуты, перемещены как в пределах главного окна редактора, так и вынесены за его пределы, расположены друг под другом, одна на другой и т.д. Для этого надо переместить указатель мыши на заголовок панели/окна, нажать левую кнопку мыши, и не отпуская её, перетащить панель/окно в нужную позицию и отпустить левую кнопку мыши.

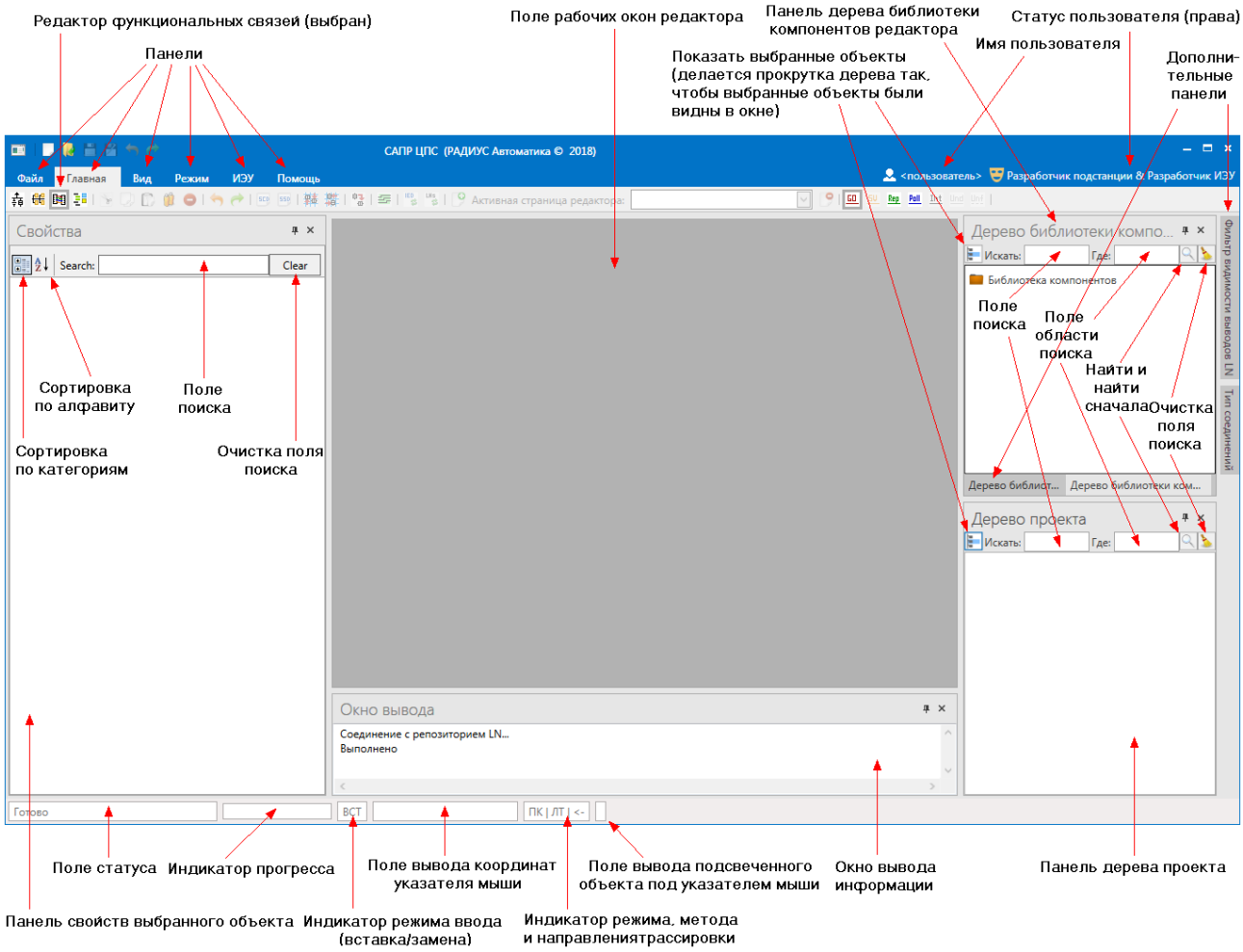
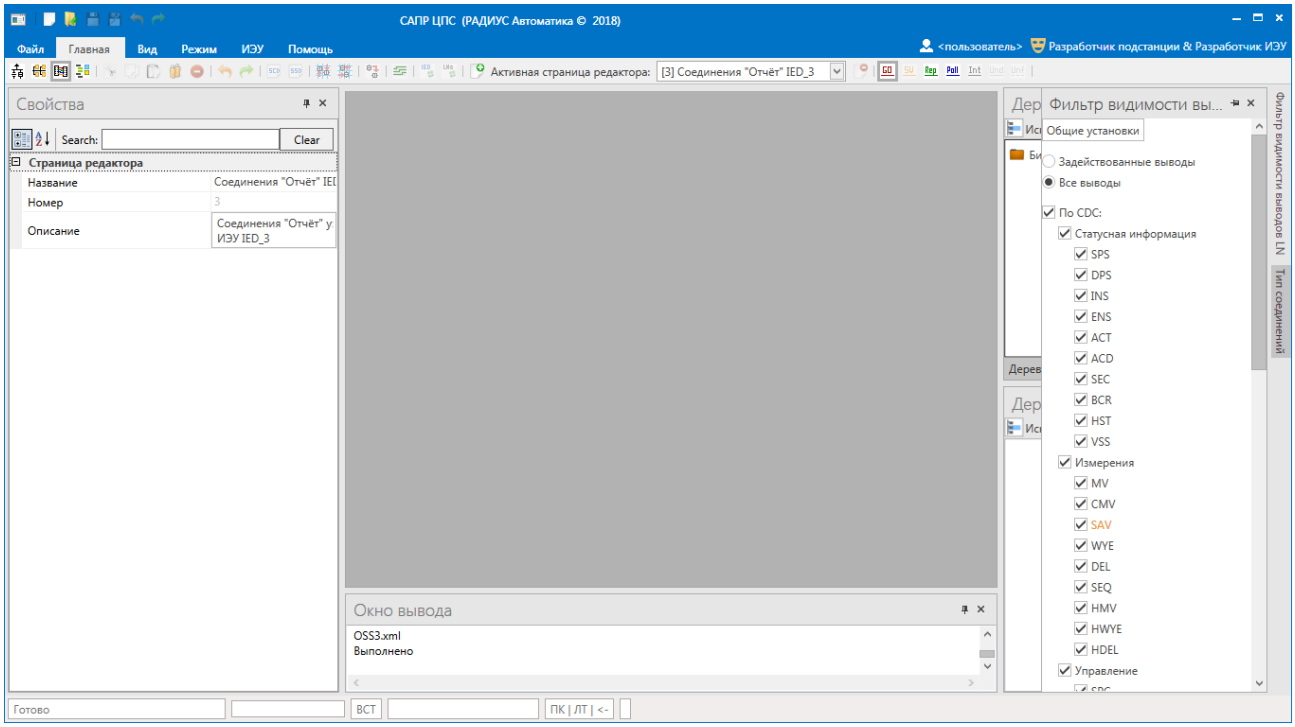
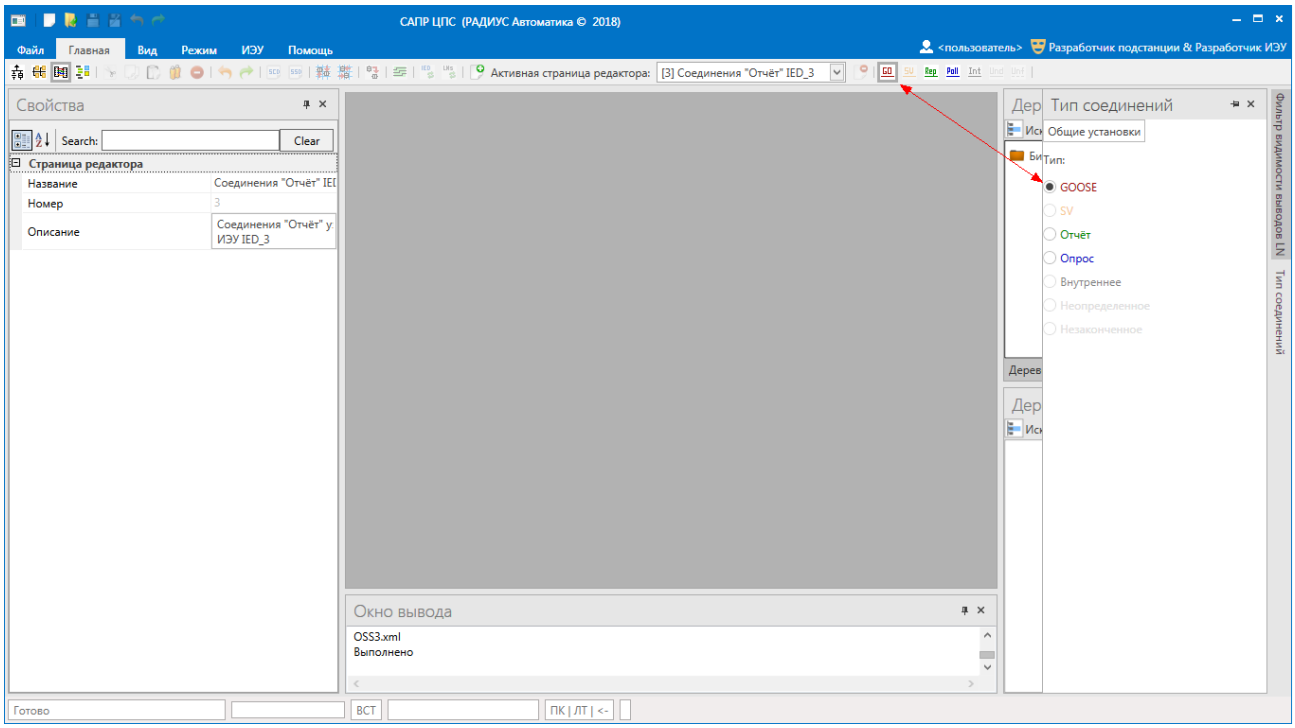


Рис. РФС-1. Общий вид редактора функциональных связей после запуска САПР ЦПС, панель "Главная".

На Рис. РФС-2 показаны дополнительные панели редактора функциональных связей - панель "Фильтр видимости выводов LN", панель "Тип соединений" и панель "Дерево библиотеки LN", которые находятся в свёрнутом состоянии справа от панели "Дерево библиотеки компонентов" и ракрываются при наведении на них указателя мыши.


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Активная страница редактора:
[3] Соединения "Отчёт" IED_3
Свойства
Search:
Clear
Страница редактора
Название
Соединения "Отчёт" IEI
Номер
3
Описание
Соединения "Отчёт" у
ИЭУ IED_3
Фильтр видимости вы...
Общие установки
Задействованные выводы
Все выводы
По CDC:
Статусная информация
SPS
DPS
INS
ENS
ACT
ACD
SEC
BCR
HST
VSS
Измерения
MV
CMV
SAV
WYE
DEL
SEQ
HMV
HWYE
HDEL
Управление
Окно вывода
OSS3.xml
Выполнено
Готово
ВСТ
ПК | ЛТ | <-
Фильтр видимости выводов LN
Тип соединений


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Активная страница редактора:
[3] Соединения "Отчёт" IED_3
Свойства
Search:
Clear
Страница редактора
Название
Соединения "Отчёт" IEI
Номер
3
Описание
Соединения "Отчёт" у
ИЭУ IED_3
Тип соединений
Общие установки
Тип:
GOOSE
SV
Отчёт
Опрос
Внутреннее
Неопределенное
Незаконченное
Окно вывода
OSS3.xml
Выполнено
Готово
ВСТ
ПК | ЛТ | <-
Фильтр видимости выводов LN
Тип соединений

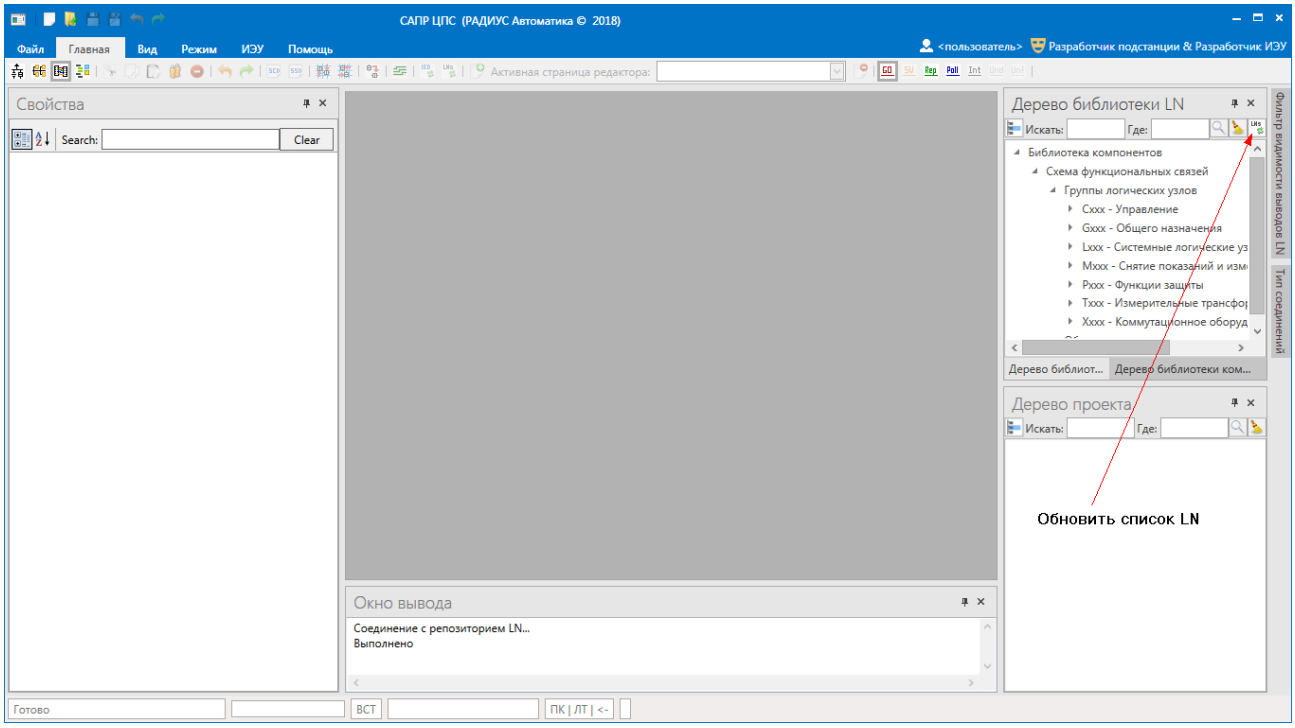


Рис. РФС-2. Дополнительные панели редактора функциональных связей.

Во вкладке "Файл" находятся кнопки вызова команд для создания новых, открытия и загрузки ранее созданных, сохранения редактируемых, предпросмотра печати и печати открытых проектов (Рис. РФС-3).

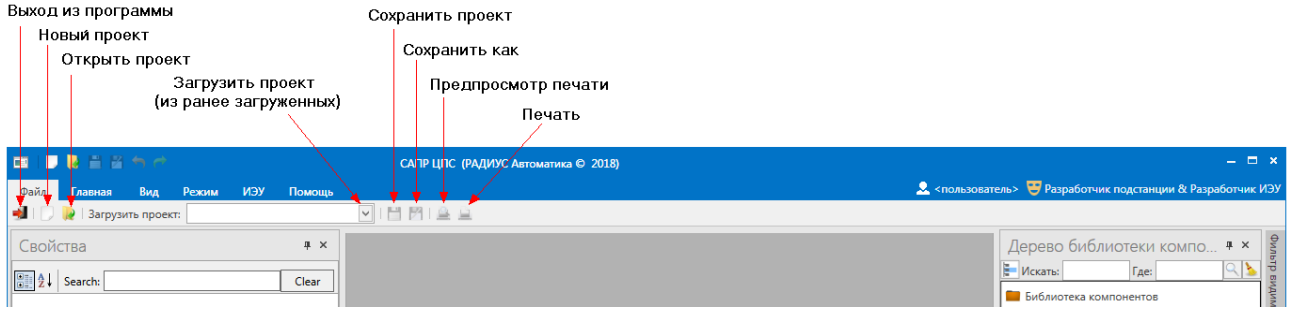


Рис. РФС-3. Вкладка "Файл".

Открытие/закрытие окон редактора: "Дерево проекта", "Свойства", "Дерево библиотеки компонентов", "Дерево библиотеки LN" и "Окно вывода" осуществляется с помощью кнопок, размещённых во вкладке "Вид" (Рис. РФС-4).

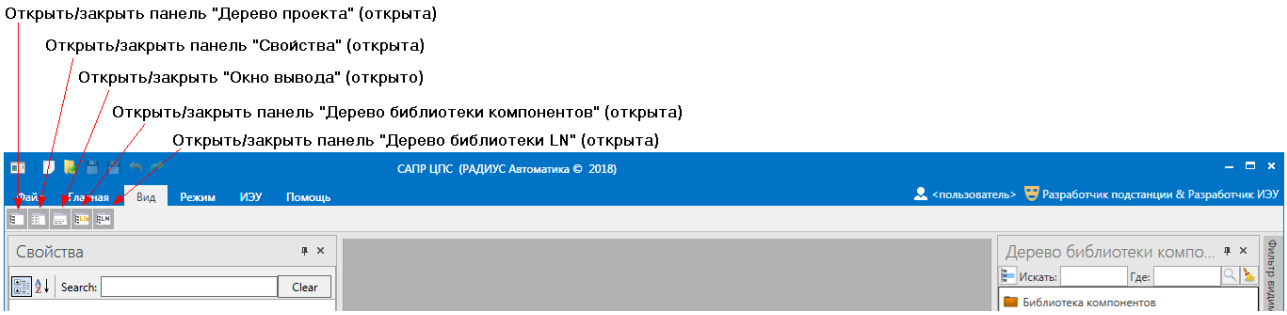


Рис. РФС-4. Вкладка "Вид".

Во вкладке "Режим" размещены кнопки для включения, выключения, переключения различных режимов работы редактора функциональных связей. (Рис. РФС-5). Подробно особенности каждого режима будут описаны в последующих разделах.

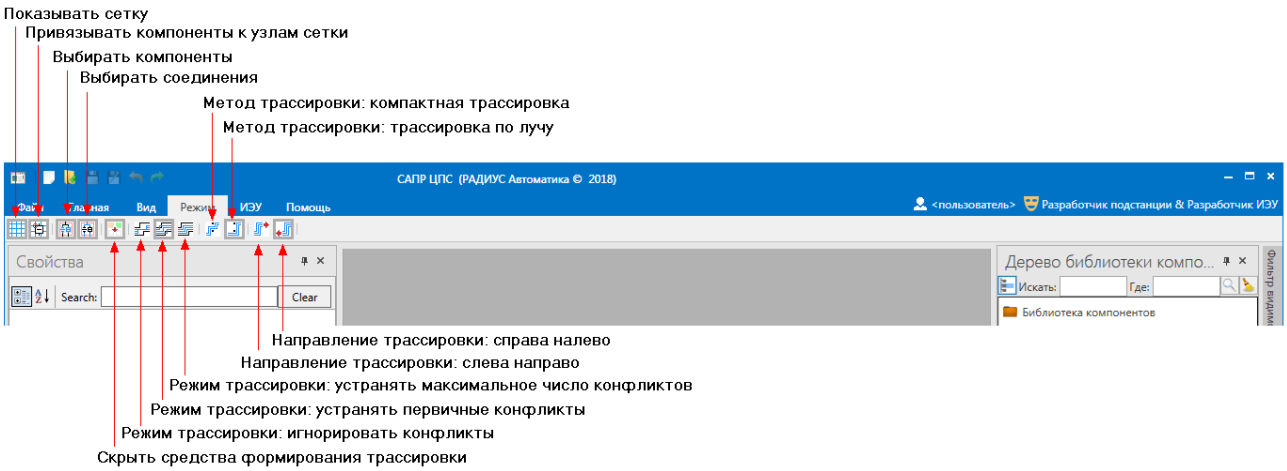


Рис. РФС-5. Вкладка "Режим".

Кнопки для вызова команд во вкладке "ИЭУ" становятся видимыми только при выборе компонента "ИЭУ" в рабочем окне редактора или элемента "ИЭУ" в дереве проекта.

Во вкладке "Помощь", в линейке команд размещена кнопка "О программе", при нажатии на которую вызывается диалог, содержащий сведения о САПР ЦПС (Рис. РФС-6).

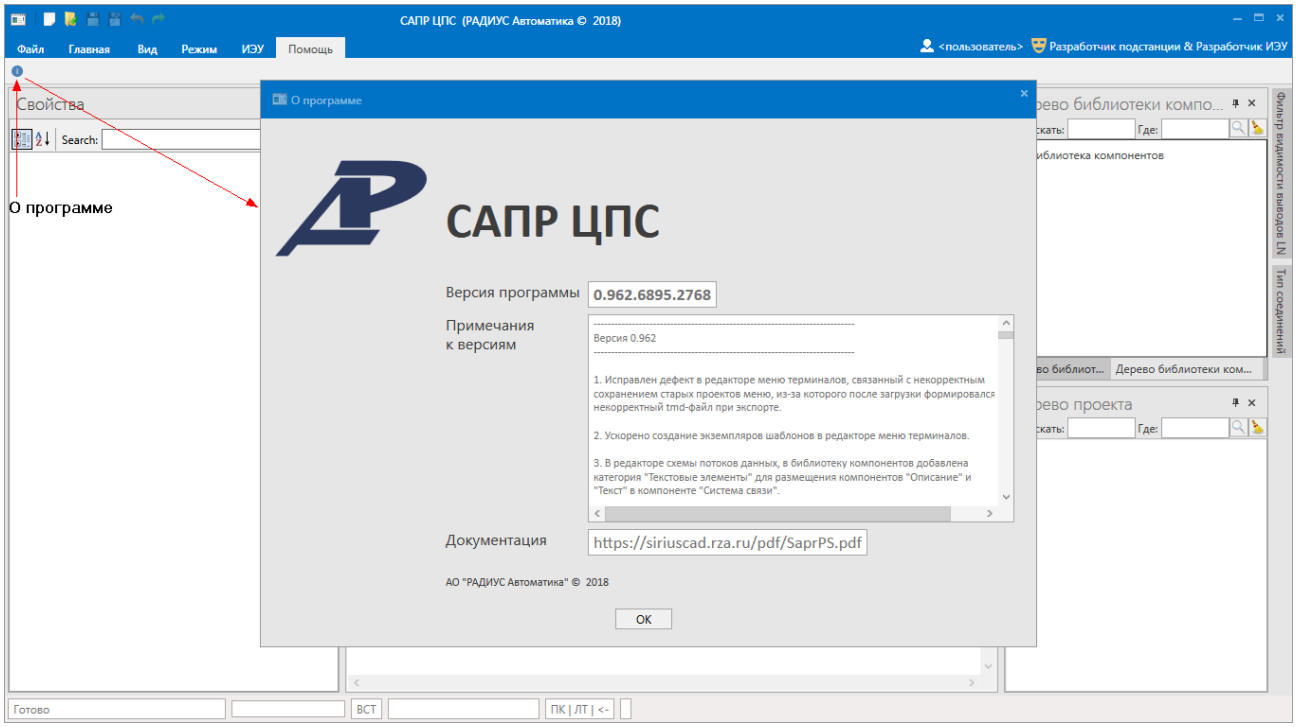
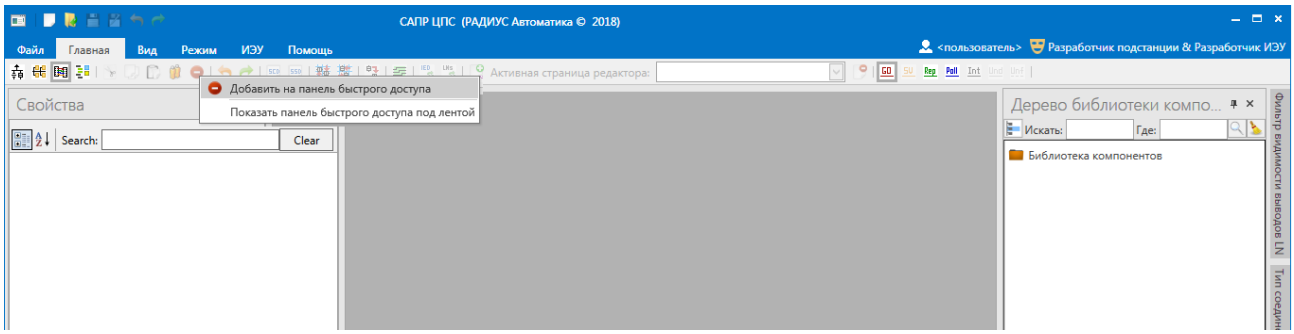


Рис. РФС-6. Вкладка "Помощь".

Над вкладками расположена панель команд быстрого доступа, в которой находятся кнопки, обеспечивающие запуск той или иной команды или включение нужного режима. Пользователь по необходимости может добавлять нужные ему команды или режимы в панель команд быстрого доступа из ленты кнопок любой вкладки или удалять кнопки из панели быстрого доступа. Для добавления нужно щёлкнуть на выбранной кнопке в нужной ленте кнопок правой кнопкой мыши и выбрать команду "Добавить на панель быстрого доступа". Для удаления кнопки из панели быстрого доступа нужно щёлкнуть на выбранной кнопке в панели быстрого доступа правой кнопкой мыши и выбрать команду "Убрать с панели быстрого доступа". (Рис. РФС-7). Сама панель быстрого доступа может быть показана как над лентой вкладок и кнопок, так и под ней.



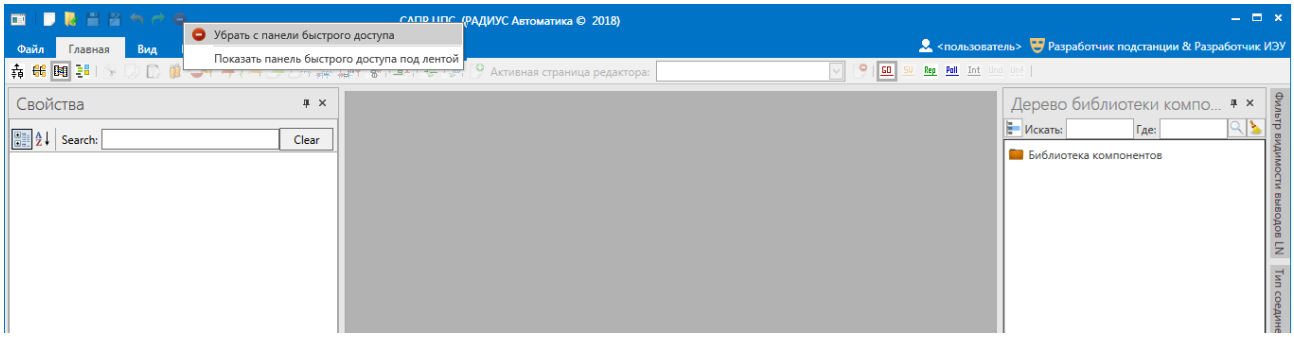


Рис. РФС-7. Панель команд быстрого доступа.

2.4.2 Создание нового проекта функциональных связей

Для создания нового проекта функциональных связей надо перейти во вкладку "Файл" и нажать кнопку "Новый проект" либо нажать эту кнопку в панели команд быстрого доступа. При этом в поле рабочих окон откроется новое рабочее окно, как показано на Рис. РФС-8, а в панели "Дерево проекта" появятся корневой элемент дерева "Проект" и его первый элемент "Заголовок". Для удобства анализа связности LN функциональные соединения между LN в редакторе можно создавать на разных страницах. При создании нового проекта по умолчанию создаётся первая страница, при отсутствии выбранных компонентов и/или соединений в панели "Свойства" показываются свойства текущей страницы редактора.

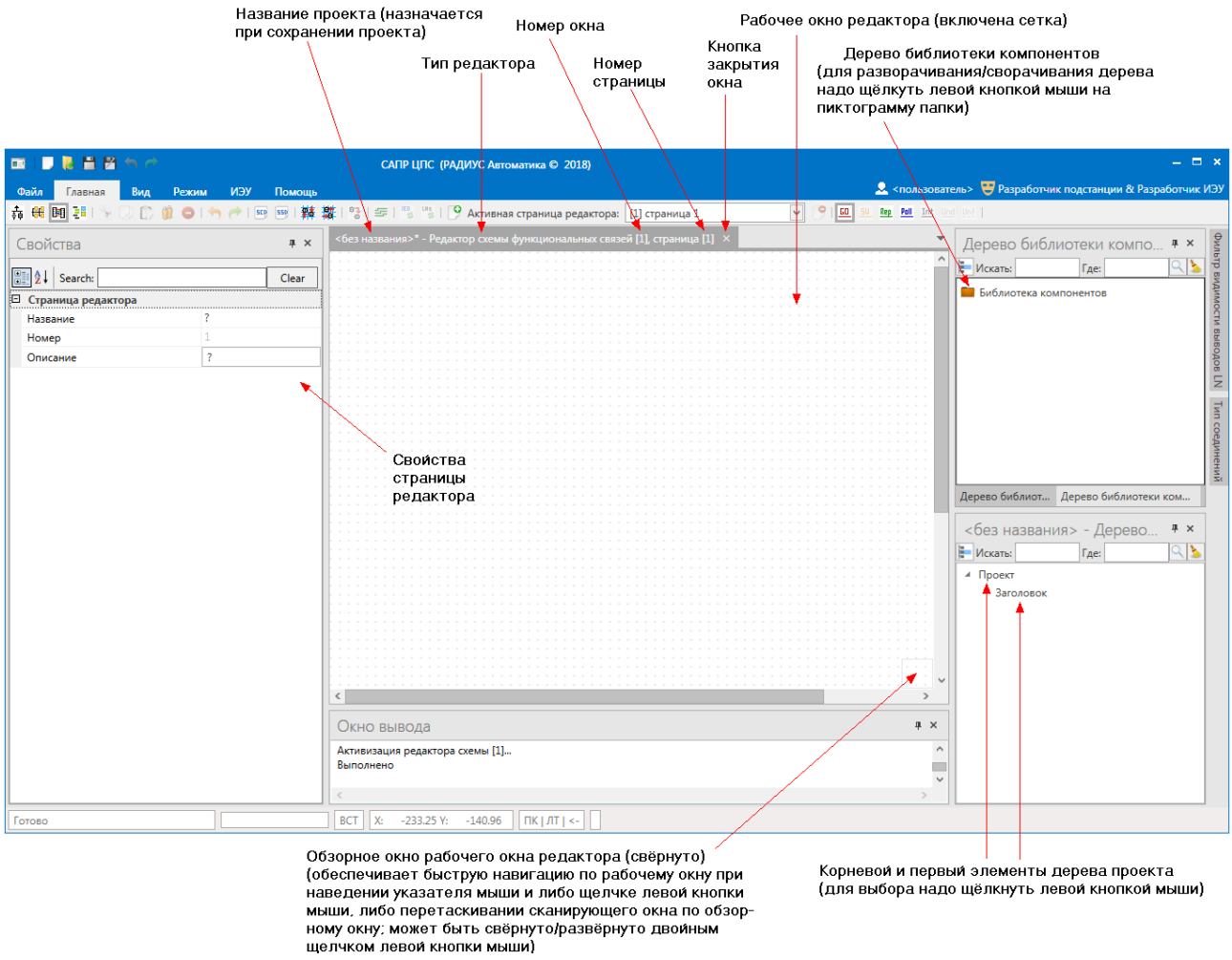


Рис. РФС-8. Новый проект функциональных связей, вкладка "Файл".

При необходимости можно открыть до пяти рабочих окон (Рис. РФС-9), с каждым из которых будет связан свой проект. Рабочие окна не являются плавающими и могут располагаться только одно под другим. Для активизации требуемого окна нужно щёлкнуть левой кнопкой мыши на заголовке этого окна.

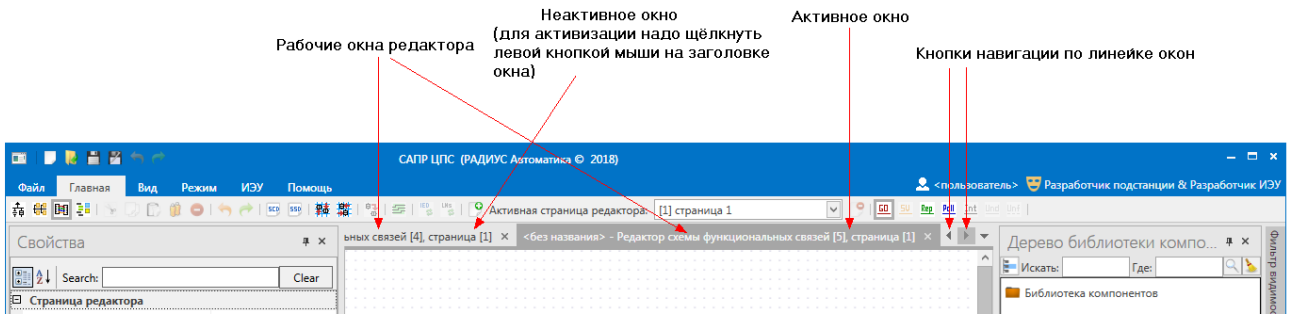


Рис. РФС-9. 5 рабочих окон редактора.

После создания рабочего окна надо перейти во вкладку "Главная", на которой расположены кнопки, вызывающие команды для вырезания, копирования, вставки, клонирования, удаления компонентов и соединений, отмены и повторения операций, генерации SCD и SSD описаний проекта подстанции, выравнивания размещённых компонентов по вертикали и горизонтали, поворота компонентов, трассировки соединений в каналах, обновления ИЭУ и узлов LN ИЭУ, добавления новых страниц редактора, выбора активной страницы редактора, удаления пустых страниц редактора в конце списка страниц после последней непустой страницы, установления и показа типа функциональных соединений.

Для выбора элемента дерева проекта нужно щёлкнуть на нём левой кнопкой мыши. При этом в панели "Свойства" будут показаны свойства этого элемента (Рис. РФС-10).

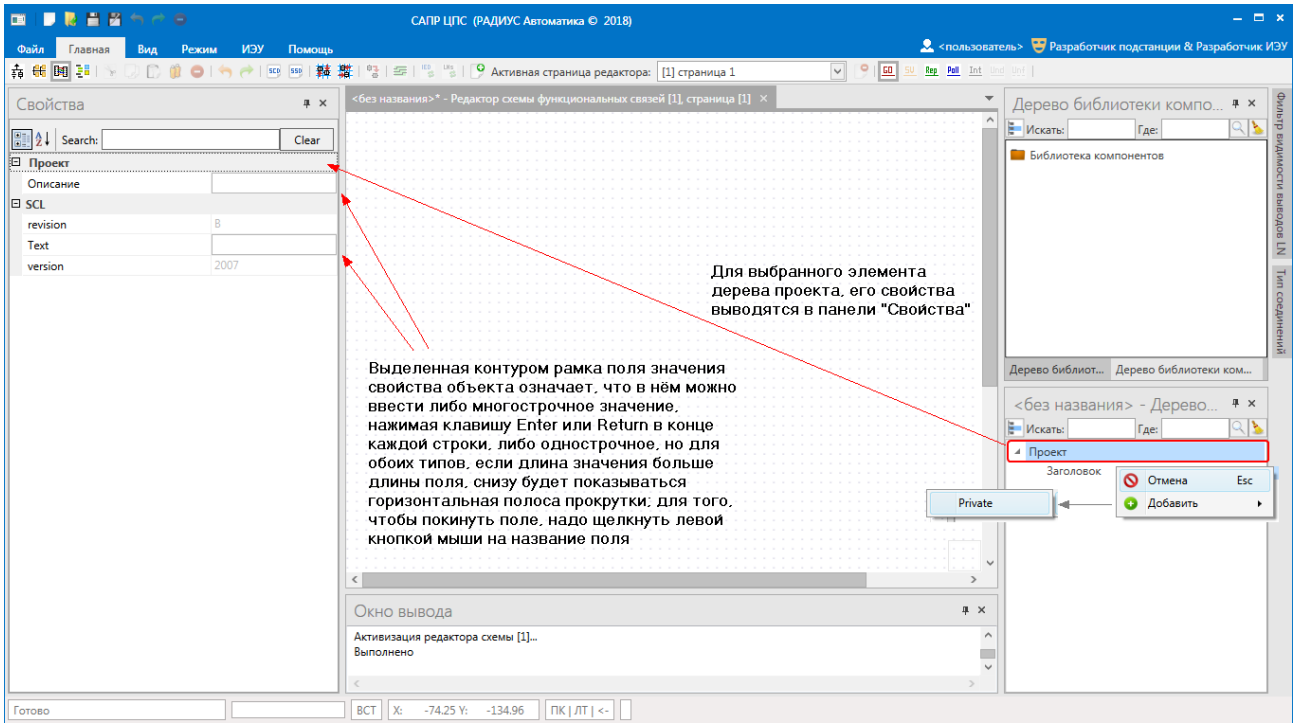


Рис. РФС-10. Новый проект схемы функциональных связей, вкладка "Главная".

В соответствии со стандартом IEC 61850 элемент SCL в своём составе может содержать элементы Private, поэтому в контекстном меню элемента дерева "Проект", которое вызывается по щелчку правой кнопкой мыши, есть команда добавления элементов Private, и в контекстном меню элемента Private также есть команда "параллельного" добавления элемента Private в родительский элемент (Рис. РФС-11).

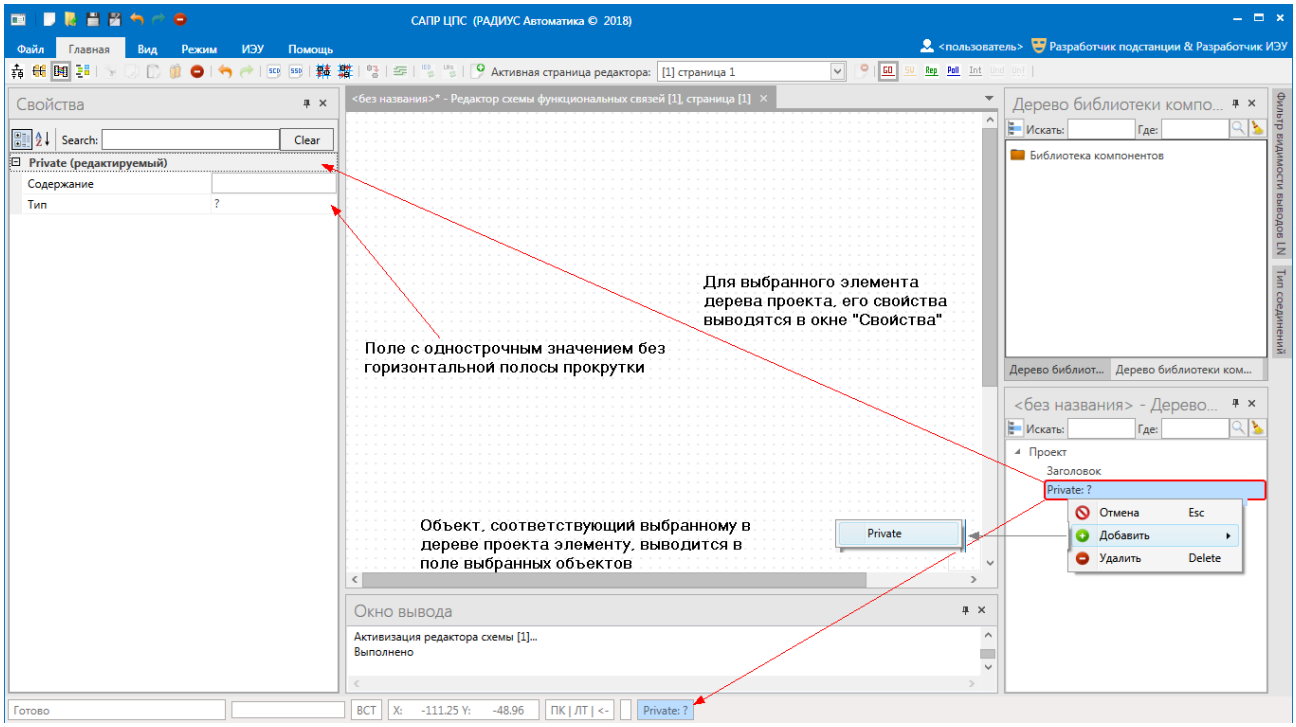


Рис. РФС-11. Свойства и контекстное меню элемента Private.

Элемент "Заголовок" (Header) в своём составе может содержать элемент "История" (History), поэтому в контекстном меню элемента дерева "Заголовок" есть команда добавления элемента "История" (History) (Рис. РФС-12).

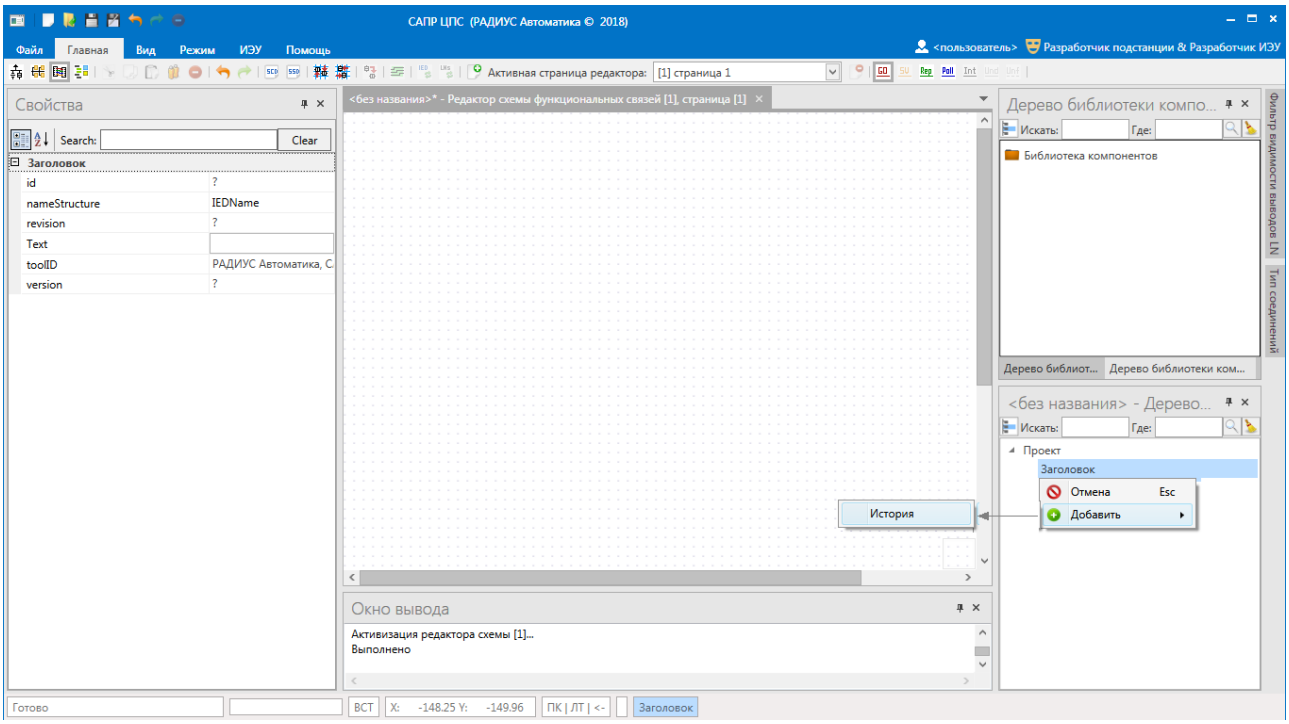


Рис. РФС-12. Свойства и контекстное меню элемента "Заголовок" (Header).

Элемент "История" (History) в своём составе может содержать элементы "Запись" (Hitem), поэтому в контекстном меню элемента дерева "История" есть команда добавления элемента "Запись" (Hitem) и в контекстном меню элемента "Запись" также есть команда "параллельного" добавления элемента "Запись" в родительский элемент (Рис. РФС-13 и Рис. РФС-14).

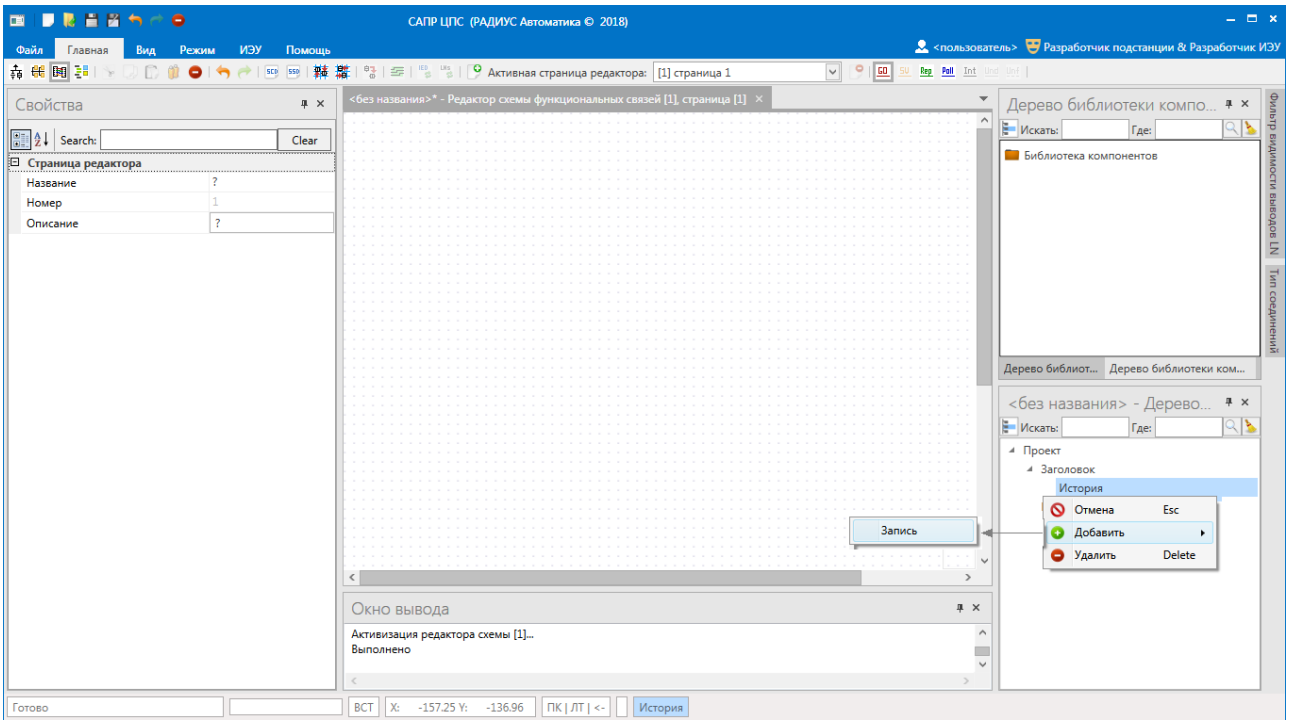
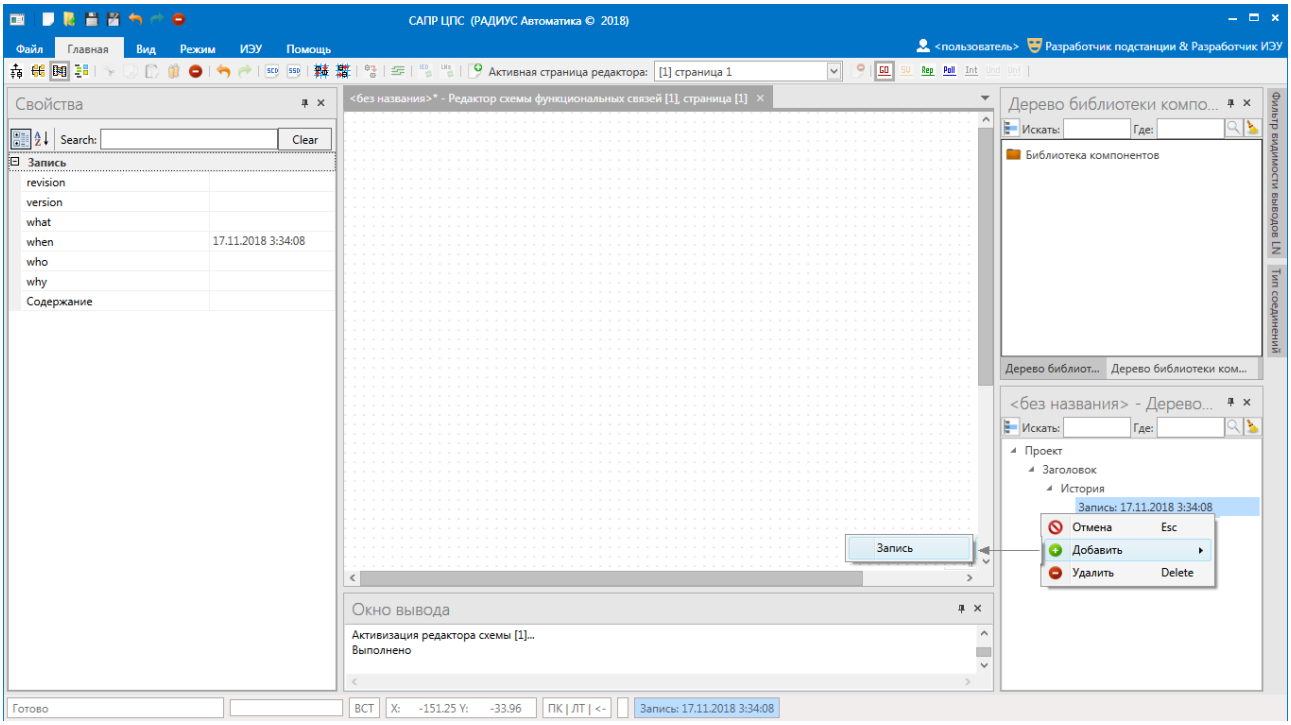


Рис. РФС-13. Контекстное меню элемента "История" (History).



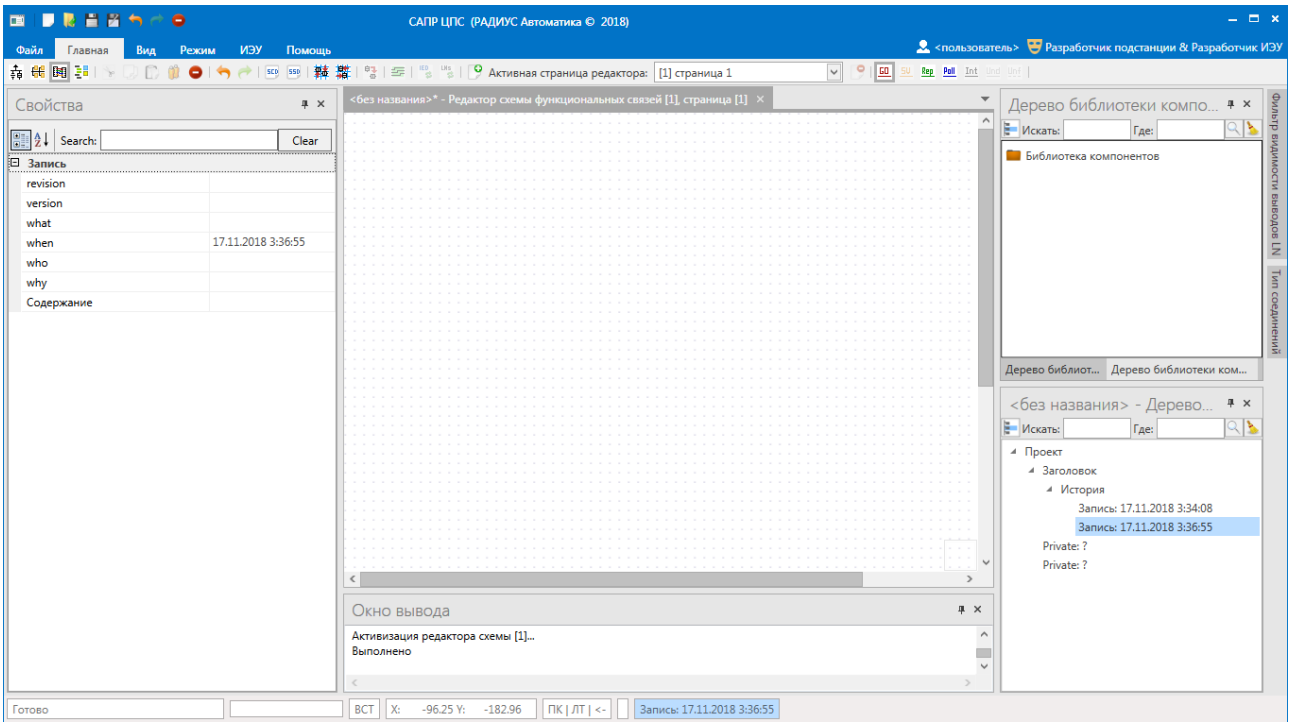
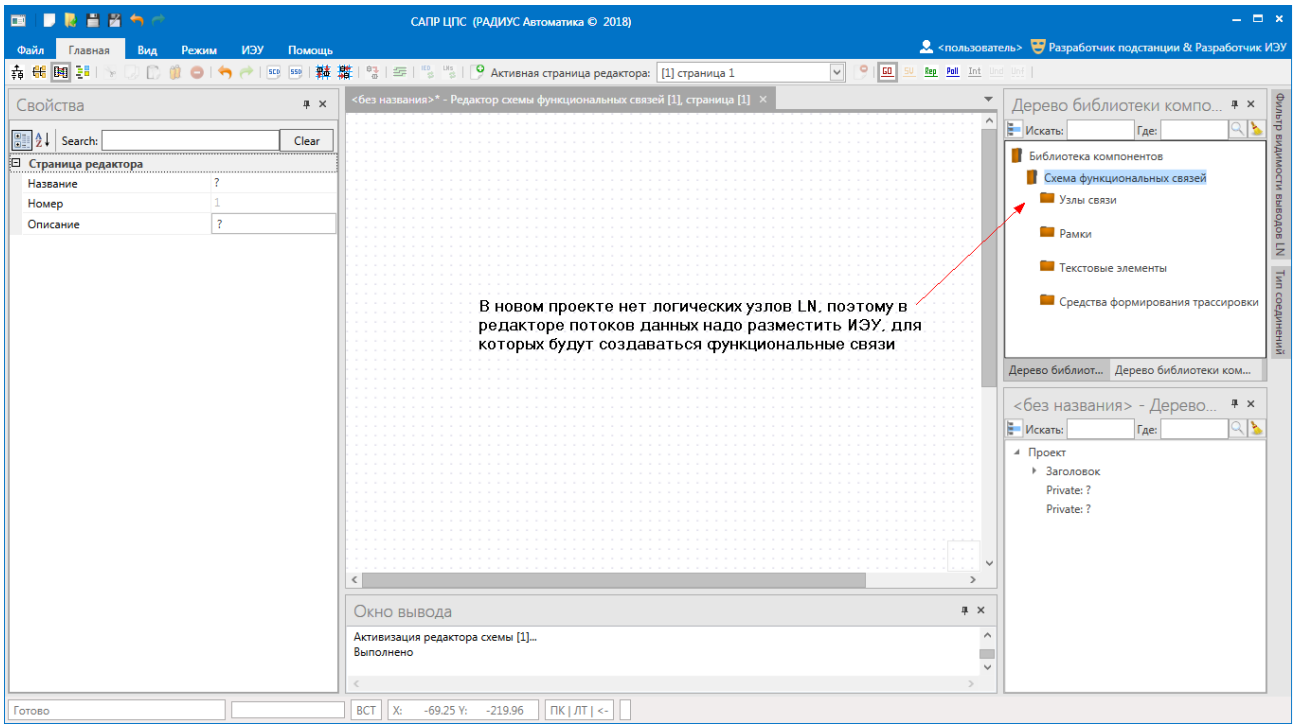
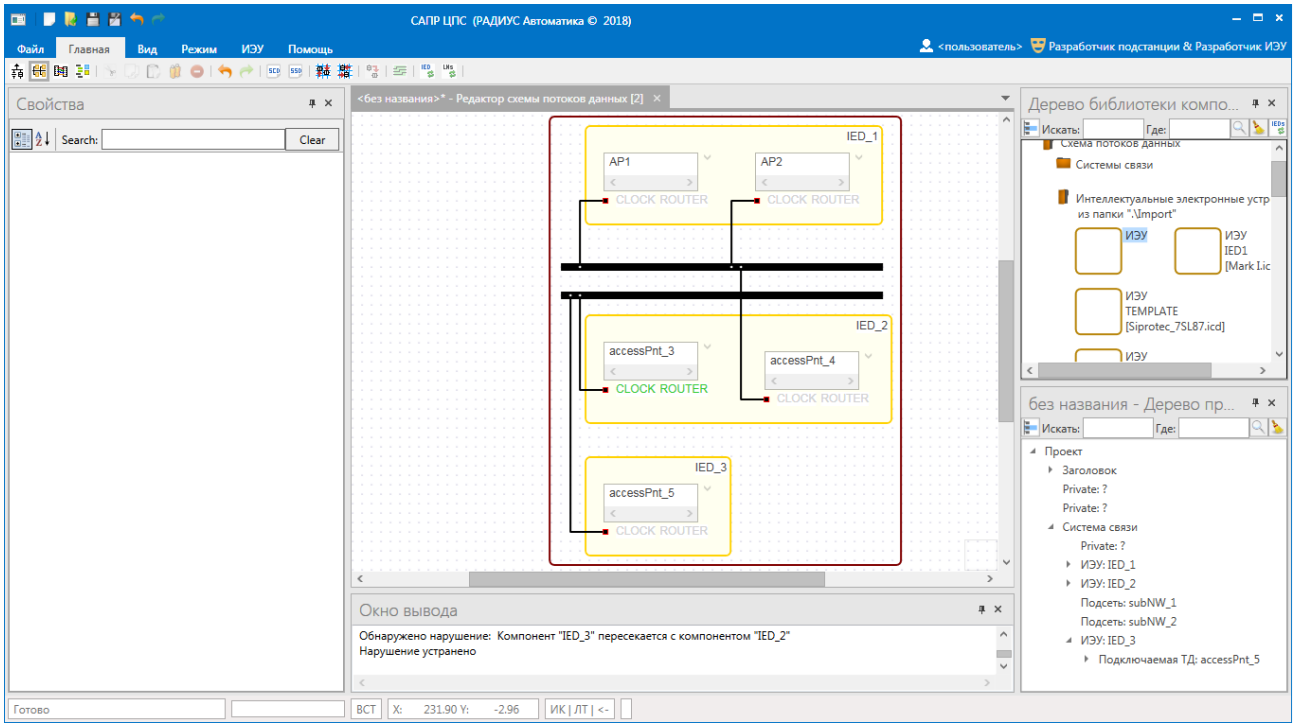


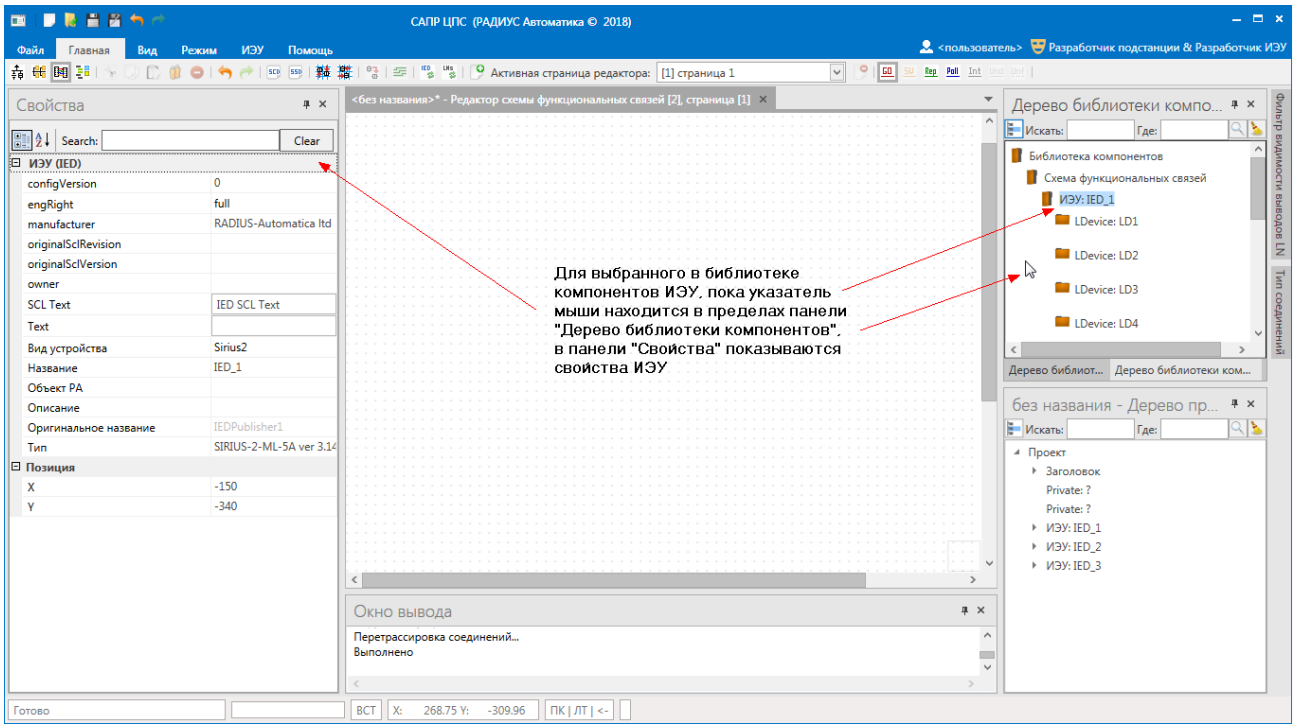
Рис. РФС-14. Свойства и контекстное меню элемента "Запись" (Hitem).

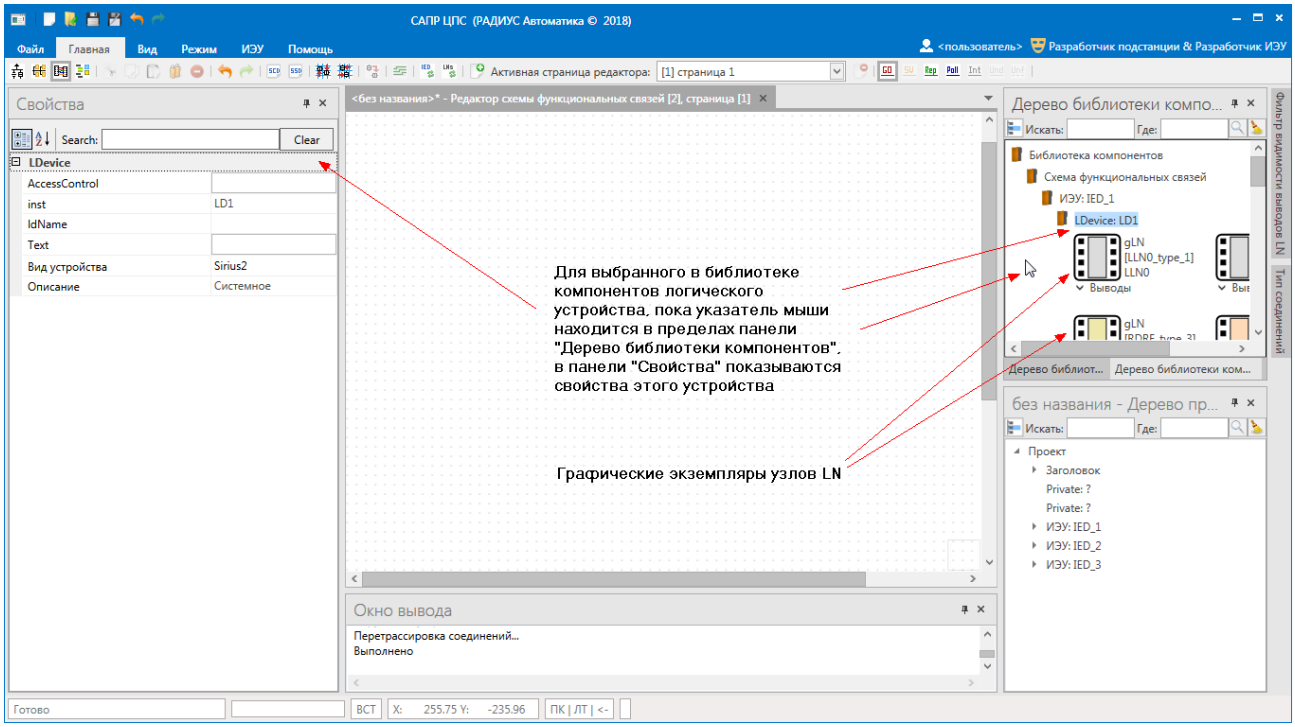
2.4.2.1 Добавление в проект ИЭУ, логических устройств и узлов

Для создания функциональных связей узлов LN необходимо их наличие в проекте. Поэтому надо переключиться в редактор схемы потоков данных и разместить компоненты "Система связи" и "ИЭУ", и затем вернуться в редактор функциональных связей - в дереве проекта будут добавлены элементы "ИЭУ" и в библиотеке компонентов, в папках ИЭУ и логических устройств - графические экземпляры узлов LN (Рис. РФС-15).





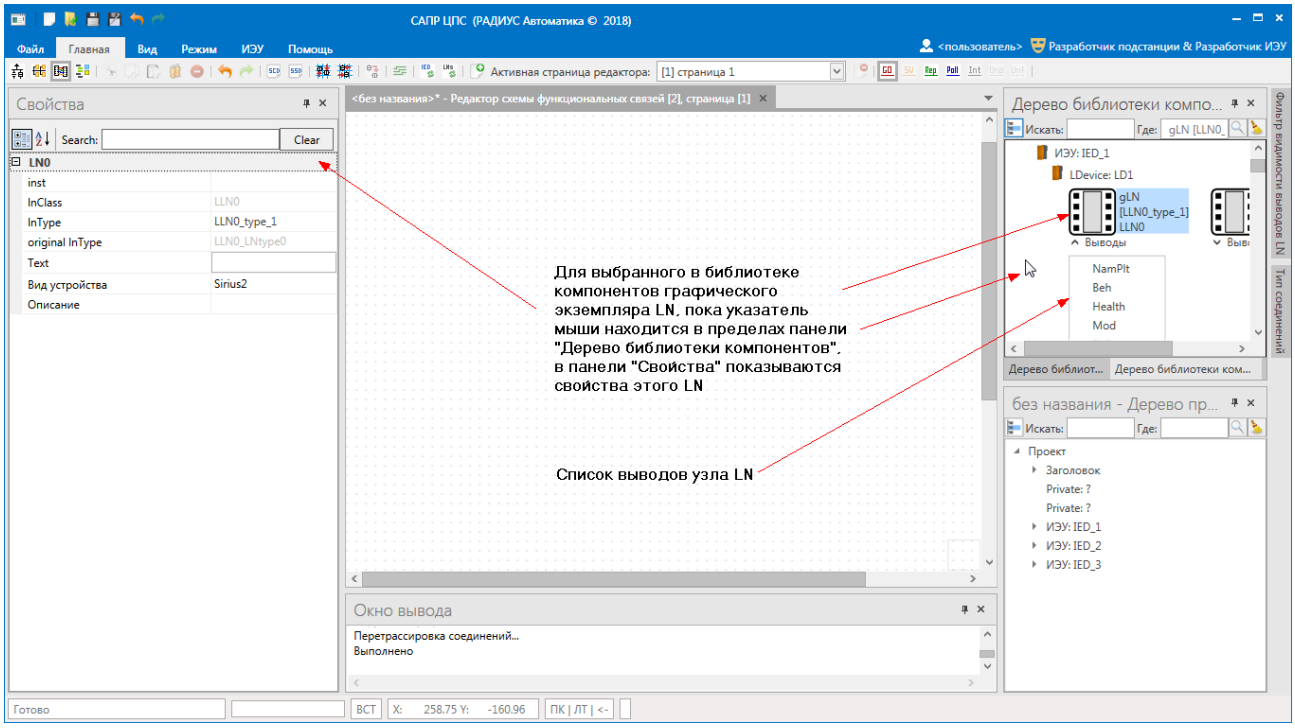




Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 256

Копировал Формат А4



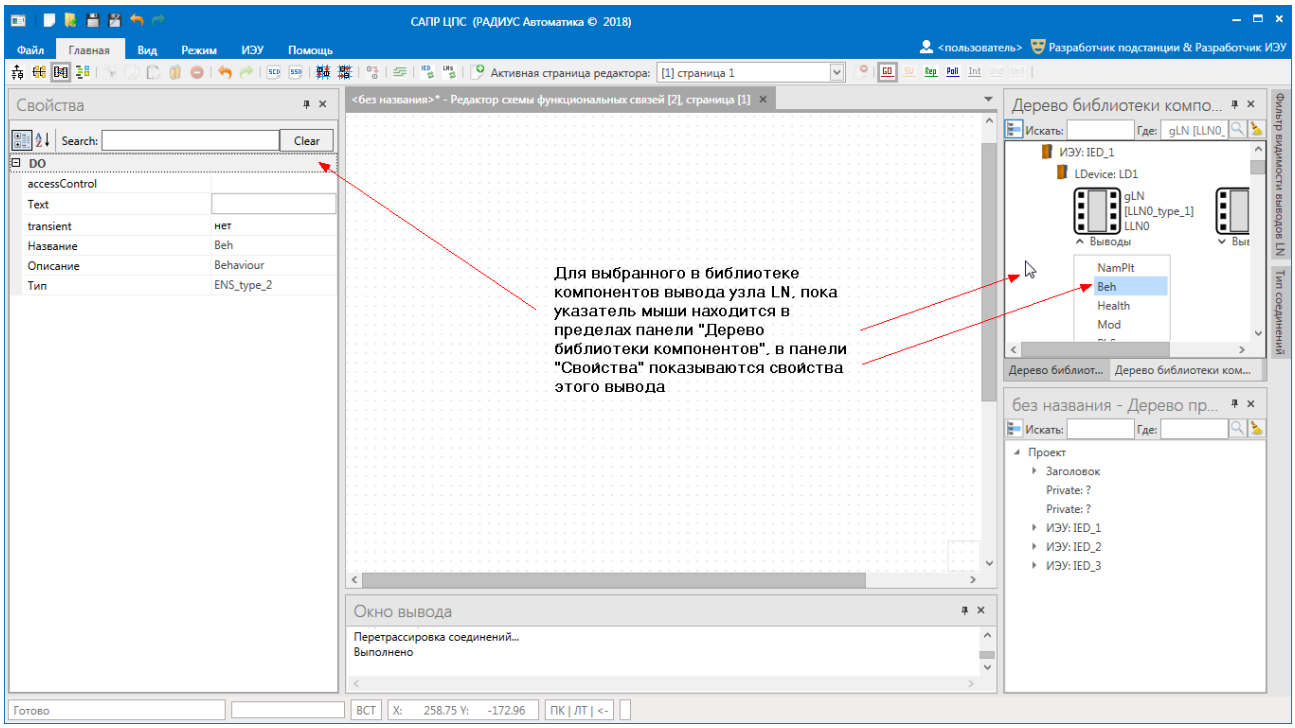
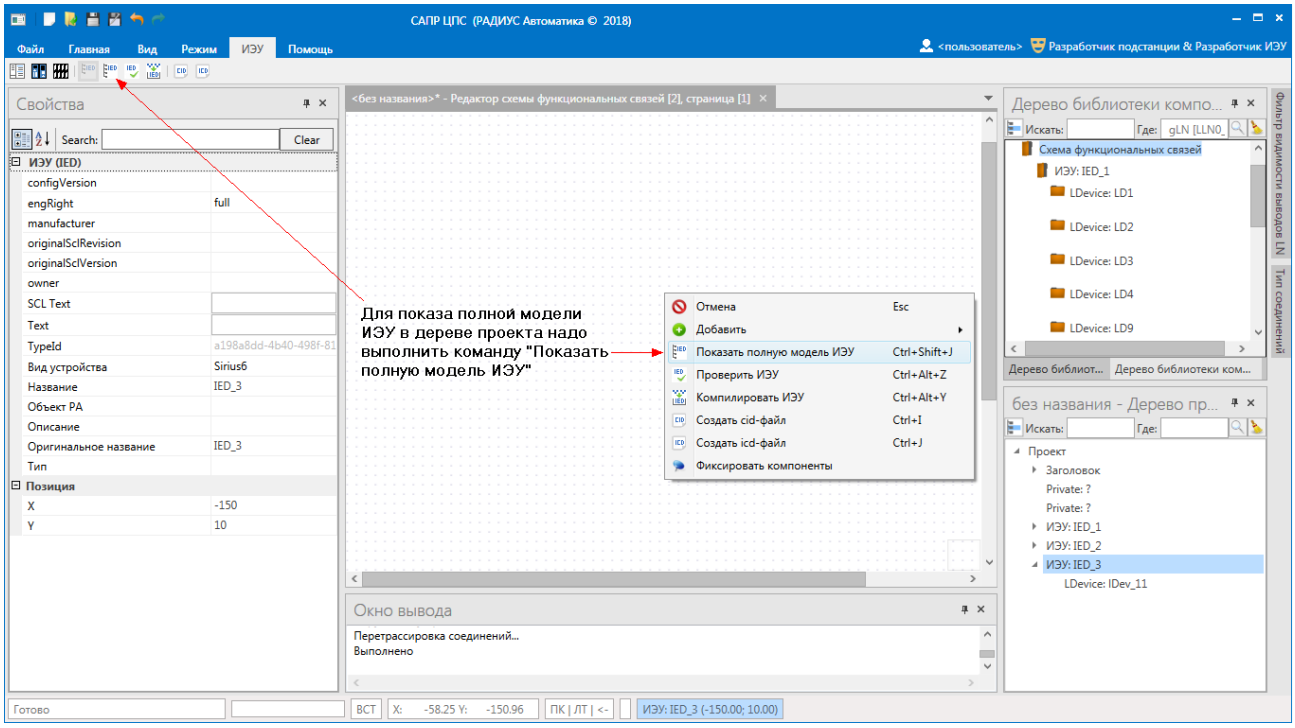


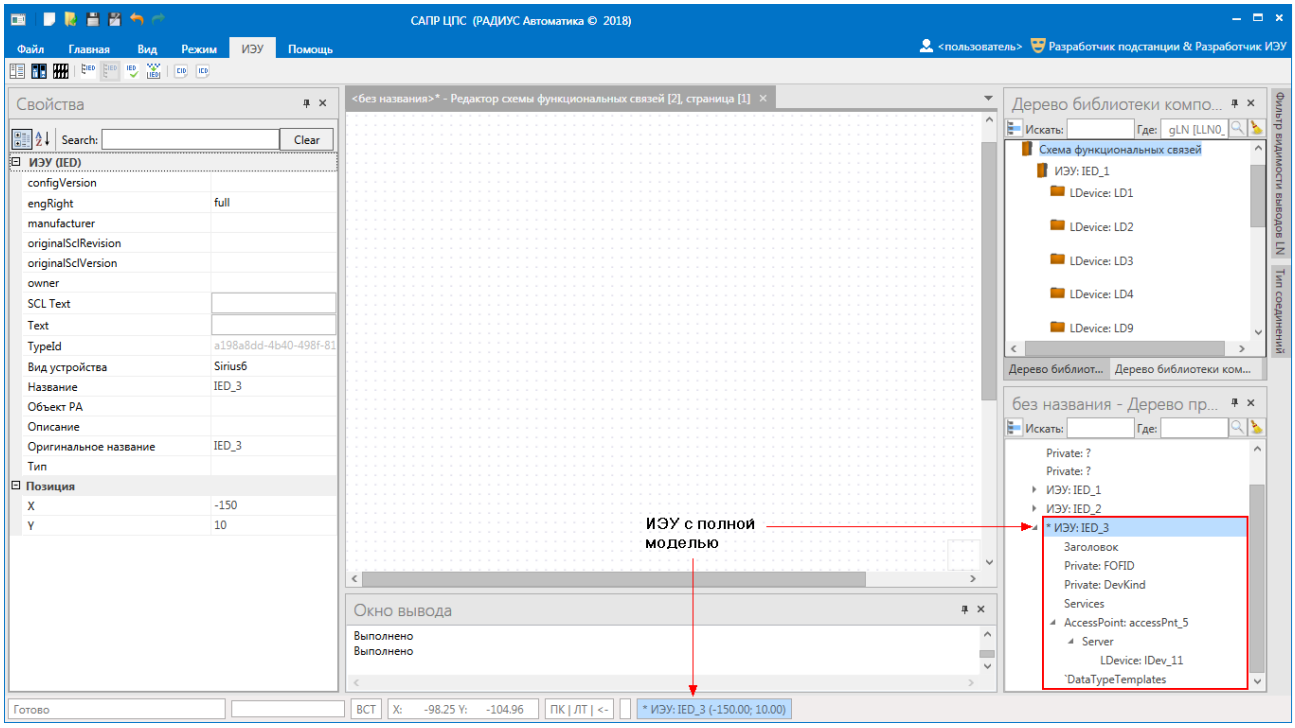
Рис. РФС-15. Добавление ИЭУ в проект и узлов LN в библиотеку компонентов.

Если в проект добавлены готовые ИЭУ сторонних компаний или Сириус-2/3, то их структура узлов LN уже создана и не может быть изменена (переименовываются только типы данных из раздела DataTypeTemplates описания ИЭУ для создания единого пространства типов всего проекта), и их

графические экземпляры представлены в библиотеке компонентов и готовы к размещению в рабочем пространстве редактора.

Для разрабатываемых ИЭУ Сириус-6 и выше в редакторе схемы потоков данных в ИЭУ при необходимости можно добавлять точки доступа (AccessPoint). В них в том же редакторе или в редакторе функциональных связей можно добавить элементы Server, в которые добавить нужные логические устройства (LDevice). Для этого для выбранного ИЭУ надо выполнить команду "Показать полную модель ИЭУ" (по умолчанию для всех ИЭУ доступны только функциональные модели), которая доступна во вкладке "ИЭУ" или в контекстном меню (Рис. РФС-16). Элемент "ИЭУ" с полной моделью подсвечиваются ярко-жёлтым цветом, и название категории объекта в дереве проекта и в поле выбранных объектов начинается с символа '*'.





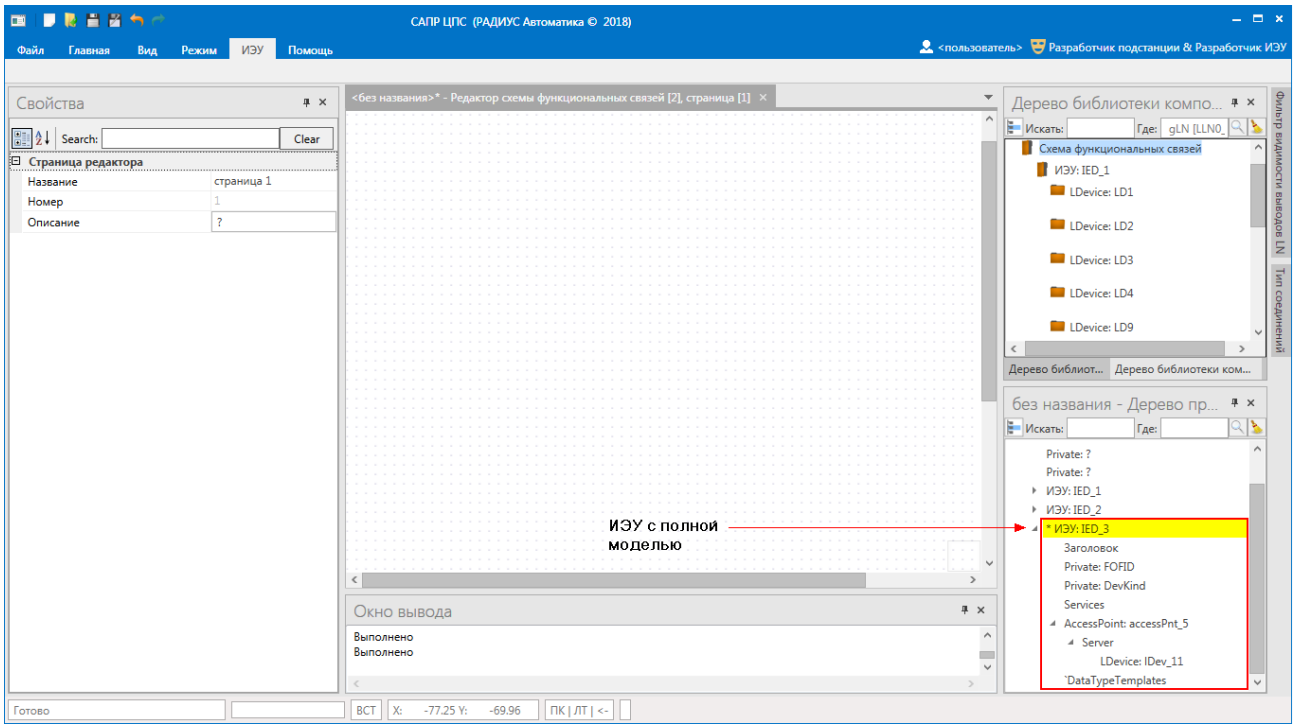
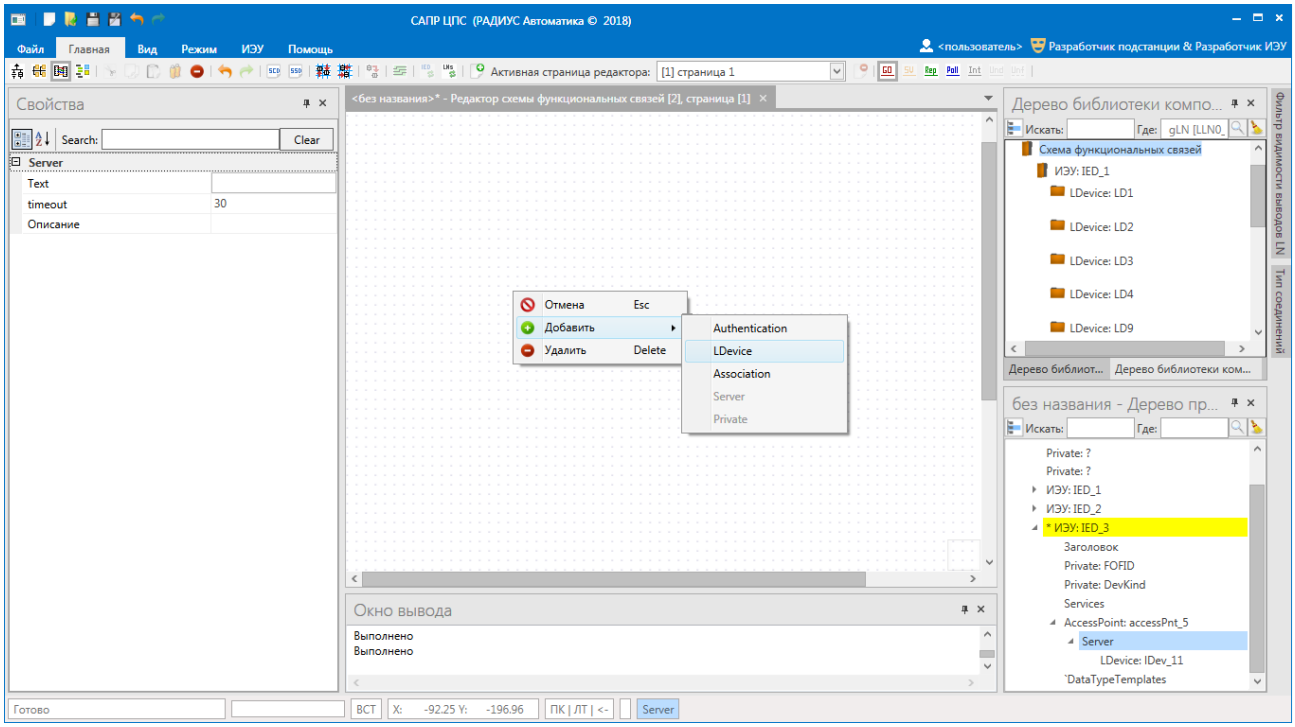


Рис. РФС-16. Полная модель ИЭУ в дереве проекта

Для добавления логического устройства в контекстном меню выбранного элемента Server надо выбрать соответствующую команду (Рис. РФС-17).



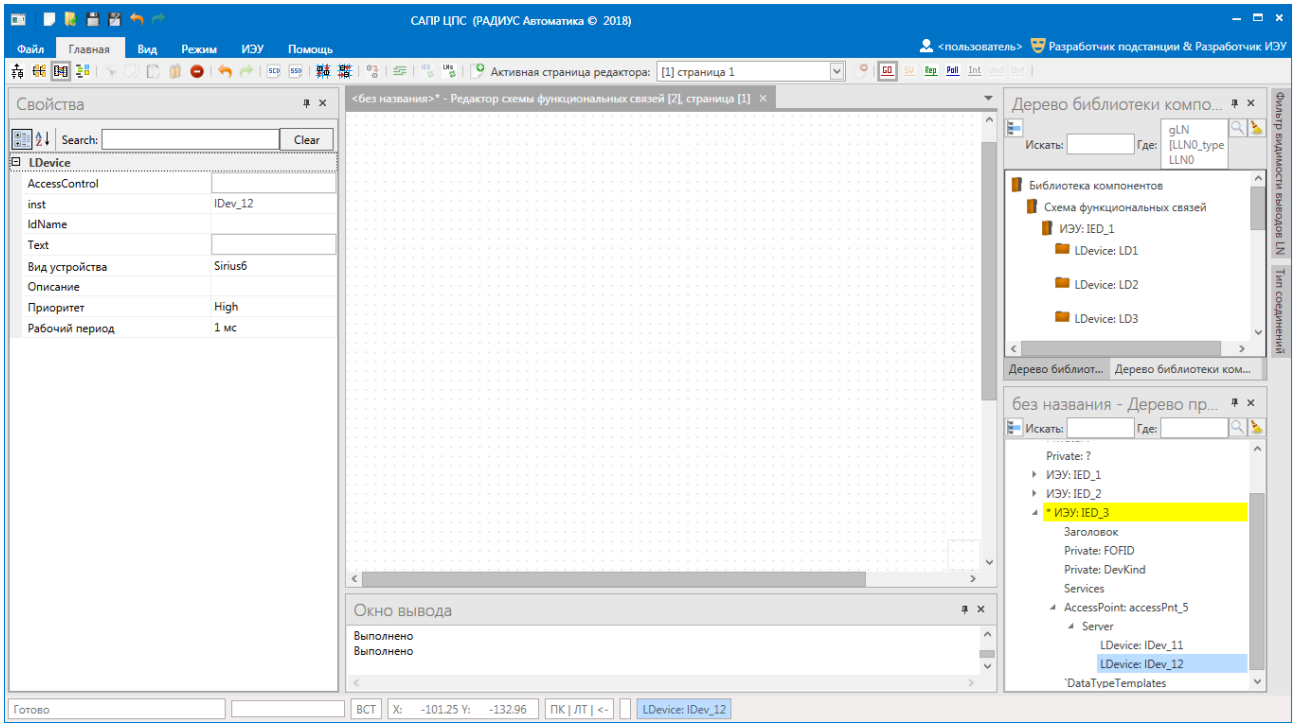


Рис. РФС-17. Добавление логического устройства (LDevice).

Добавление узлов LN в разрабатываемый ИЭУ делается следующим образом. Выбрать панель "Дерево библиотеки LN" (Рис. РФС-18). В нём в виде дерева представлено хранилище узлов LN, с которым связан САПР ЦПС.

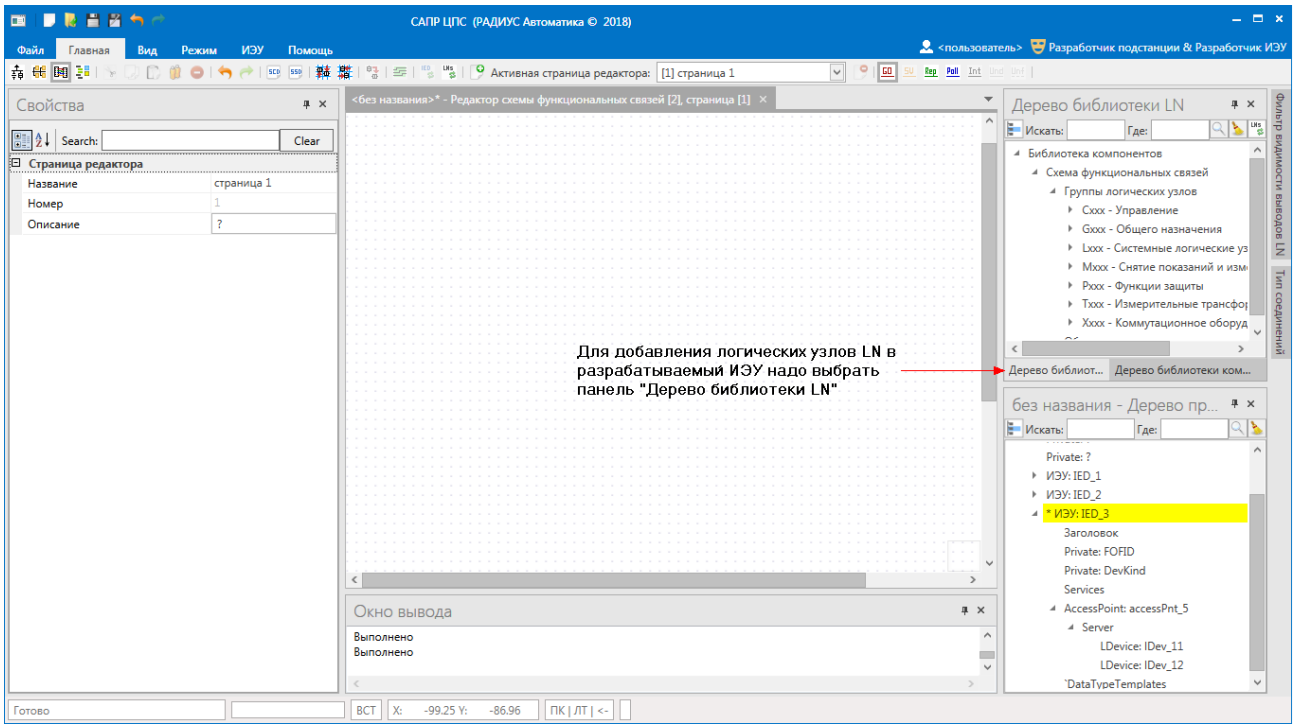
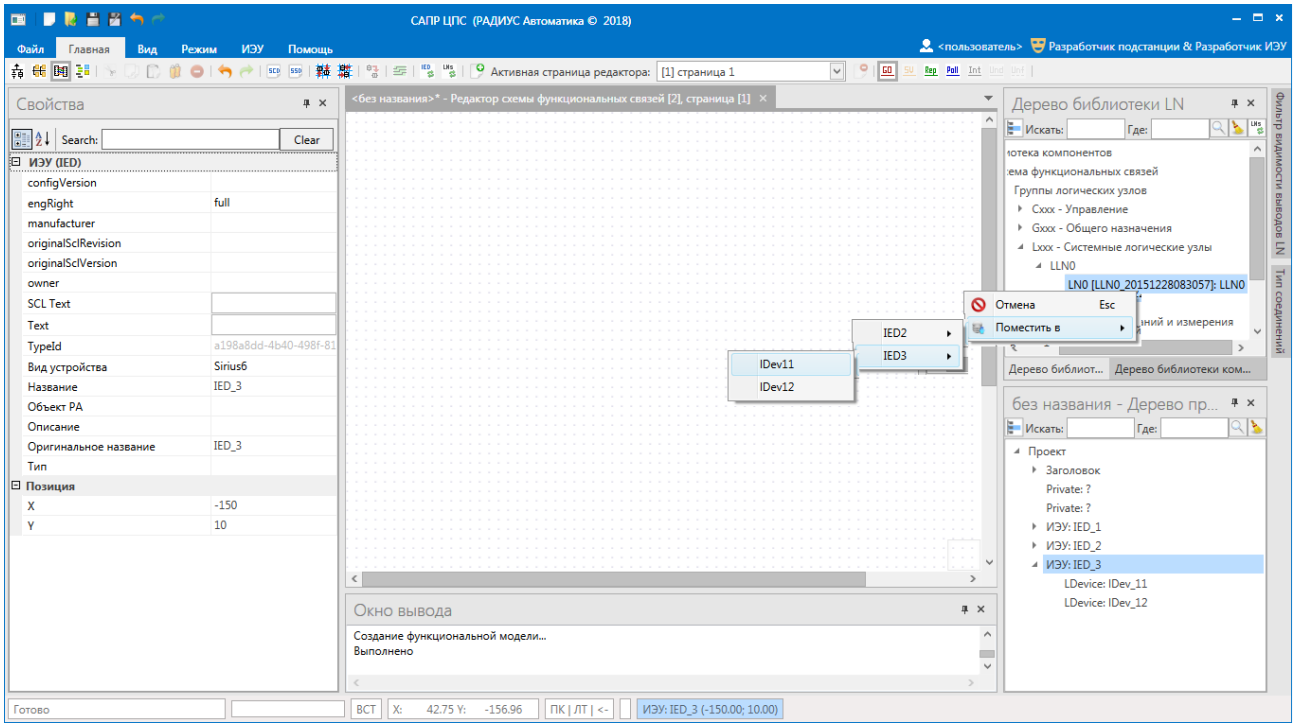


Рис. РФС-18. Панель "Дерево библиотеки LN".

Далее выбрать узел LN нужного класса и щелкнуть на нём правой кнопкой мыши - откроется контекстное меню, в котором надо выбрать в какое логическое устройство следует поместить выбранный узел (Рис. РФС-19). При этом делается как переименование типа узла lnType, так и всех других типов данных из раздела DataTypeTemplates описания узла для создания единого пространства типов всего проекта. Оригинальное название типа узла LN сохраняется и представлено в свойствах узла в панели "Свойства".



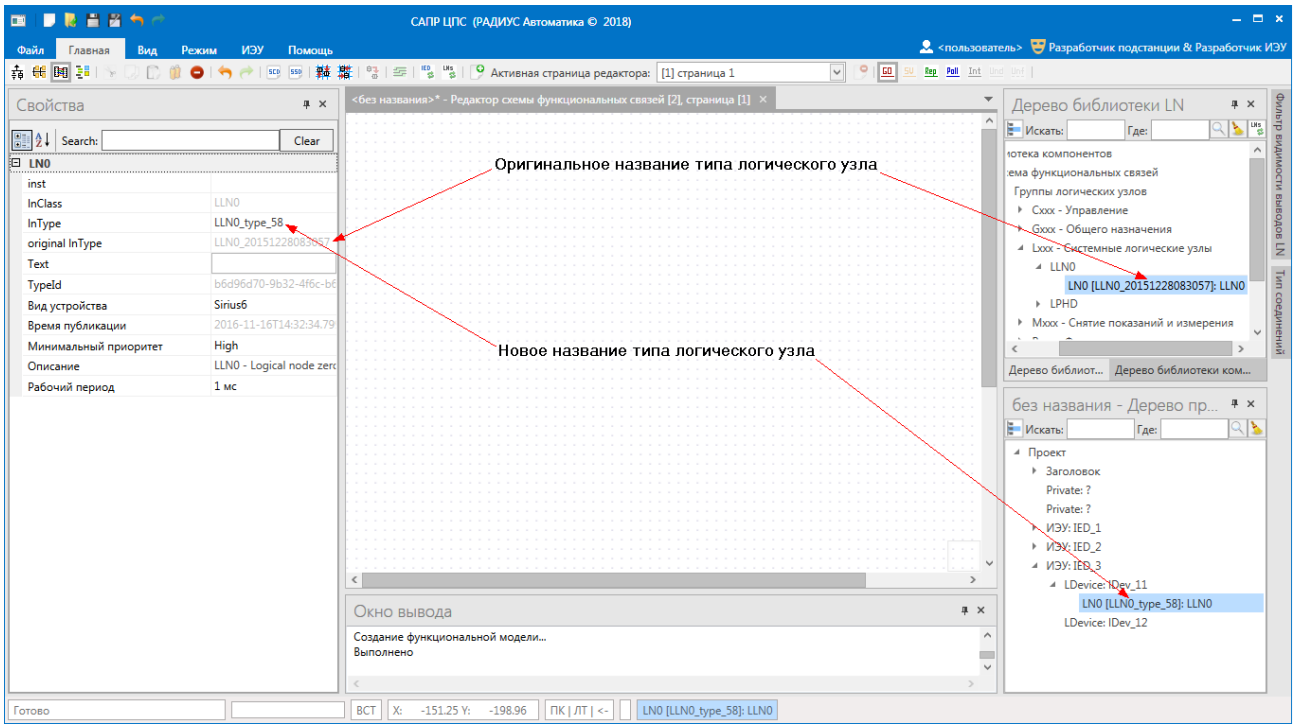
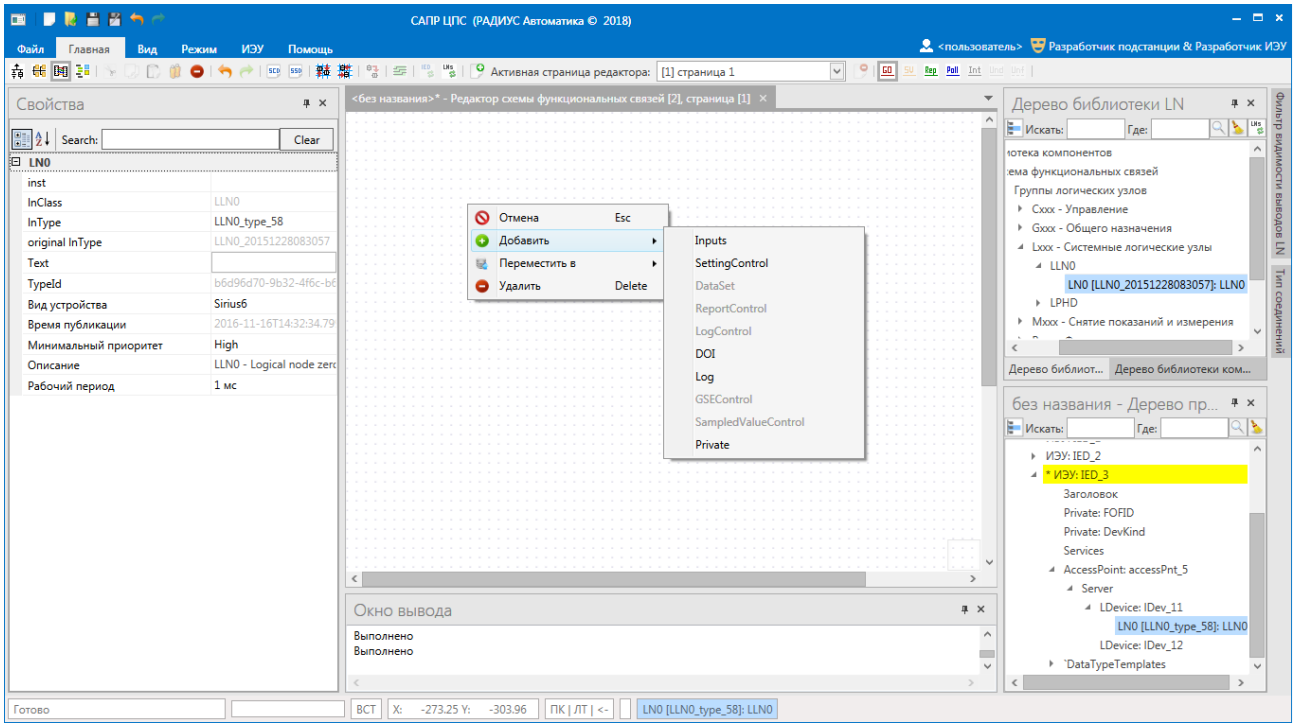


Рис. РФС-19. Добавление узла LN.

Если для ИЭУ, в который помещён узел LN, в дереве проекта показана полная модель, то в контекстном меню узла будут доступны некоторые элементы, которые можно добавить в этот узел (Рис. РФС-20).



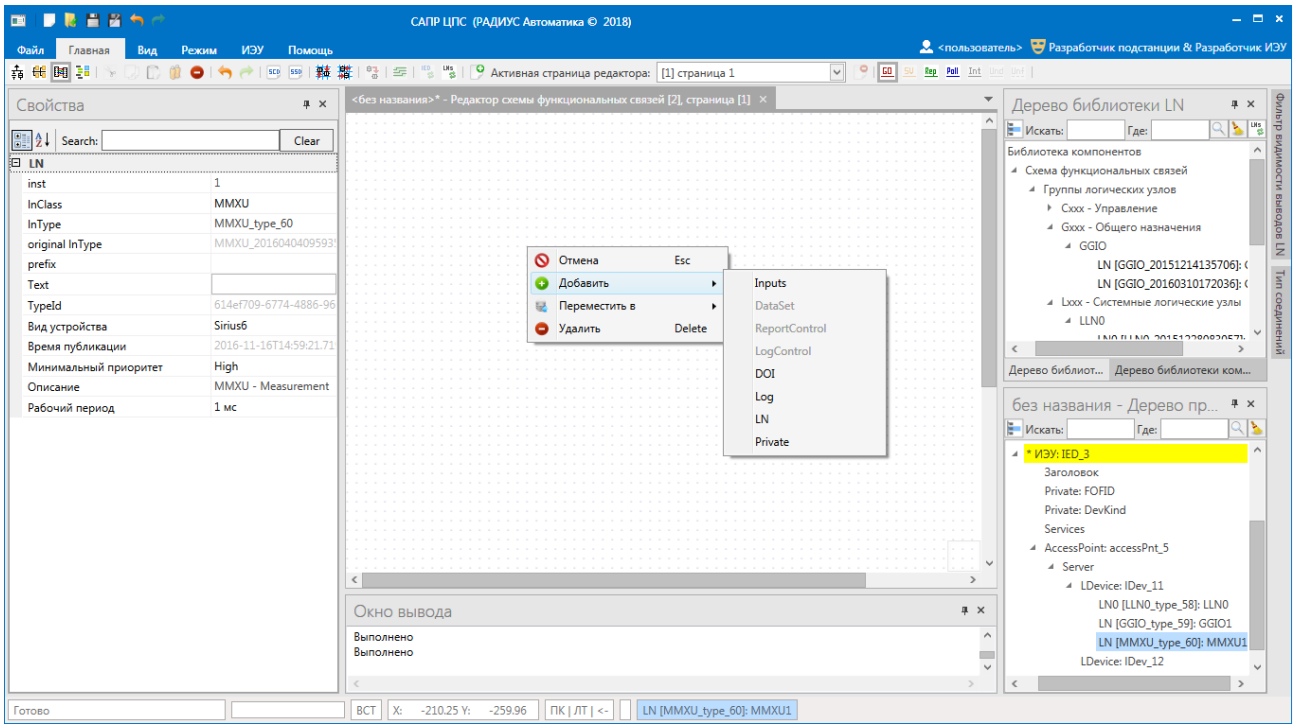
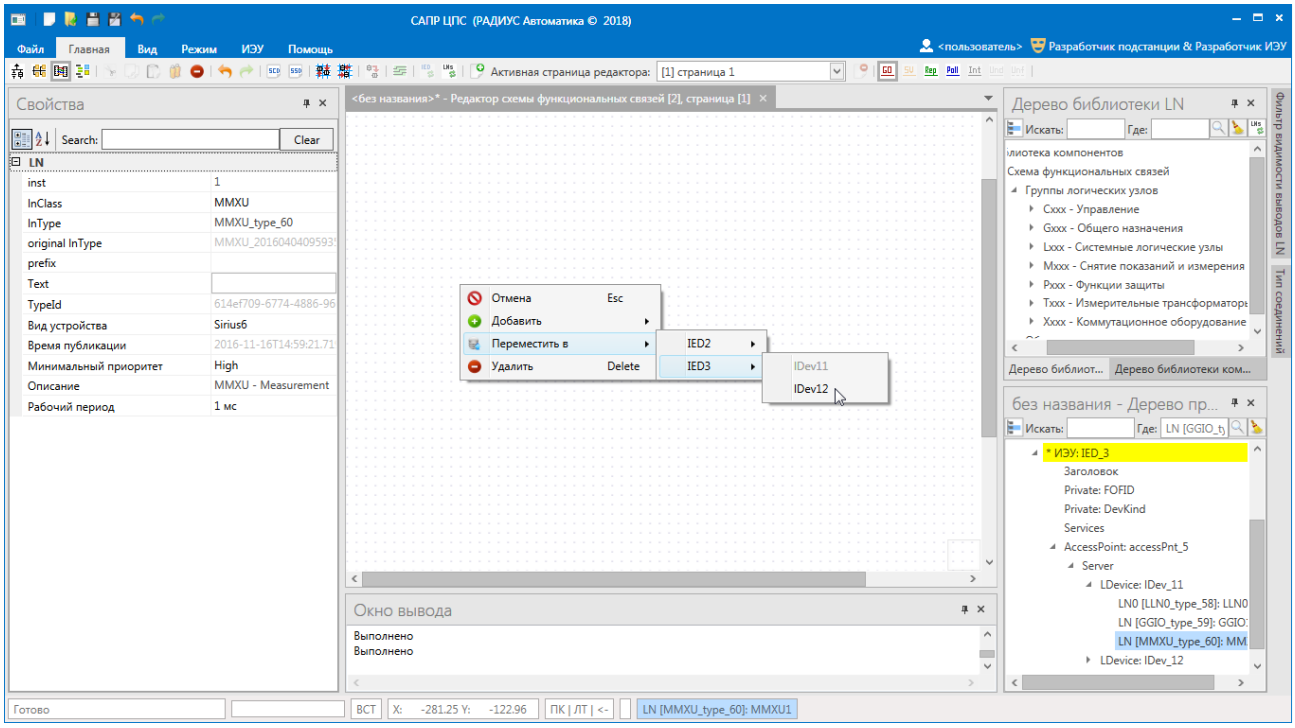


Рис. РФС-20. Контекстное меню узла LN.

При добавлении в ИЭУ каждого последующего узла LN делается слияние шаблонов типов данных так, чтобы исключить дублирование типов. Кроме того размещённые узлы можно перемещать как в другие логические устройства того же ИЭУ, так и в другие разрабатываемые ИЭУ (Рис. РФС-21).



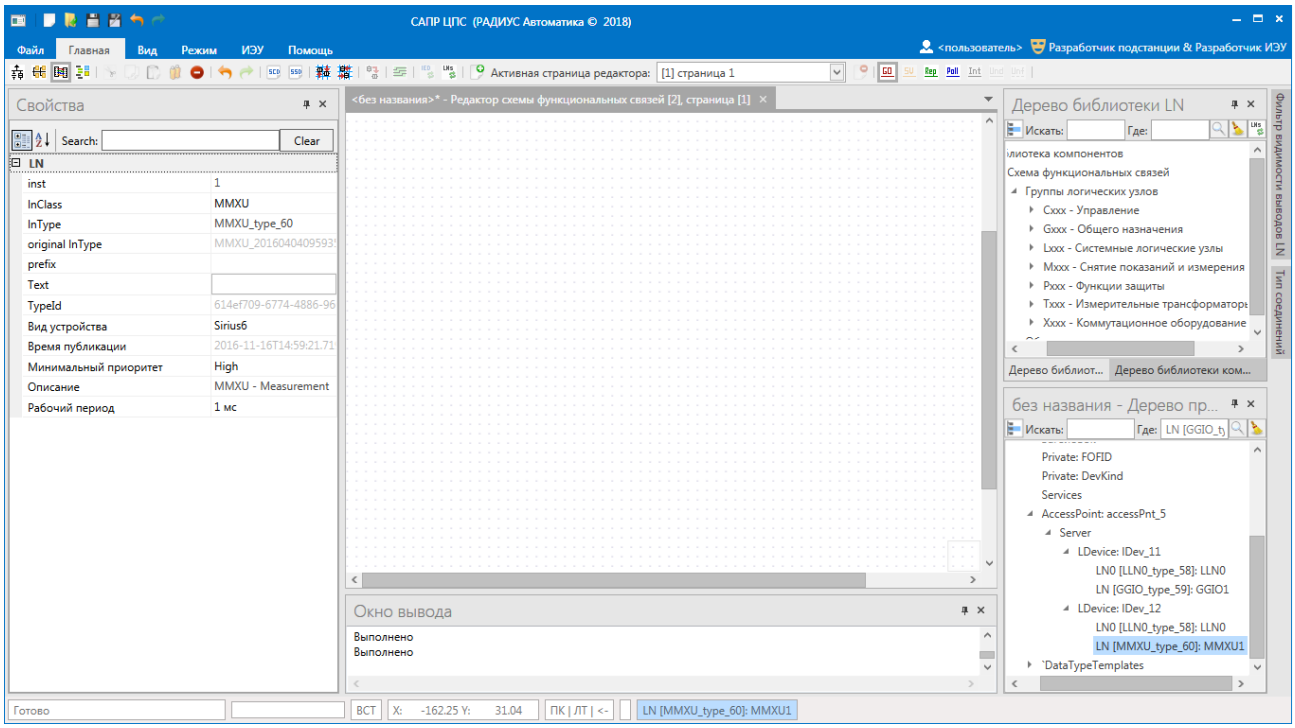


Рис. РФС-21. Перемещение узла LN.

2.4.2.2 Настройка сервисов разрабатываемых ИЭУ

Перед созданием функциональных связей узлов LN, входящих в разрабатываемые ИЭУ, между узлами из разных ИЭУ необходимо настроить сервисы этих ИЭУ, иначе создаваемые функциональные связи будут виртуальными из-за нарушения ограничений, установленных по умолчанию.

Для этого надо в выбранном ИЭУ (если для него в дереве проекта показана функциональная модель, то сначала необходимо выбрать элемент ИЭУ в дереве проекта и выполнить для него команду "Показать полную модель ИЭУ", а затем) выбрать элемент Services (Рис. РФС-22) и настроить сервисы необходимые для создания функциональных связей подобно тому, как показано на Рис. РФС-23.

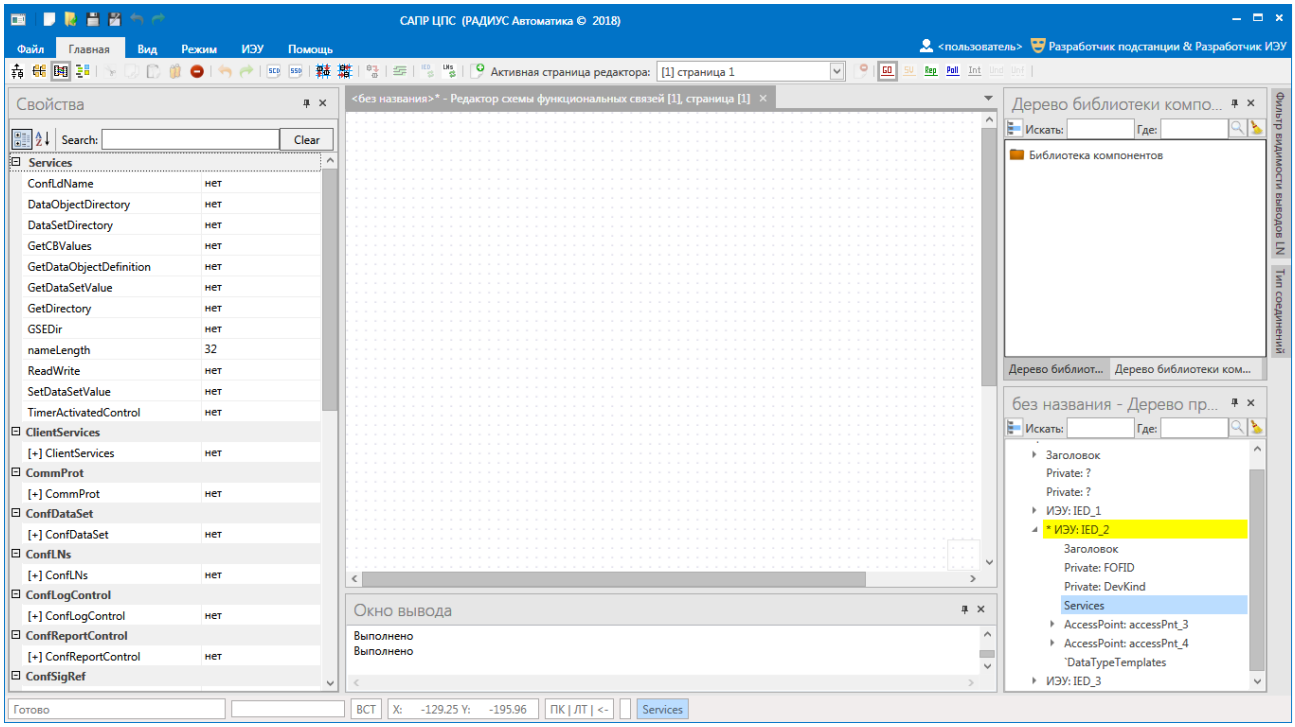


Рис. РФС-22. Свойства элемента Services.



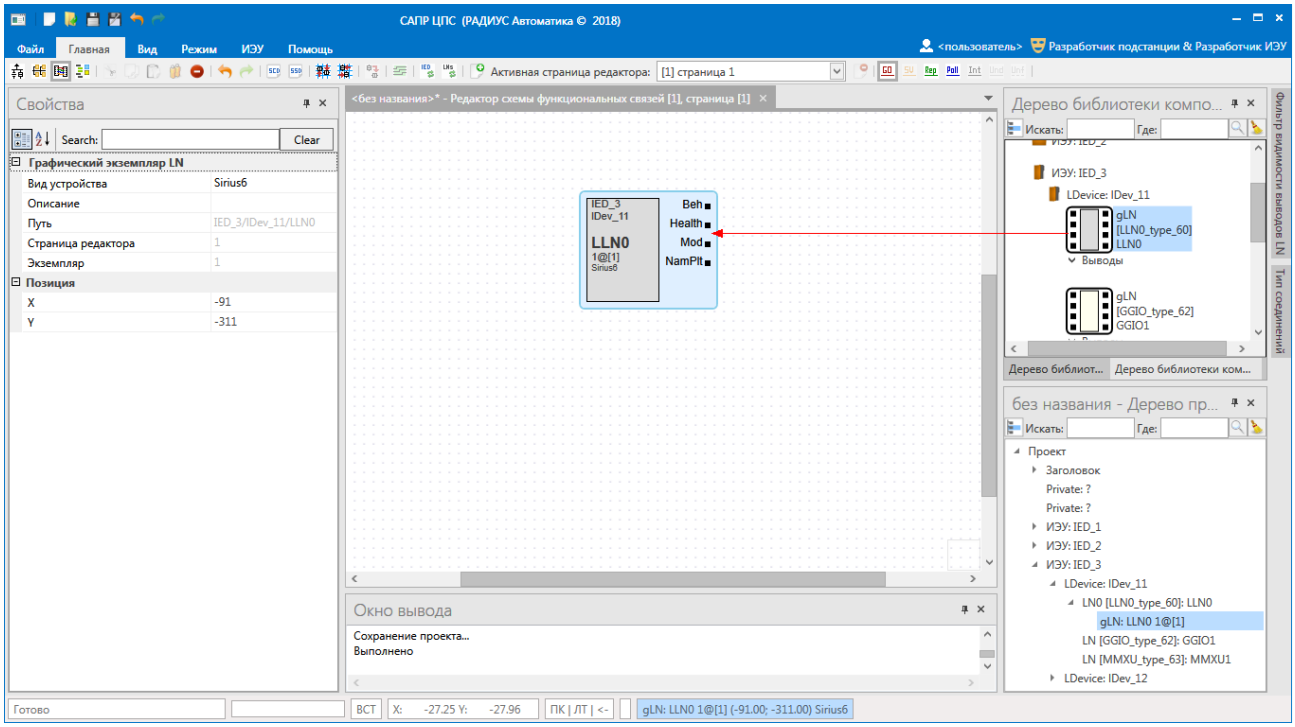
Рис. РФС-23. Настройка сервисов.

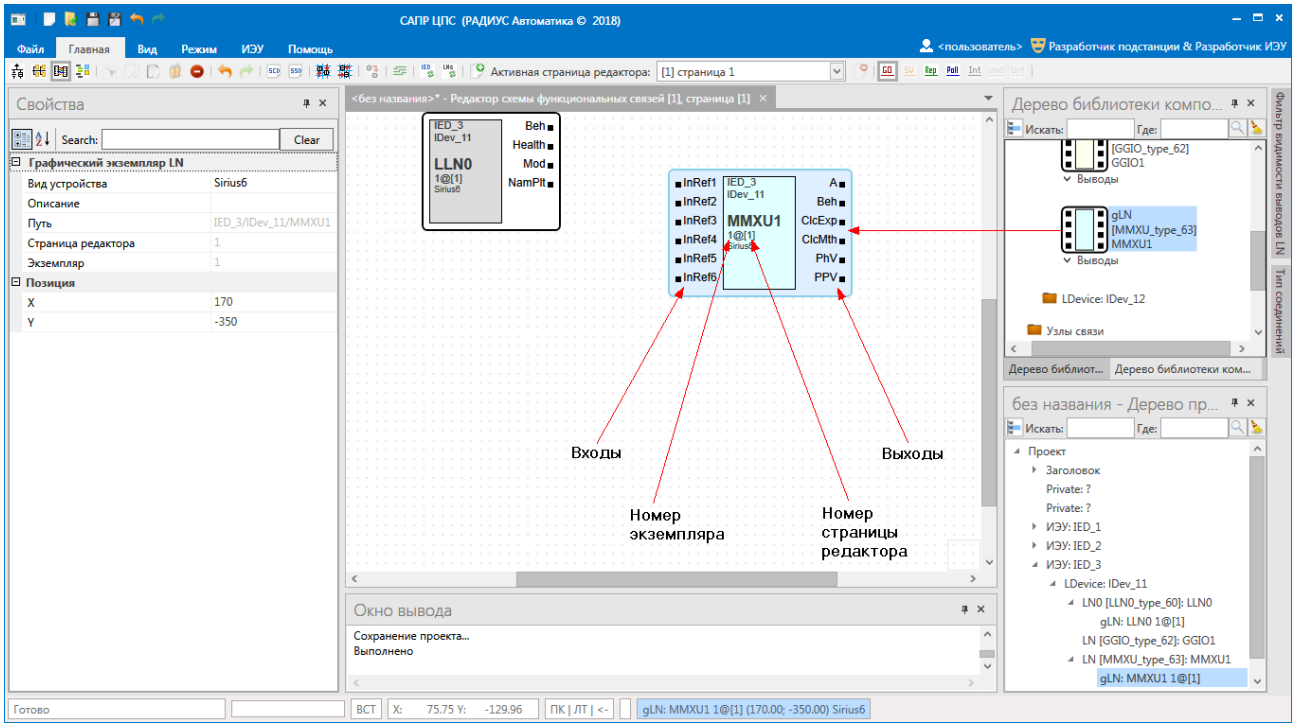
2.4.2.3 Формирование функциональных связей

Формирование функциональных связей осуществляется путём размещения компонентов из библиотеки в рабочем окне редактора, созданием и трассировкой соединений, заданием значений их свойств в панелях "Свойства", "Тип соединений", "Фильтр видимости выводов LN".

2.4.2.3.1 Размещение и модификация компонентов

Для создания функциональных связей в начале надо разместить в рабочем пространстве необходимое число графических экземпляров узлов LN. Для этого надо выбрать компонент нужного типа в библиотеке, нажав на нём левую кнопку мыши или щёлкнув по нему левой кнопкой мыши, и затем перетащить его в рабочее окно редактора. После размещения компонент остаётся выбранным, соответствующий элемент добавляется в дерево проекта и в панели "Свойства" показываются его свойства (Рис. РФС-24).





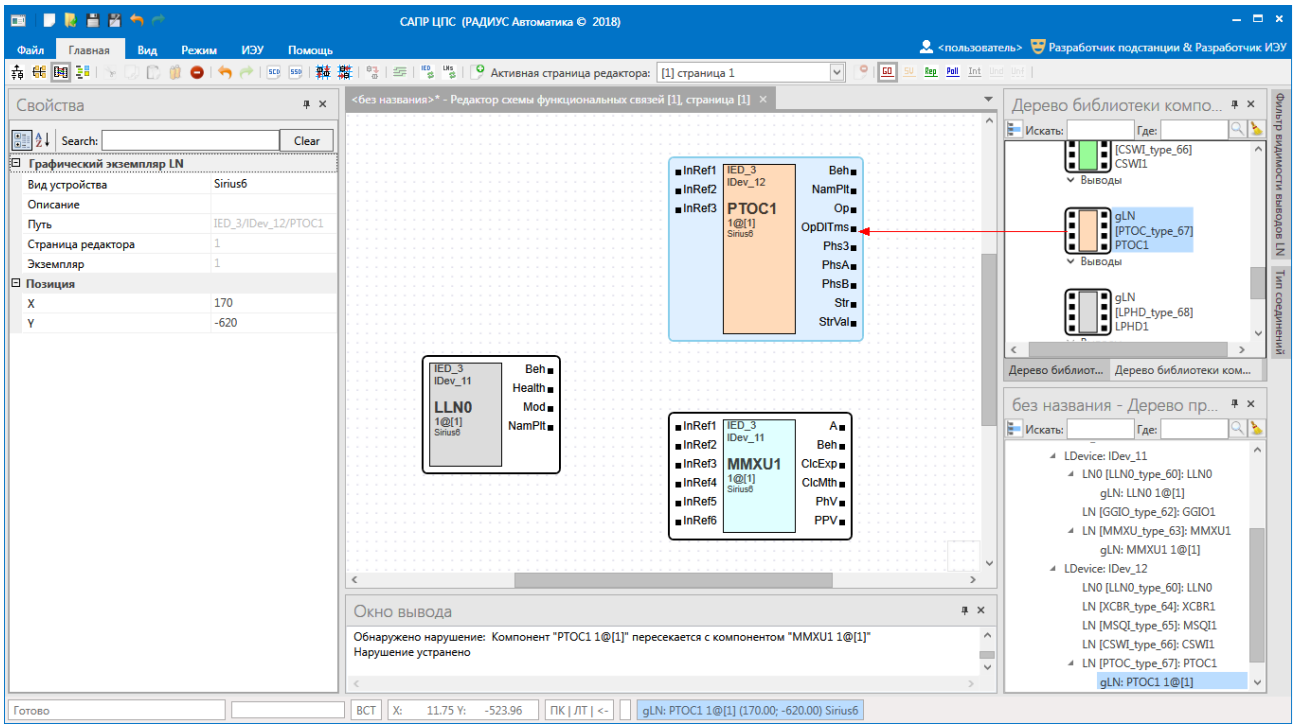
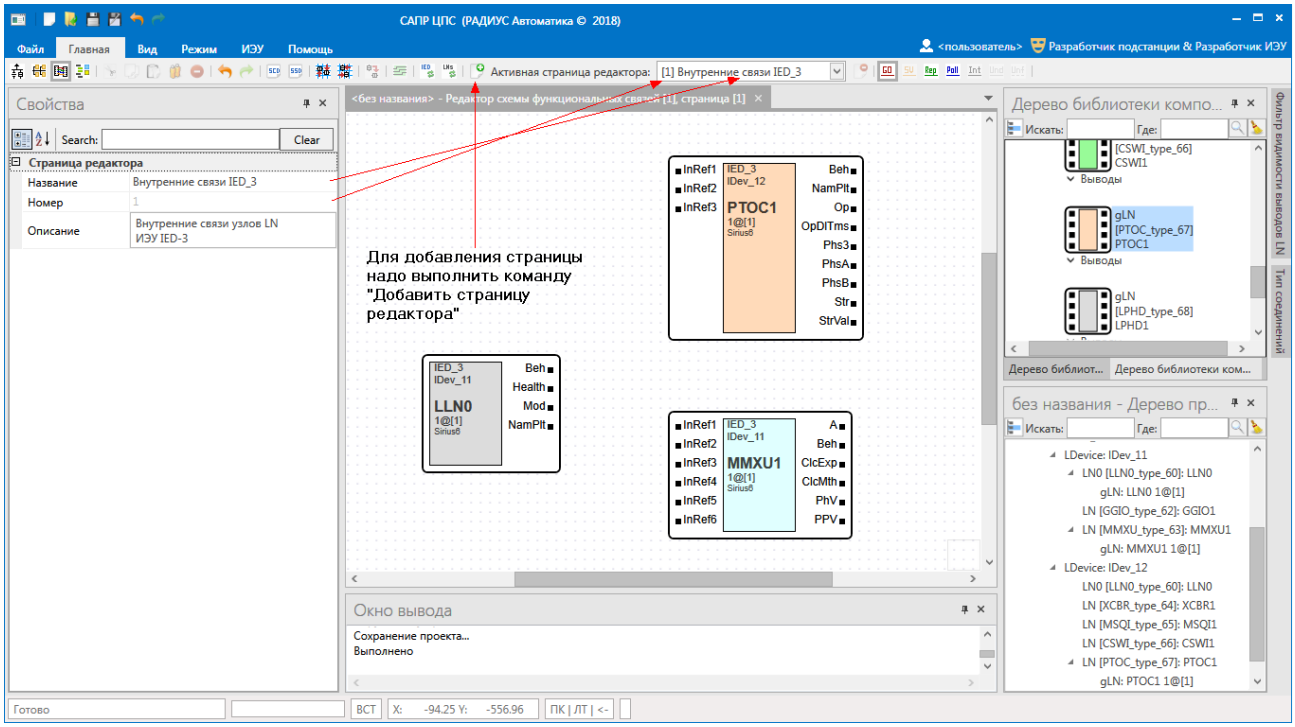
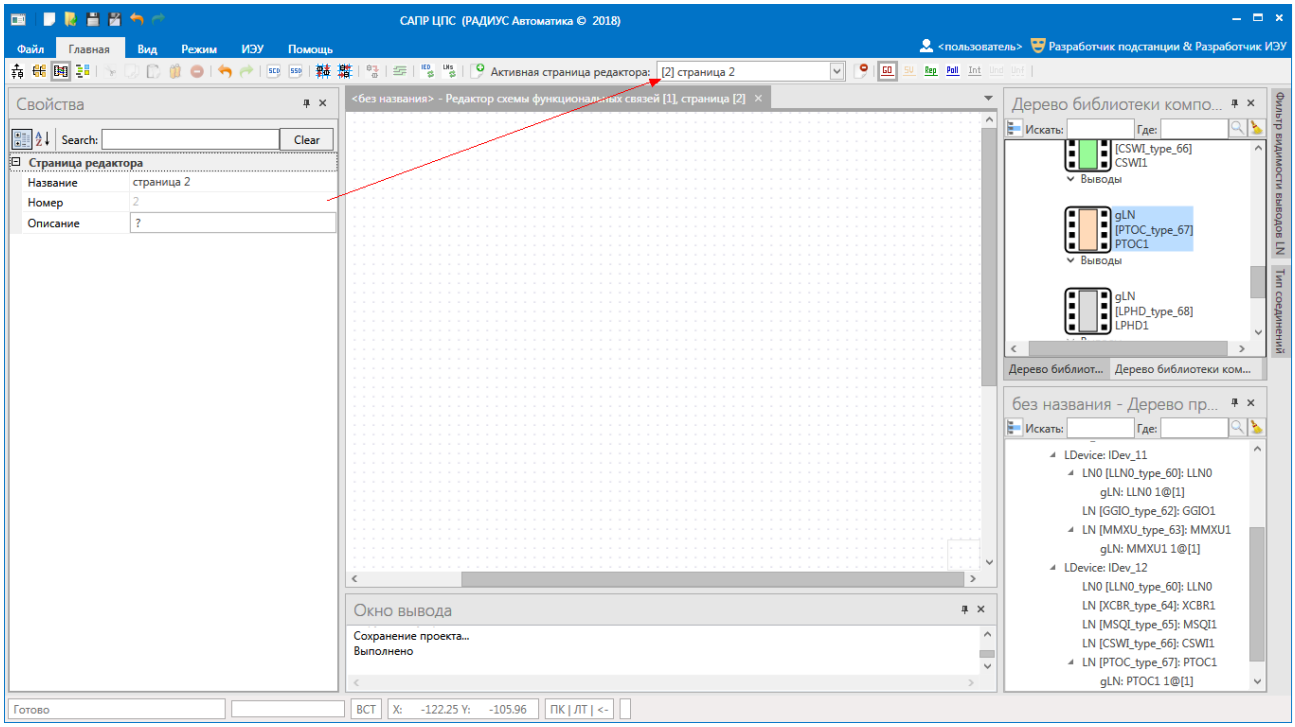


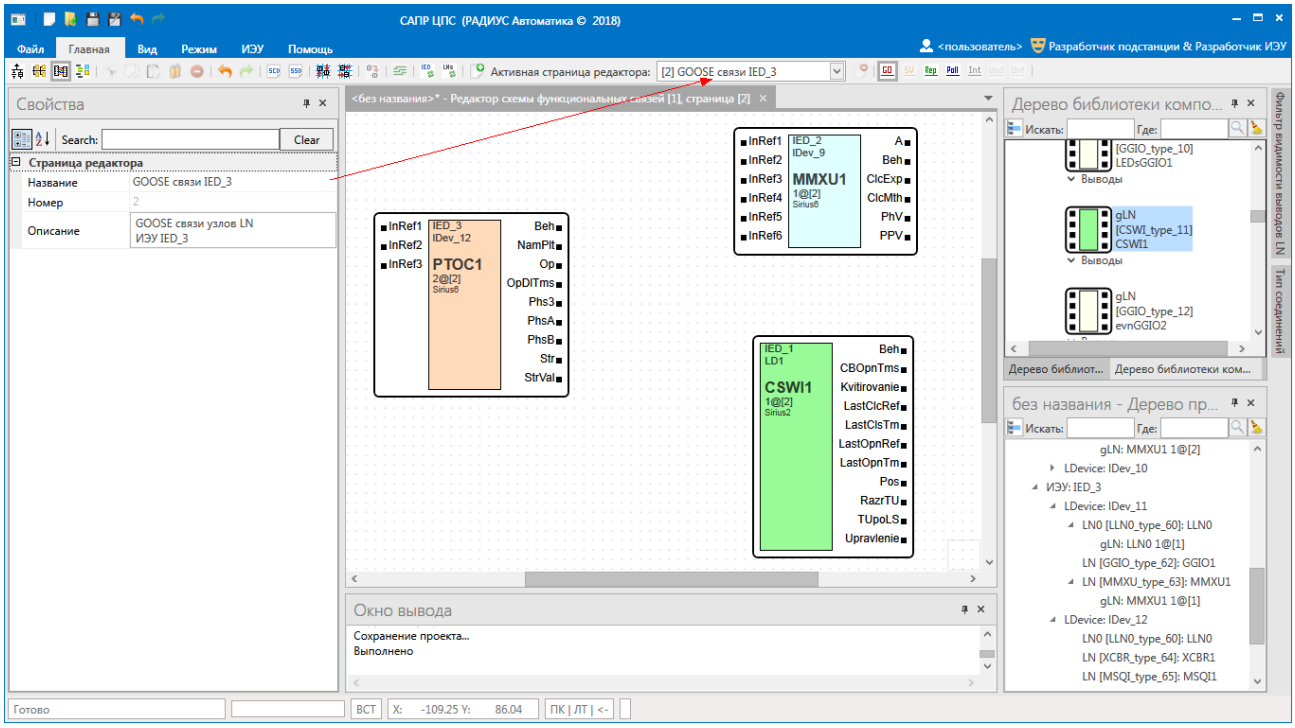
Рис. РФС-24. Размещение библиотечных компонентов "Графический экземпляр LN".

Как было упомянуто выше, в редакторе функциональных связей существует возможность размещать компоненты и создавать связи между ними на разных страницах, что облегчает анализ связности узлов LN. Для добавления новой страницы надо нажать кнопку "Добавить страницу редактора" в линейке кнопок во вкладке "Главная". При этом для каждой страницы помимо порядкового номера,

можно ввести название, кратко описывающее то, что размещено на данной странице, а также создать более подробное описание (Рис. РФС-25).







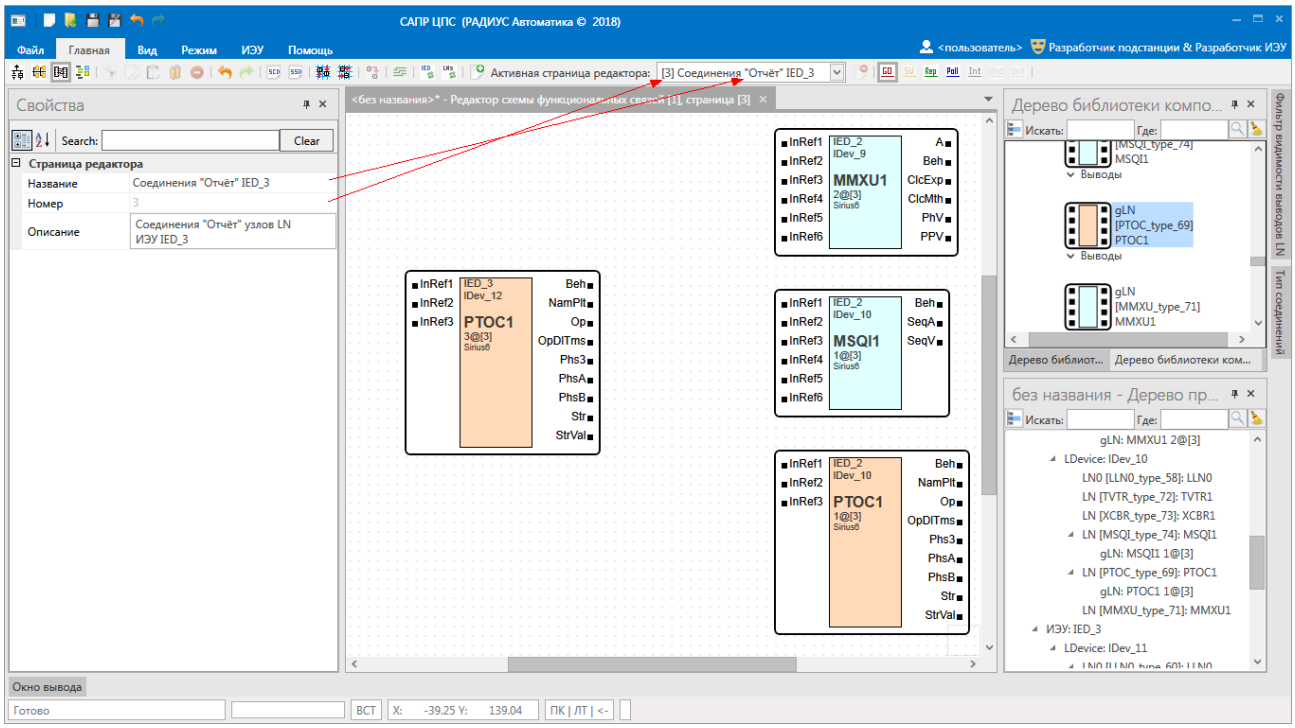
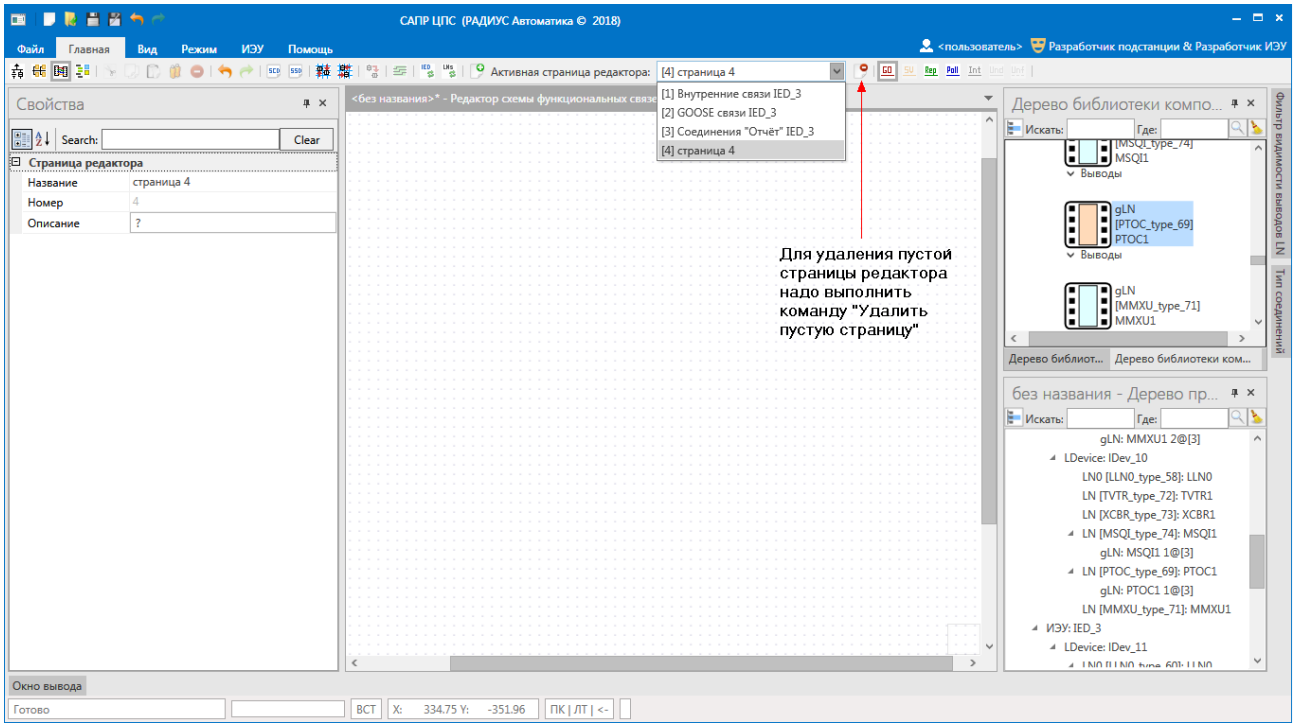


Рис. РФС-25. Добавление страниц редактора и размещение компонентов "Графический экземпляр LN".

Если добавленная страница редактора не нужна, она - пустая и находится в конце списка страниц, то её можно удалить с помощью команды "Удалить пустую страницу" (Рис. РФС-26).



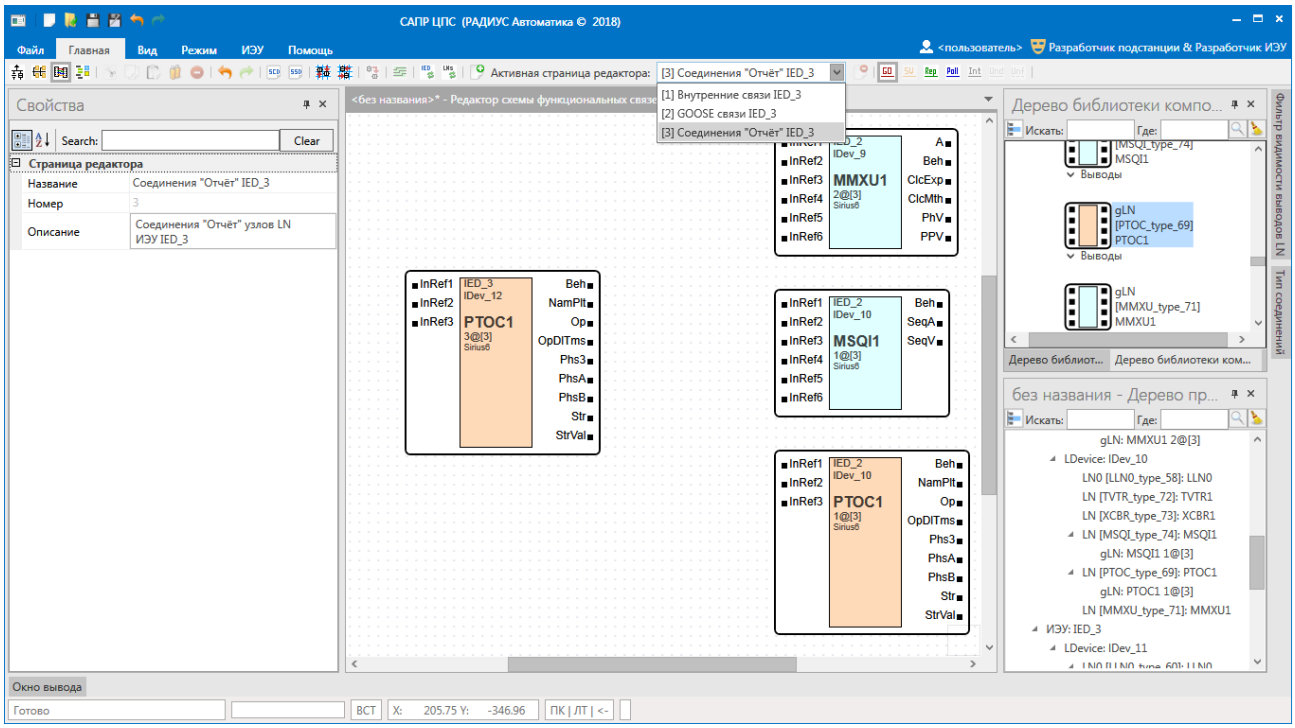
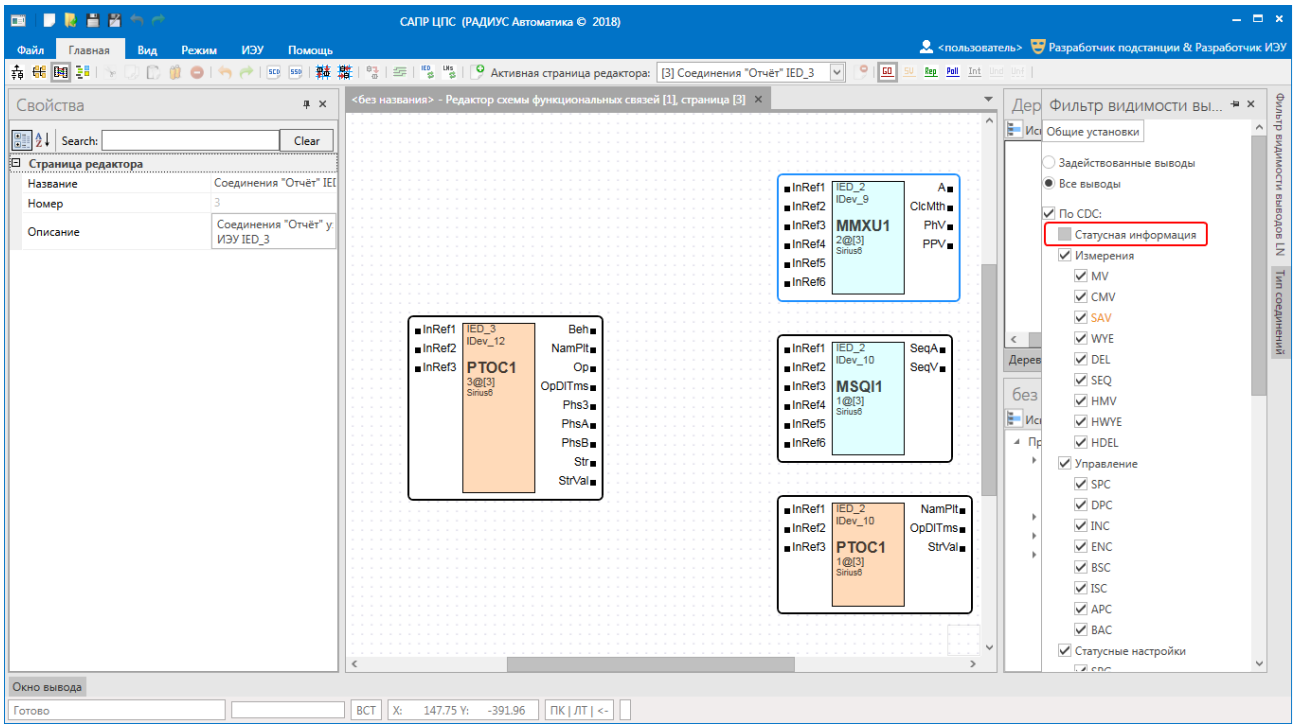
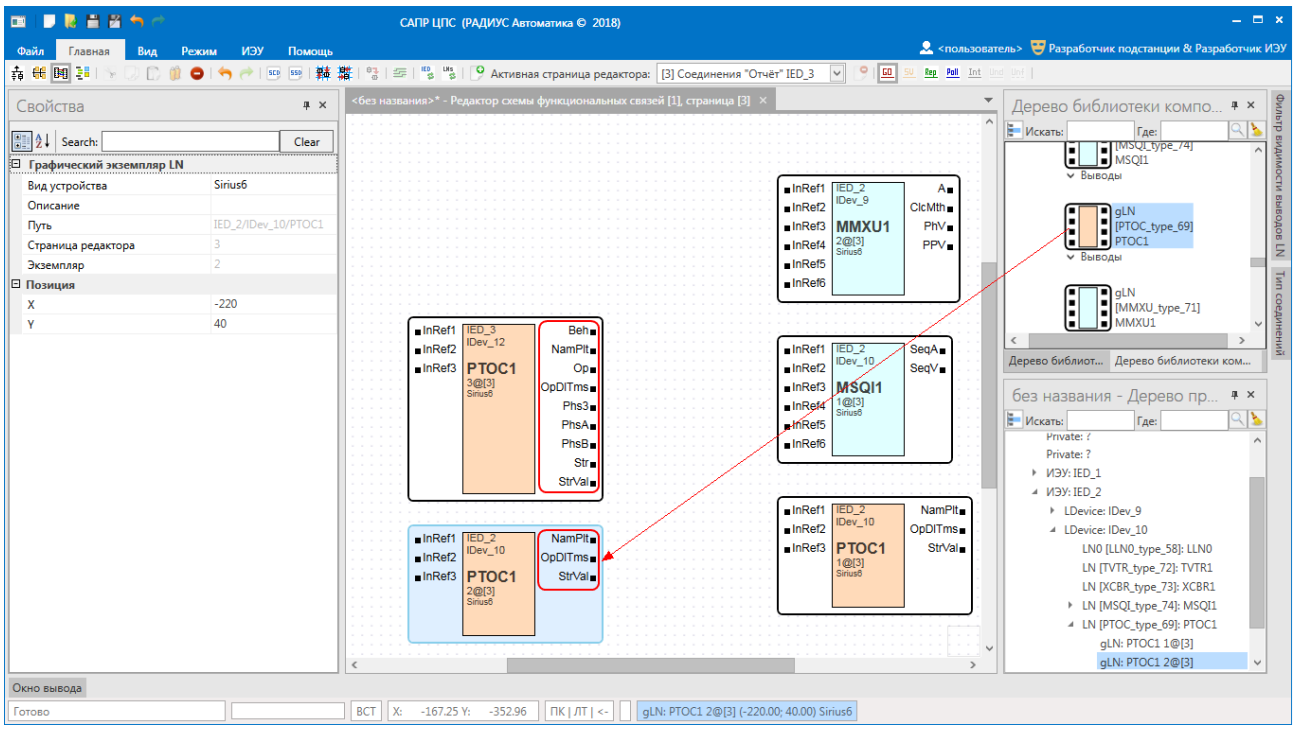


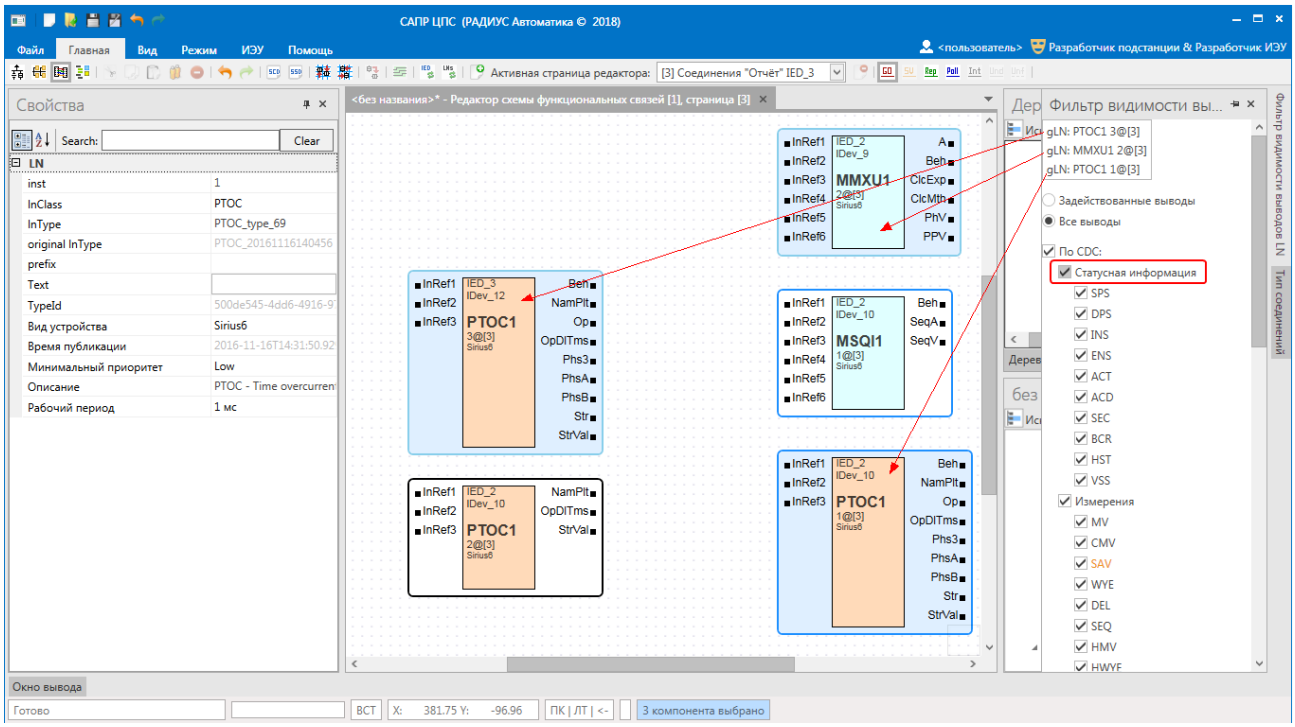
Рис. РФС-26. Удаление пустой страницы редактора.

В редакторе функциональных связей есть возможность регулировать видимость выводов графических экземпляров LN. Для этого в панели "Фильтр видимости выводов LN" представлены элементы управления, позволяющие включать/выключать видимость либо всех выводов, либо только задействованных выводов, или включать/выключать видимость выводов всех категорий CDC, или по

категориям, или отдельных видов CDC. Если настройка видимости сделана для общих установок, то они будут действовать для всех вновь размещаемых компонентов "Графический экземпляр LN". Для того, чтобы изменить видимость выводов ранее размещённых компонентов, надо предварительно их выбрать и затем изменить установки в панели "Фильтр видимости выводов LN" (Рис. РФС-27).







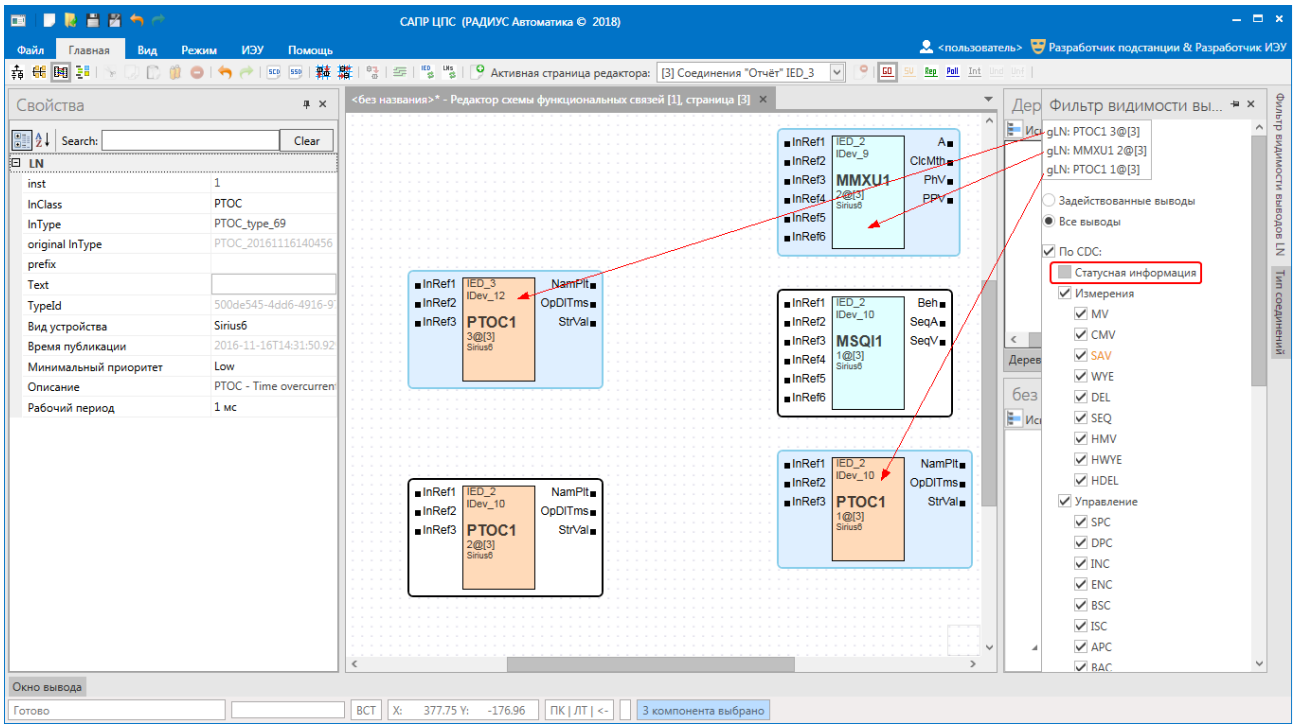
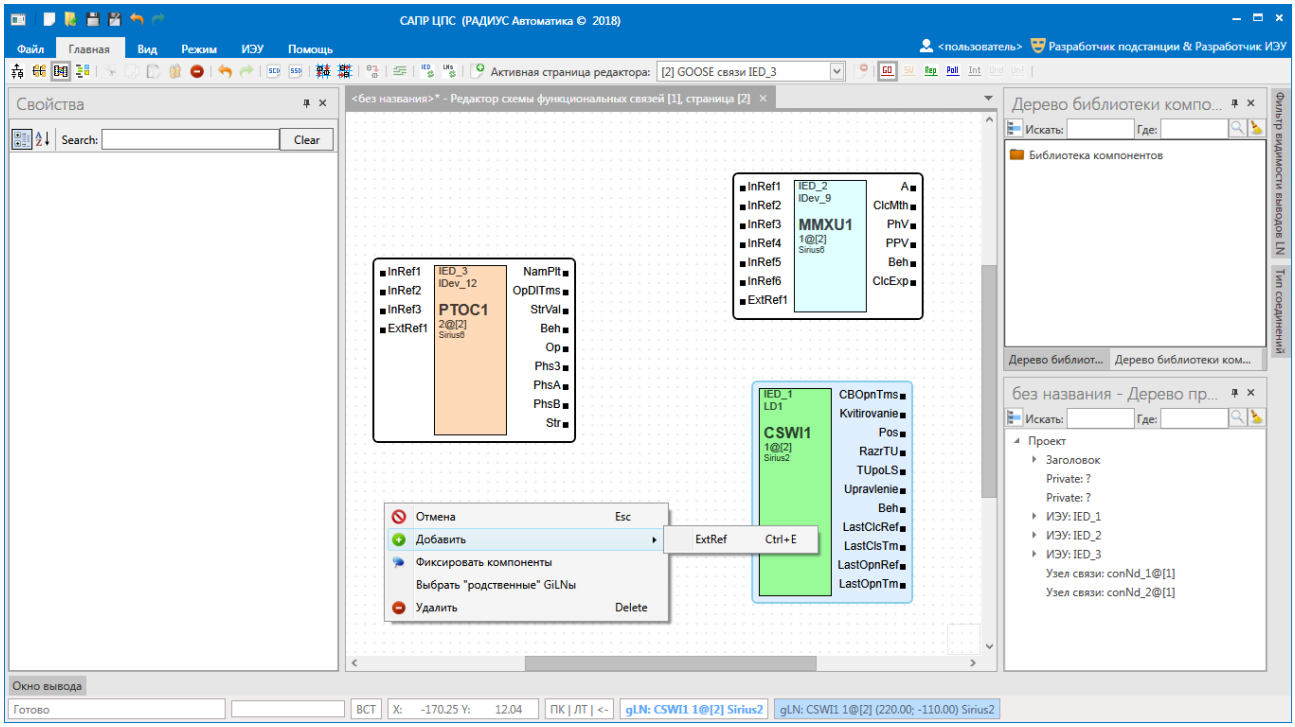
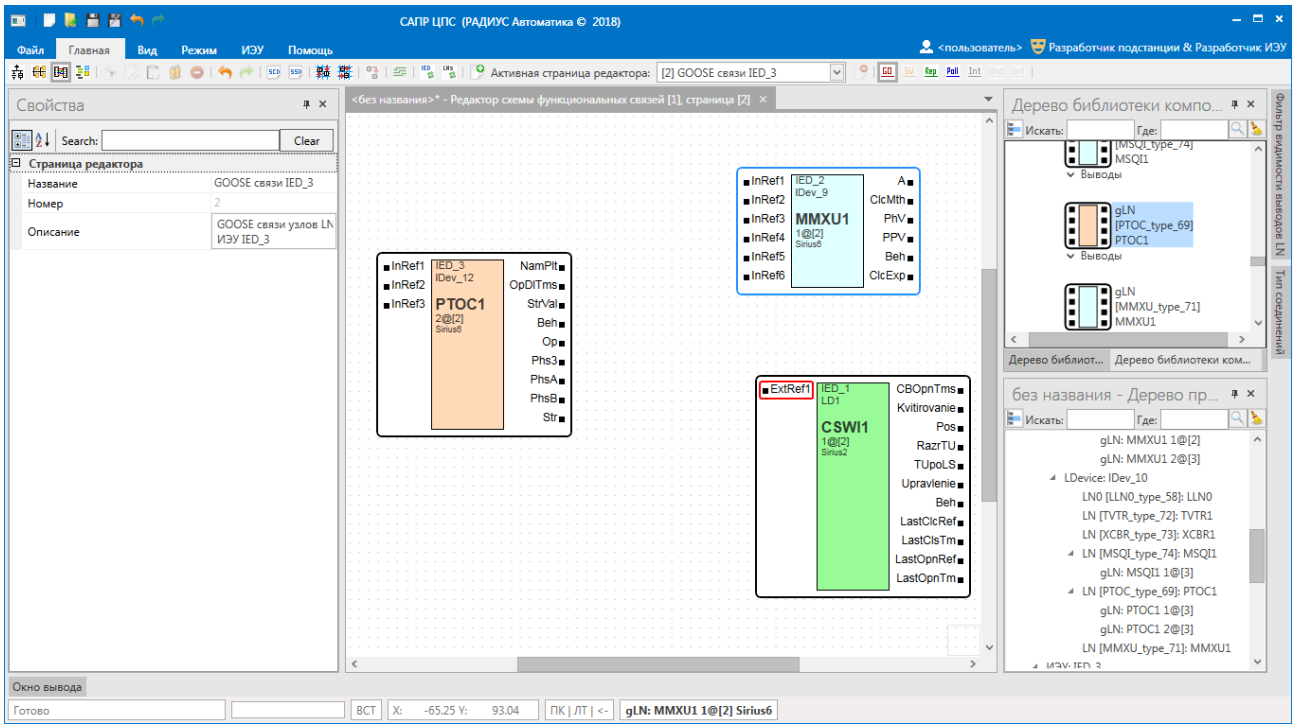


Рис. РФС-27. Настройка видимости выводов компонентов "Графический экземпляр LN".

При отсутствии или недостатке входов типа InRef или BlkRef в узлах LN можно добавлять входы ExtRef с помощью команды "ExtRef", доступной в контекстном меню выбранного компонента "Графический экземпляр LN" или элемента GiLN в дереве проекта (Рис. РФС-28).





Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 274

Копировал Формат А4

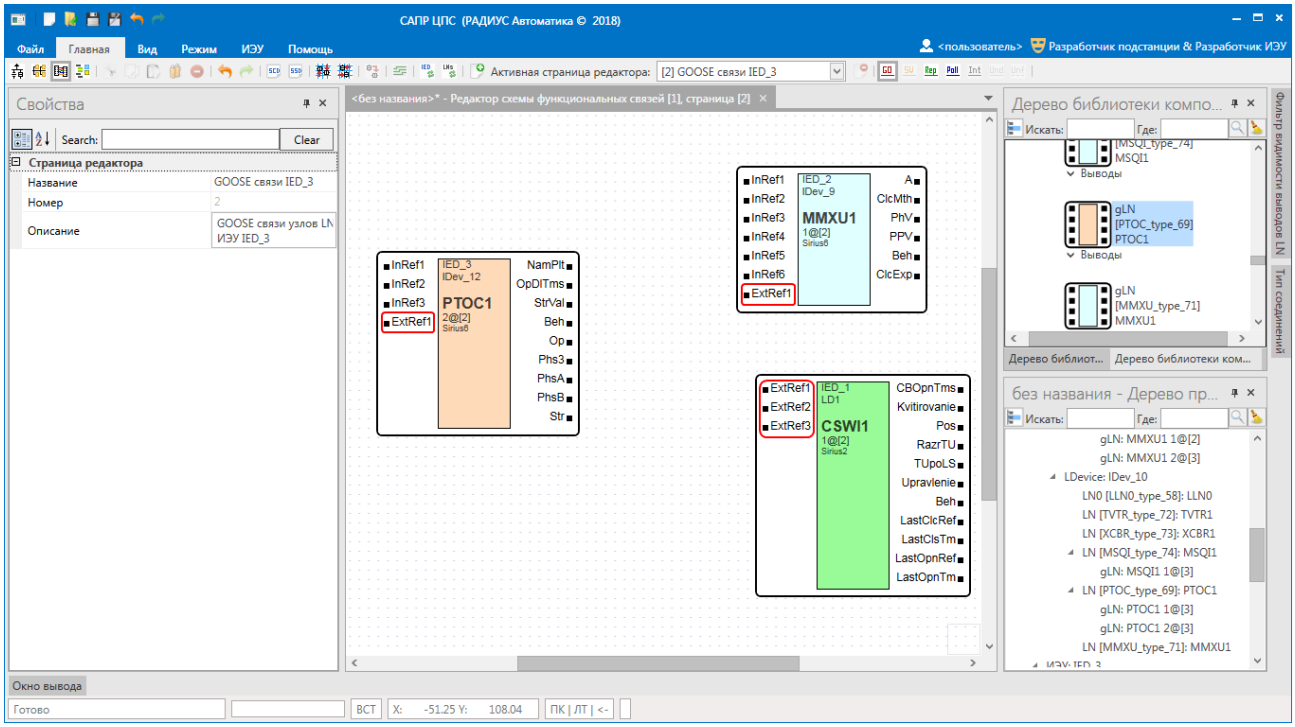
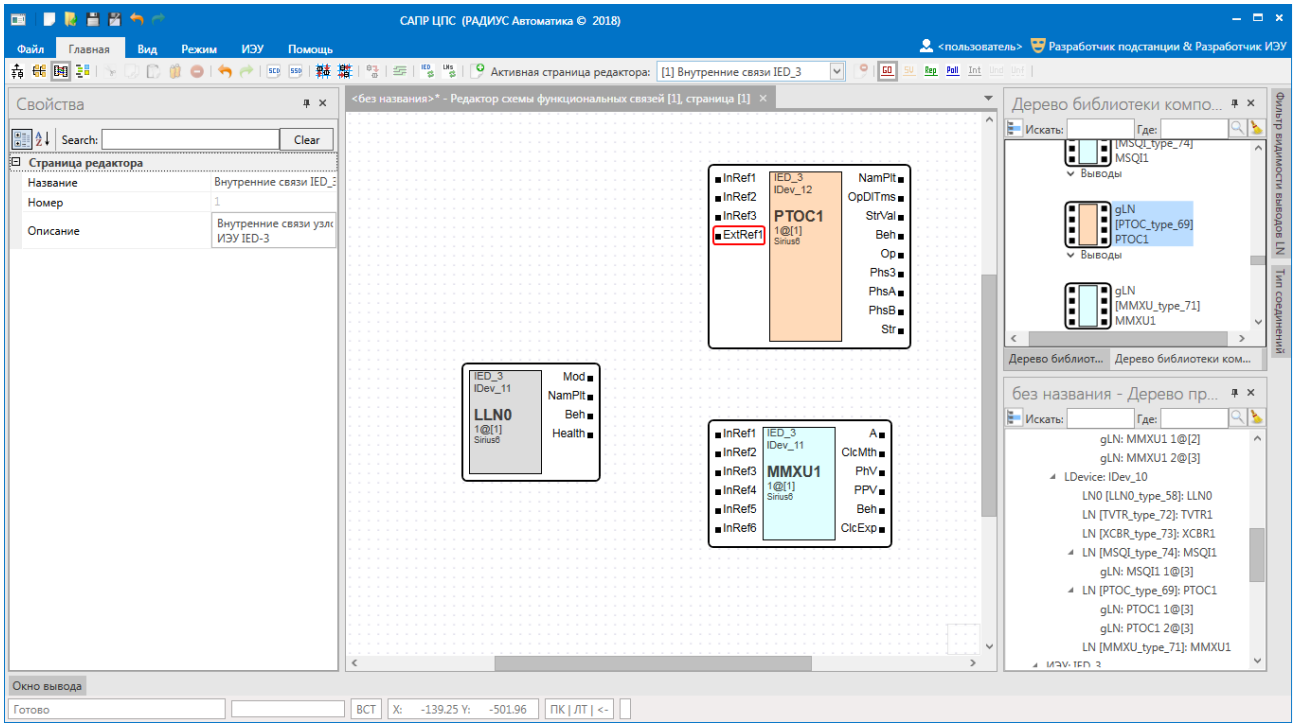


Рис. РФС-28. Добавление входов типа ExtRef.

При этом добавленные входы появятся у всех графических экземпляров данного LN на всех страницах (Рис. РФС-29).



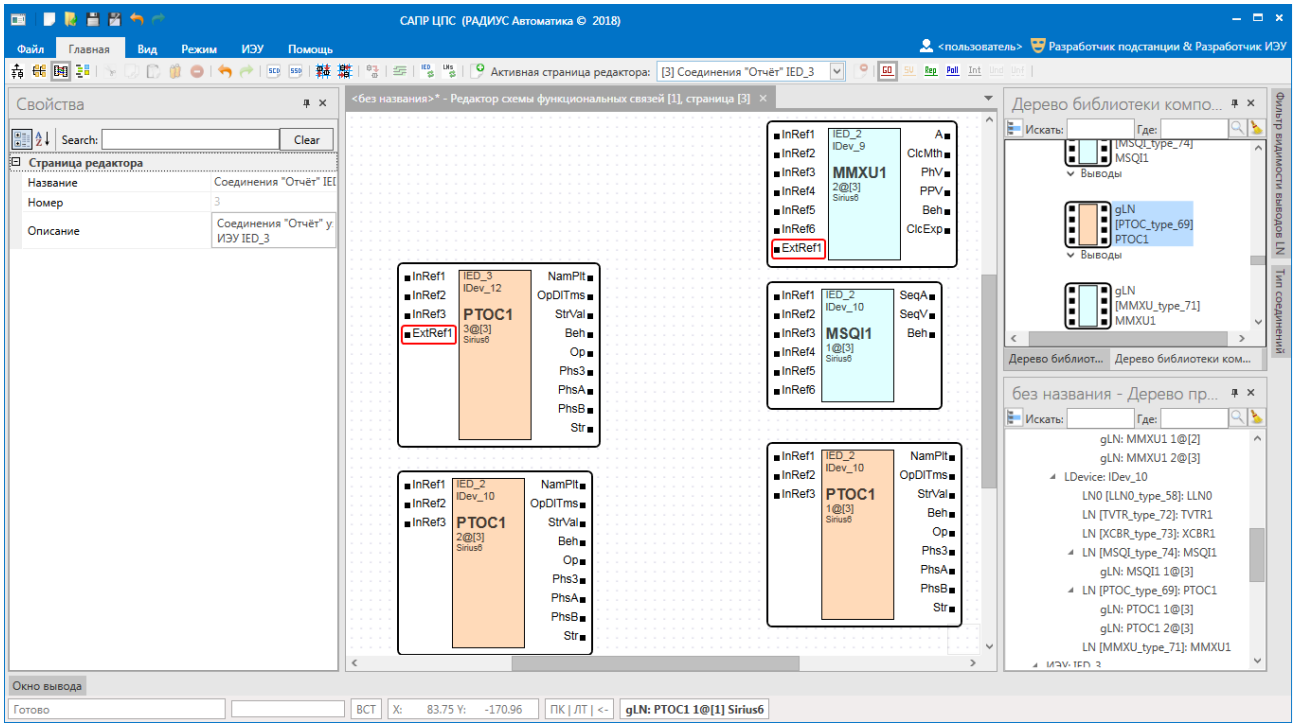
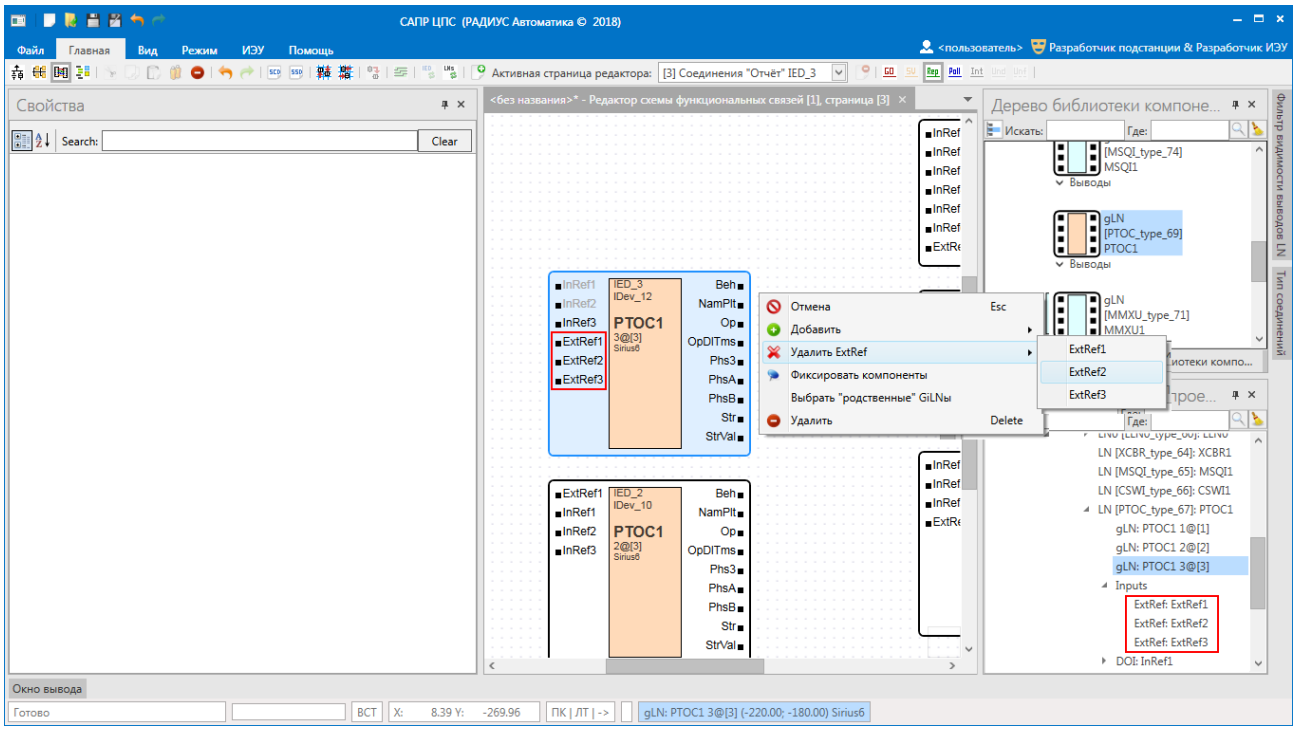


Рис. РФС-29. Добавленные входы типа ExtRef.

Если какие-либо входы типа ExtRef компонента останутся незадействованными функциональными связями, их можно удалить с помощью команды "Удалить ExtRef" контекстного меню компонента "Графический экземпляр LN" или элемента GiLN в дереве проекта (Рис. РФС-30).



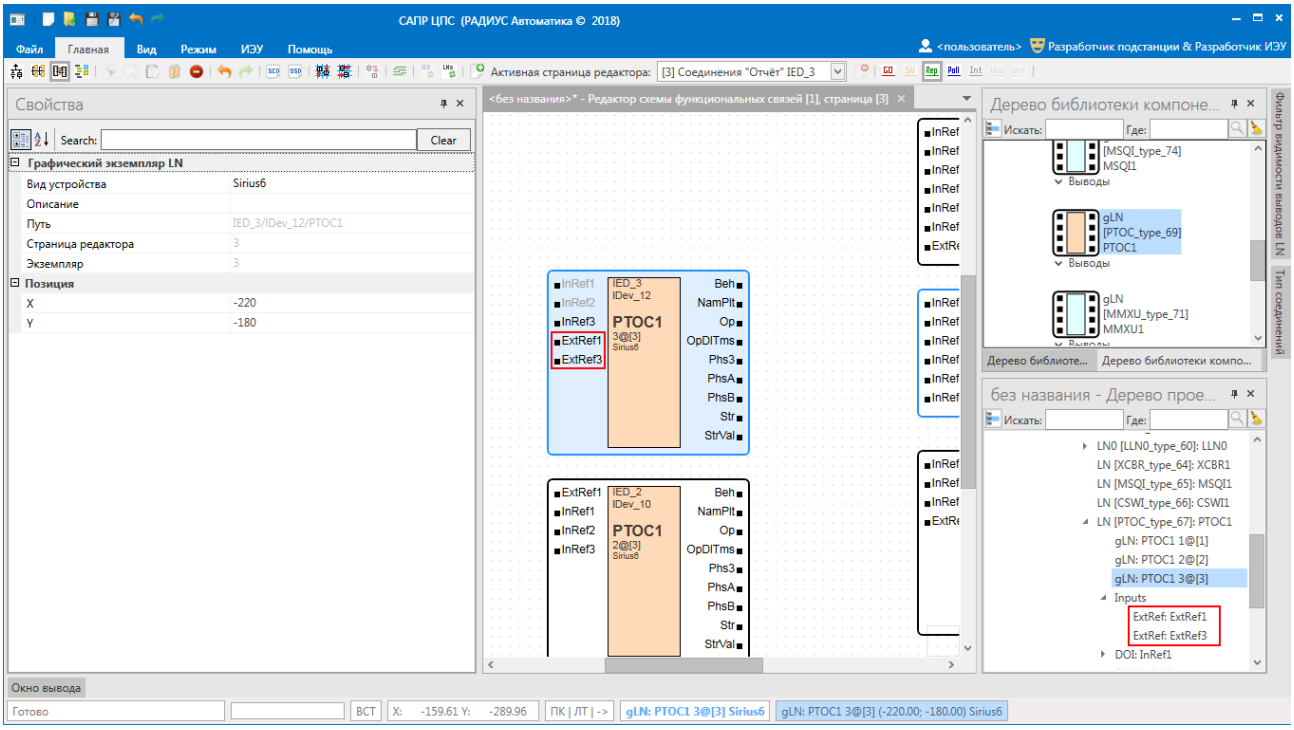
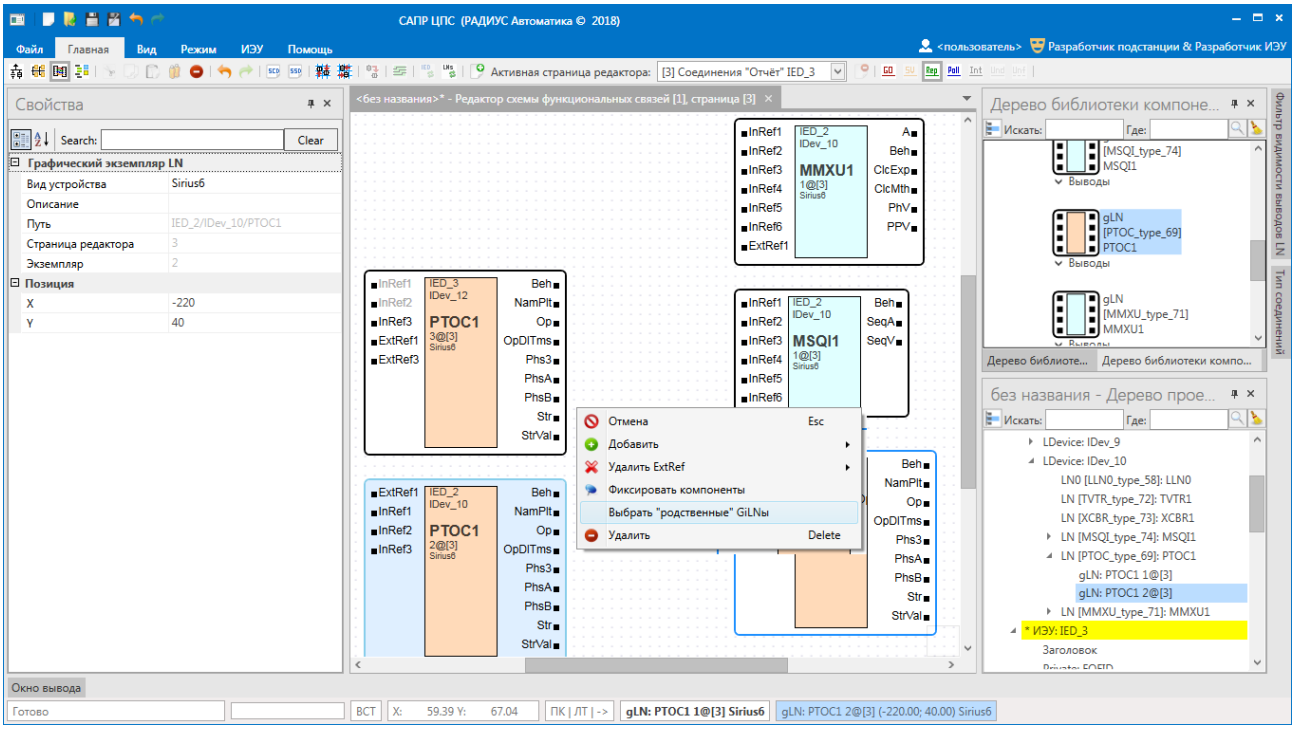


Рис. РФС-30. Удаление незадействованных входов ExtRef.

Для выбранного компонента "Графический экземпляр LN" в контекстном меню есть команда "Выбрать "родственные" GiLNы", которая выбирает на активной странице все другие компоненты "Графический экземпляр LN", которые принадлежат тому ИЭУ, которому принадлежит изначально выбранный компонент (Рис. РФС-31).



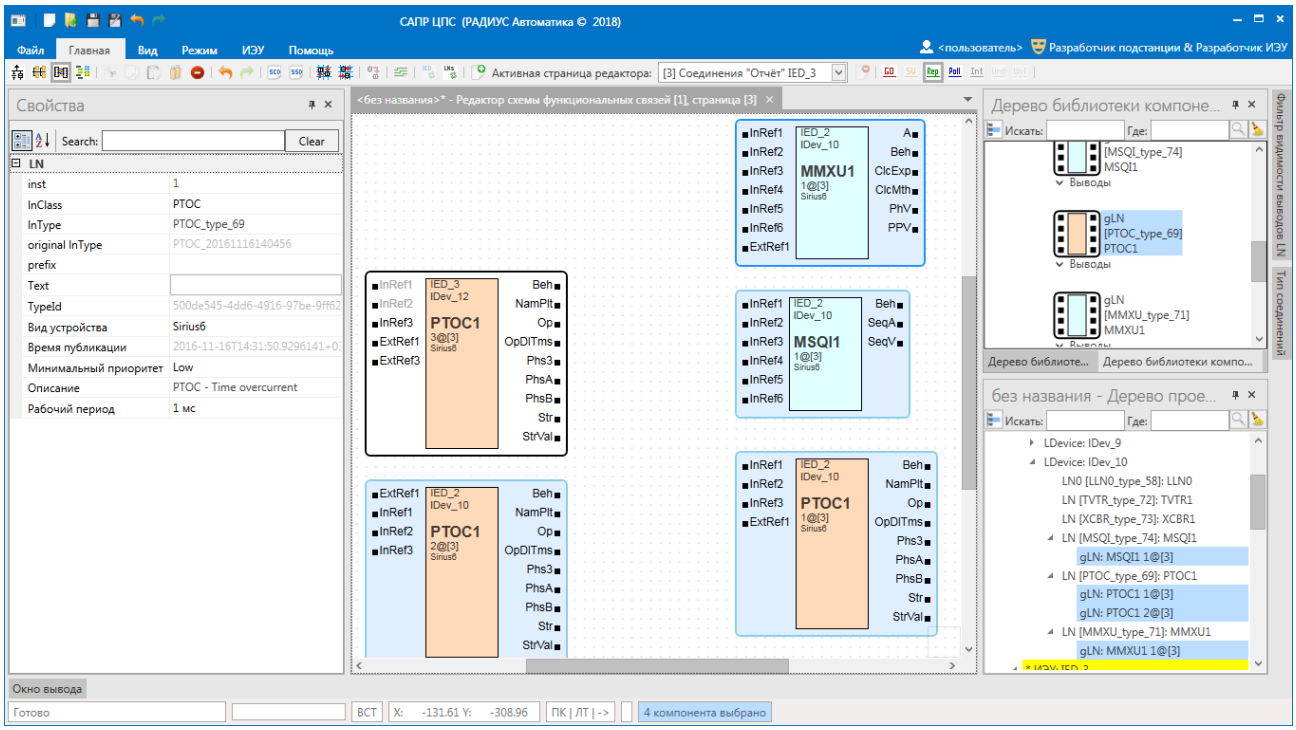
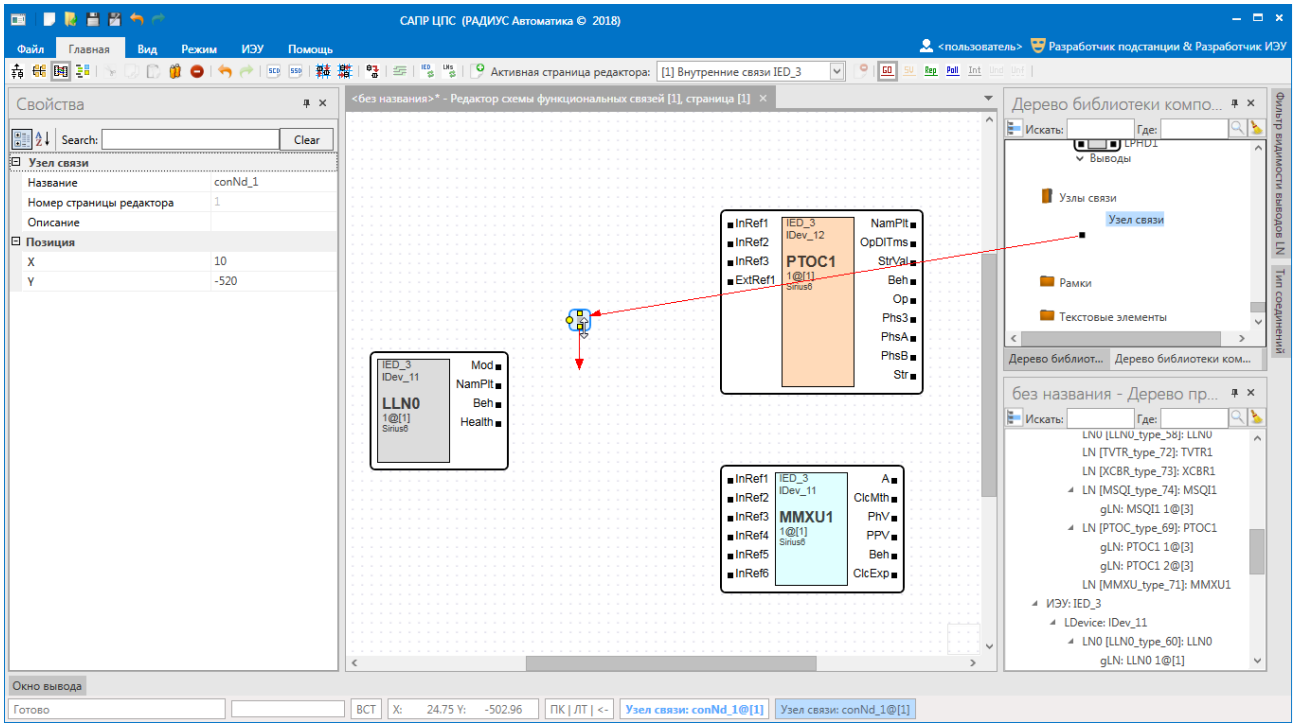


Рис. РФС-31. Выбор "родственных" GiLNов.

Входы узлов LN могут быть приёмниками только одной функциональной связи каждый. Выходы узлов LN, в отличие от входов, могут быть источником нескольких функциональных связей, поэтому для таких выводов необходимо разместить в рабочем пространстве компоненты "Узел связи", которые позволят распараллелить функциональные связи к разным приёмникам. Компоненты "Узел связи", являются модифицируемыми компонентами, с изменяемым размером и возможностью поворота графического символа на любой угол кратный 90 градусов. При выборе такого компонента на нём показываются элементы управления: для изменения размера - жёлтые квадратики, для поворота - жёлтый кружок, перемещая которые с помощью мыши можно модифицировать компонент (Рис. РФС-32).



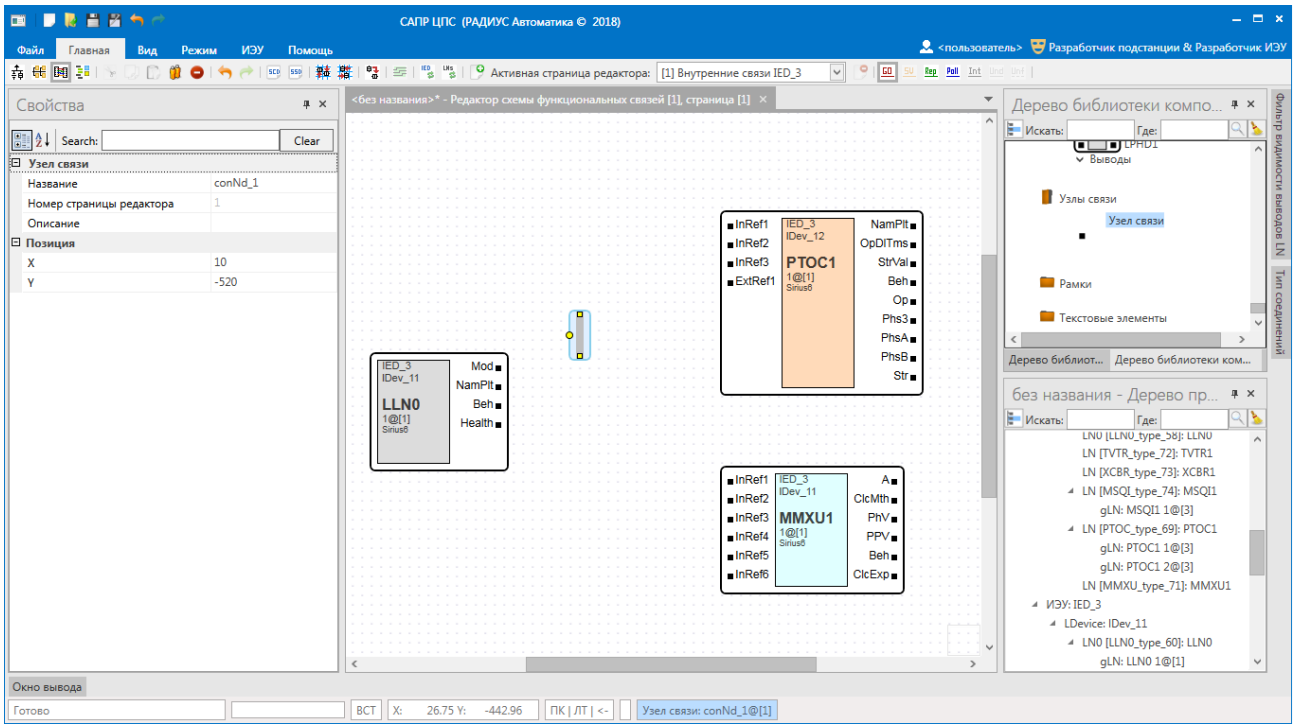
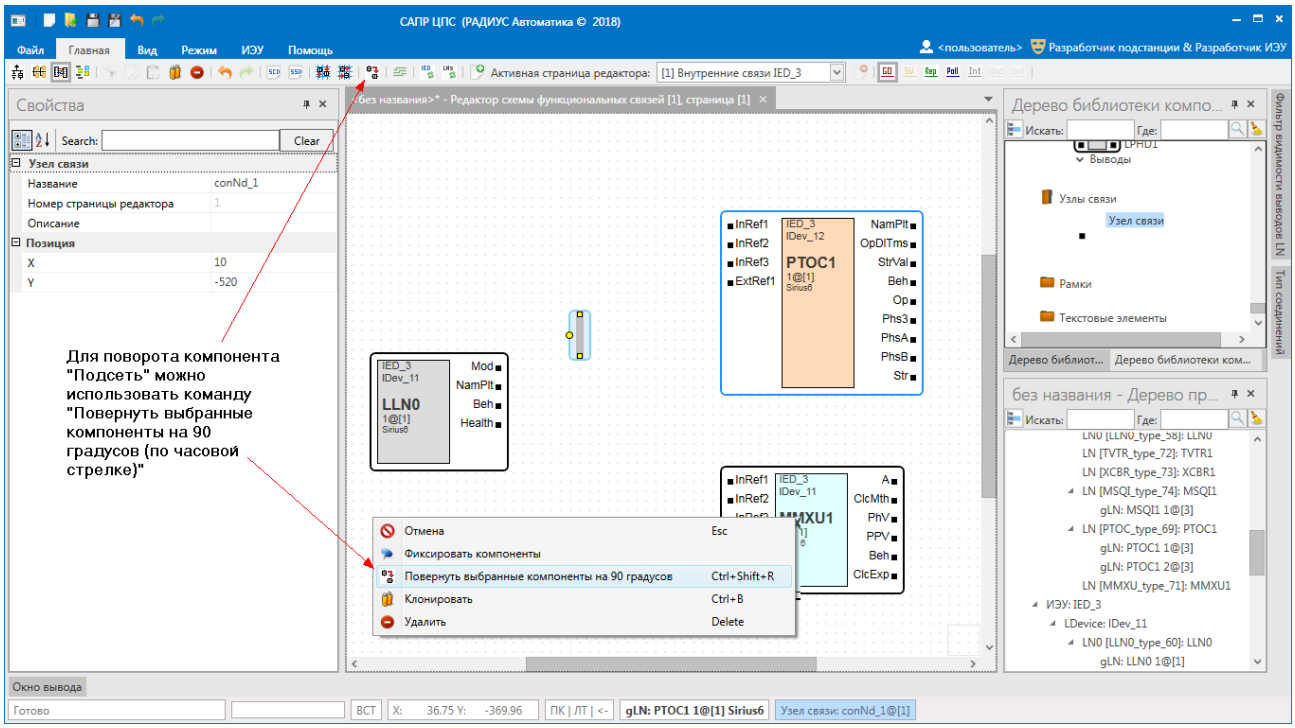
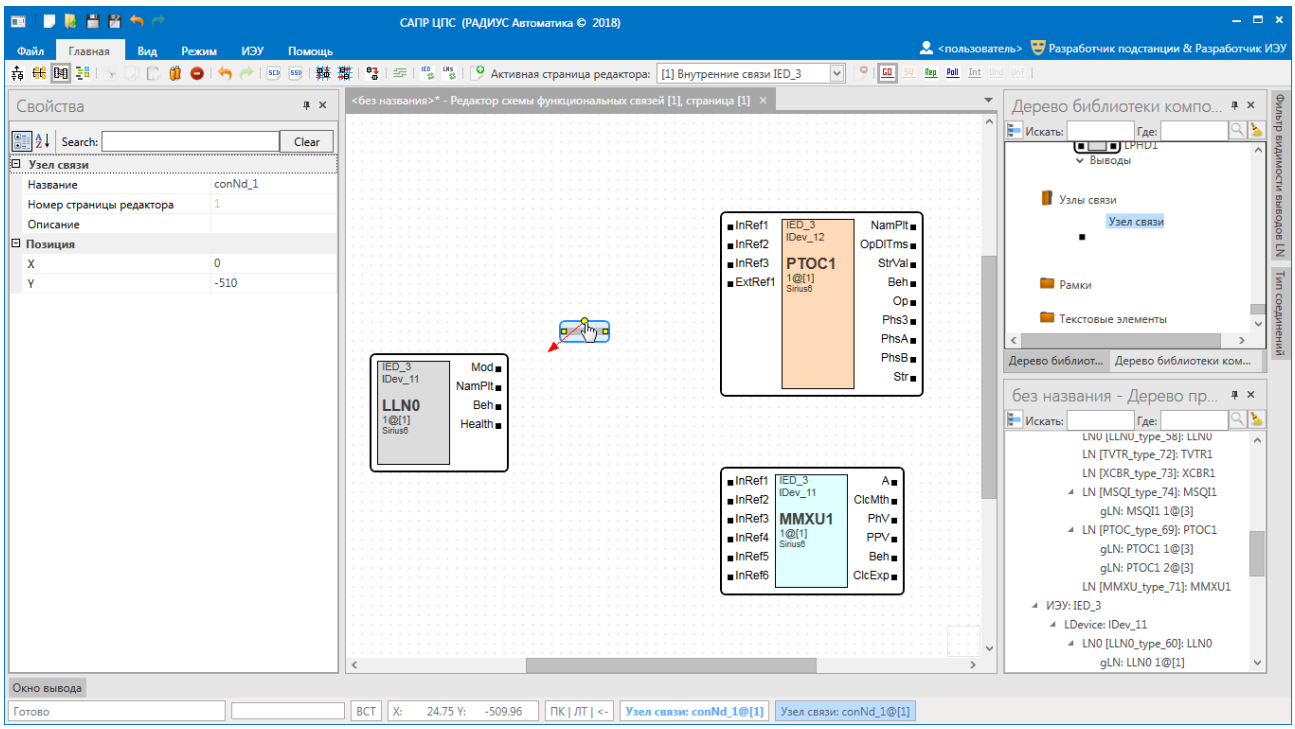


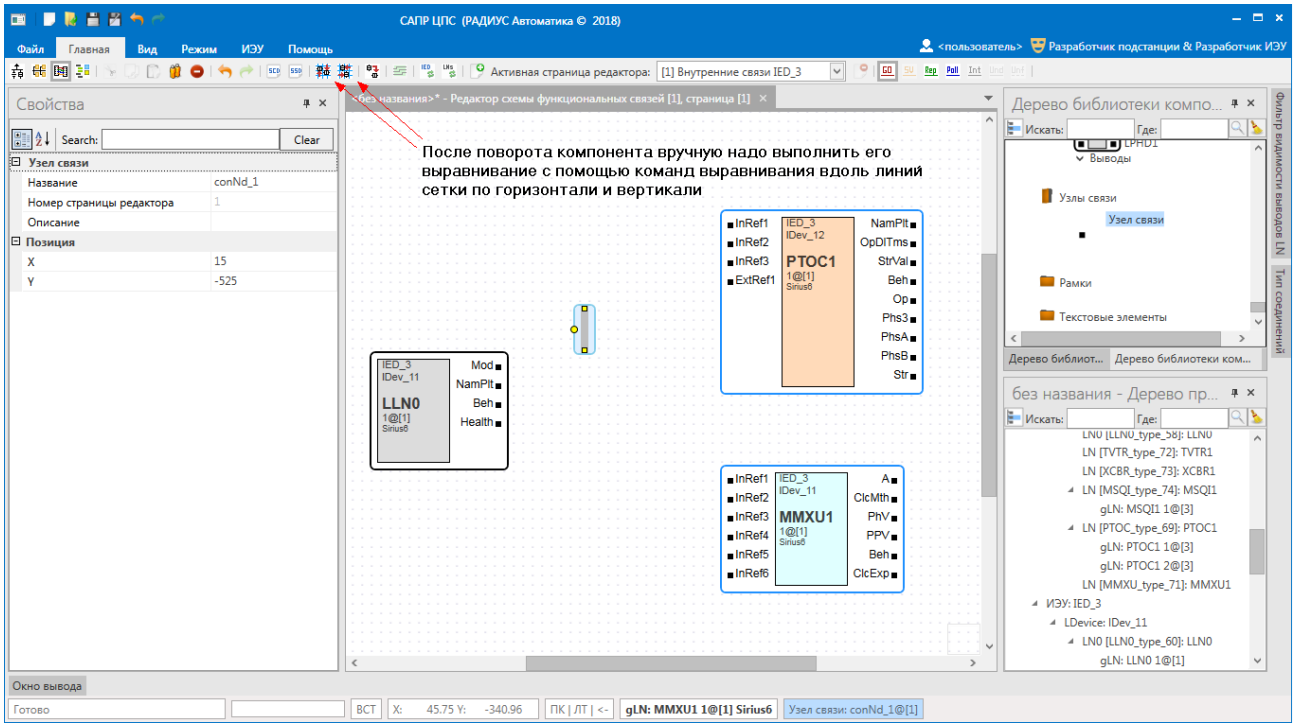
Рис. РФС-32. Размещение и изменение размера компонента "Узел связи".

Кроме того поворот компонента можно осуществлять с помощью команды "Повернуть выбранные компоненты на 90 градусов (по часовой стрелке)", которая доступна либо в линейке кнопок вкладки "Главная", либо в контекстном меню (после поворота автоматически делается выравнивание компонентов по горизонтальным и вертикальным линиям сетки в том случае, когда включен режим привязки

компонентов к узлам сетки во вкладке "Режим"). При выполнении поворота вручную после завершения вращений надо сделать выравнивания компонента по горизонтальным и вертикальным линиям сетки, нажав соответствующие кнопки в линейке кнопок вкладки "Главная", которые также будут доступны только при включенном режиме привязки компонентов к узлам сетки (Рис. РФС-33).







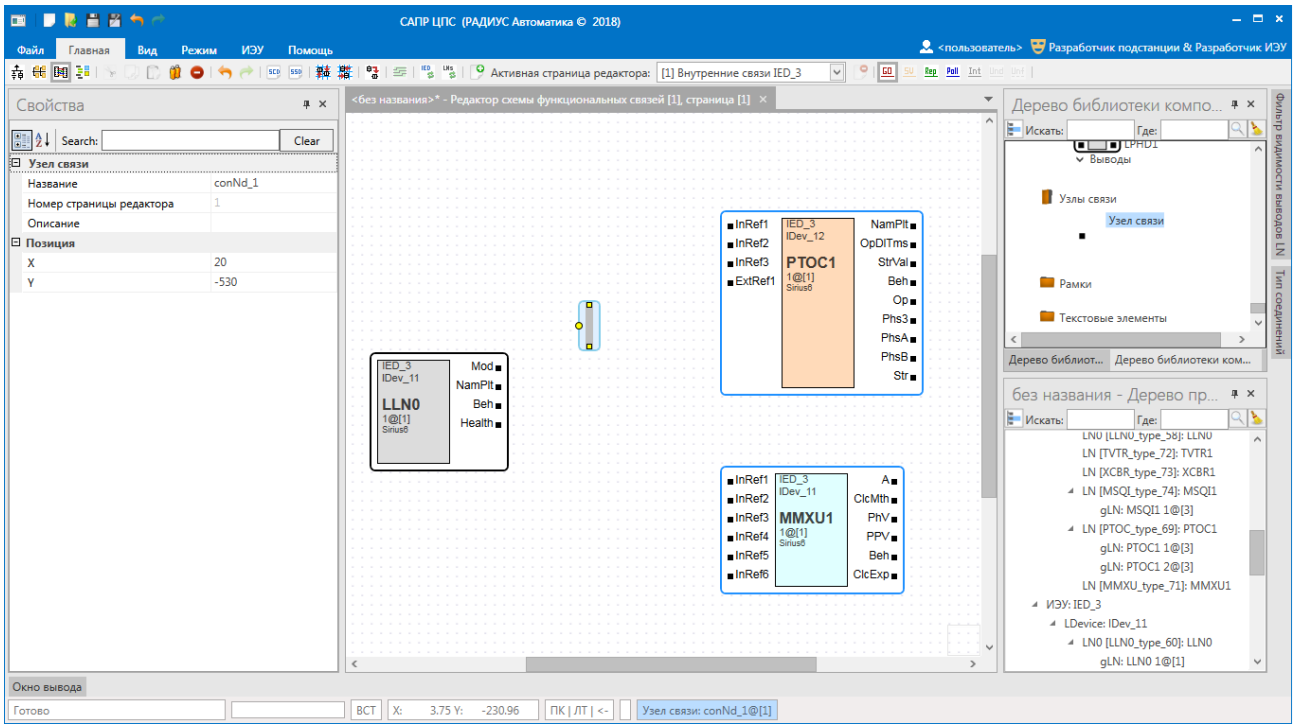
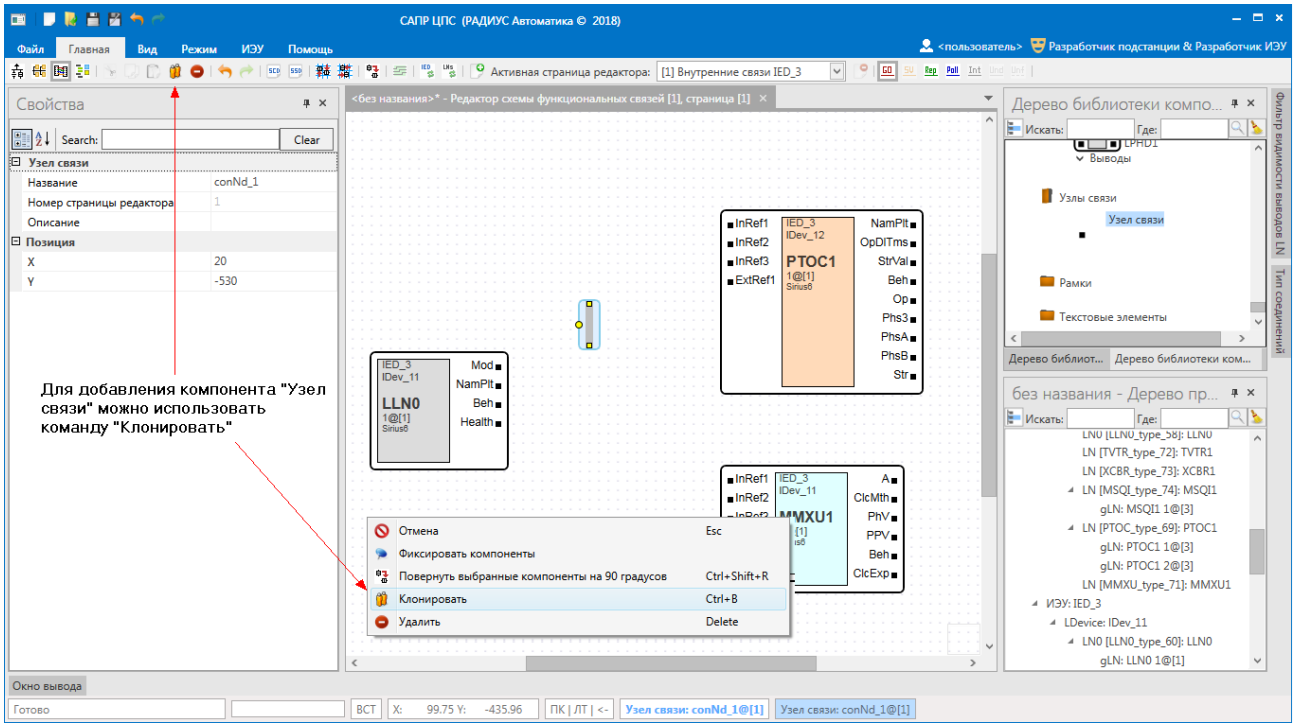
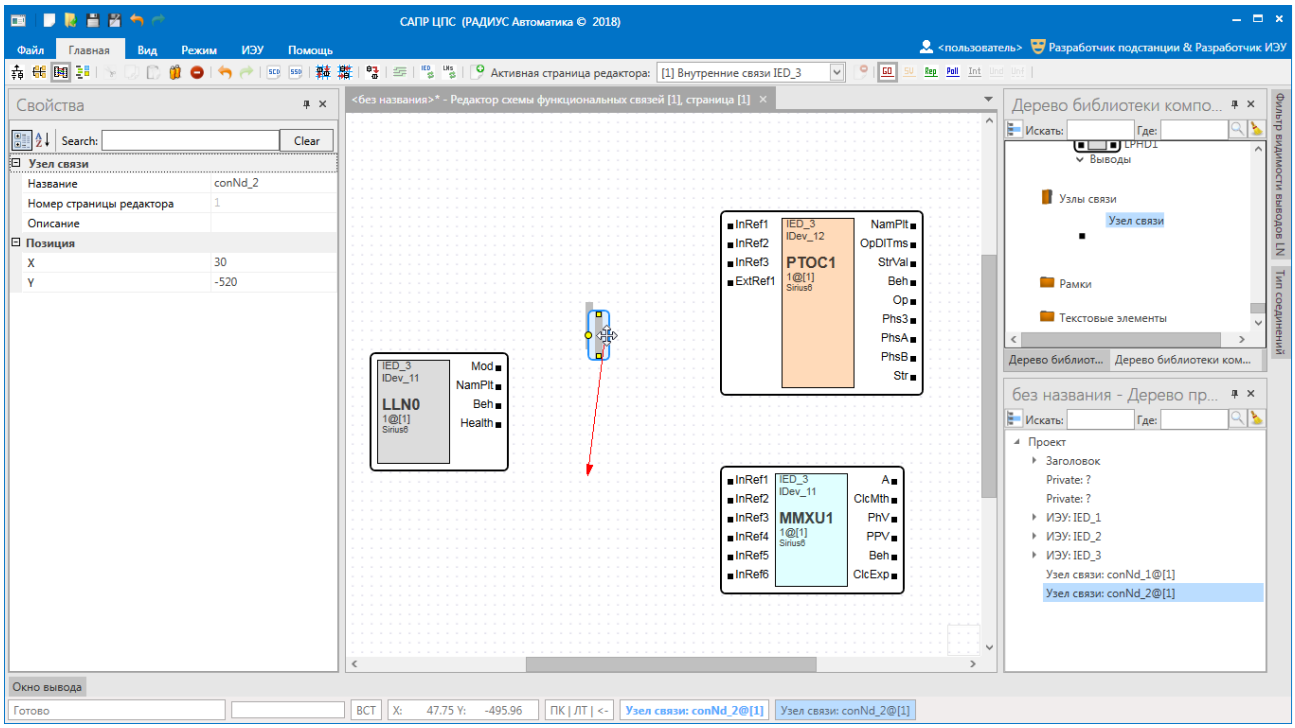


Рис. РФС-33. Поворот компонента "Узел связи".

Добавлять компоненты "Узел связи" в рабочее пространство редактора можно также с помощью команды "Клонировать", которая доступна в линейке кнопок вкладки "Главная" или в контекстном меню выбранного компонента (Рис. РФС-34).





Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 282

Копировал Формат А4

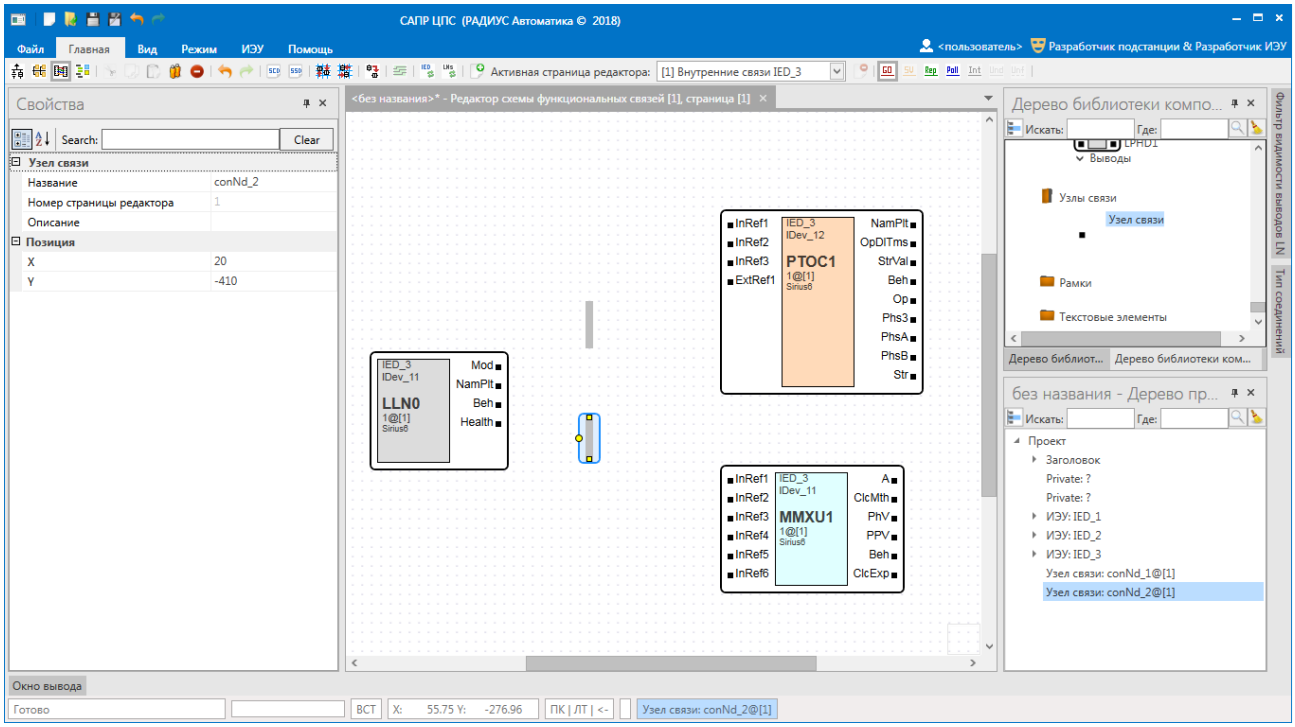
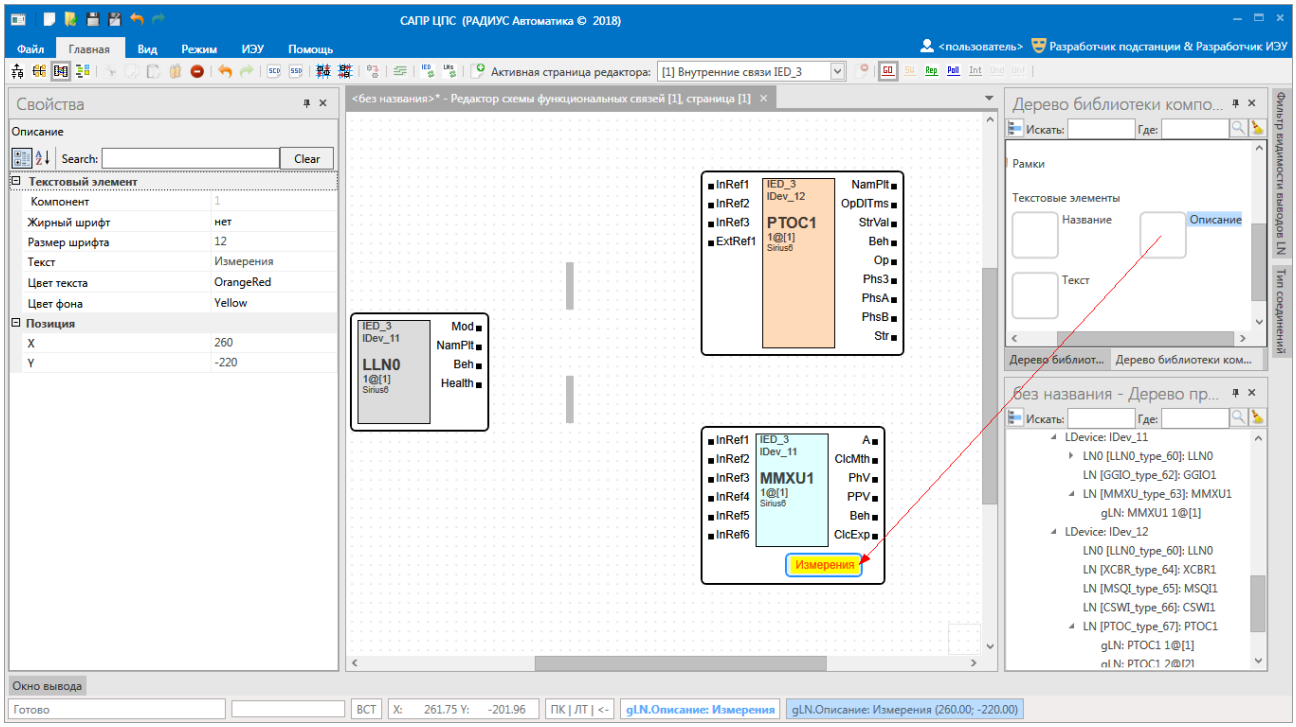


Рис. РФС-34. Клонирование компонента "Узел связи".

Для улучшения "читаемости" схемы функциональных связей в размещённые компоненты "Графический экземпляр LN" могут быть размещены текстовые элементы - "Описание" и "Текст". Для начального размещения необходимо выбрать свободный от других элементов участок компонента "Графический экземпляр LN", а затем текстовый элемент может быть помещён в любое место компонента, но желательно его не размещать выше прямоугольной области с названием, в противном случае нарушиться выравнивание выводов компонента по горизонтальным линиям сетки (Рис. РФС-35).



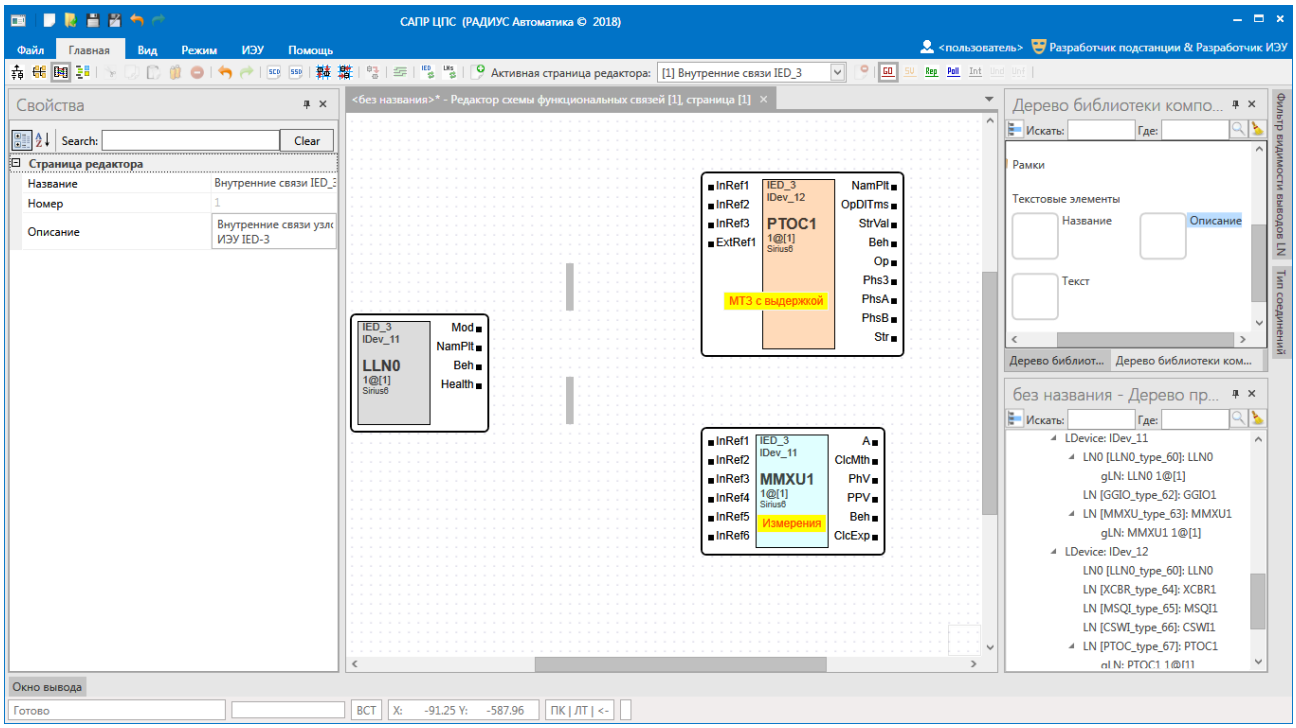
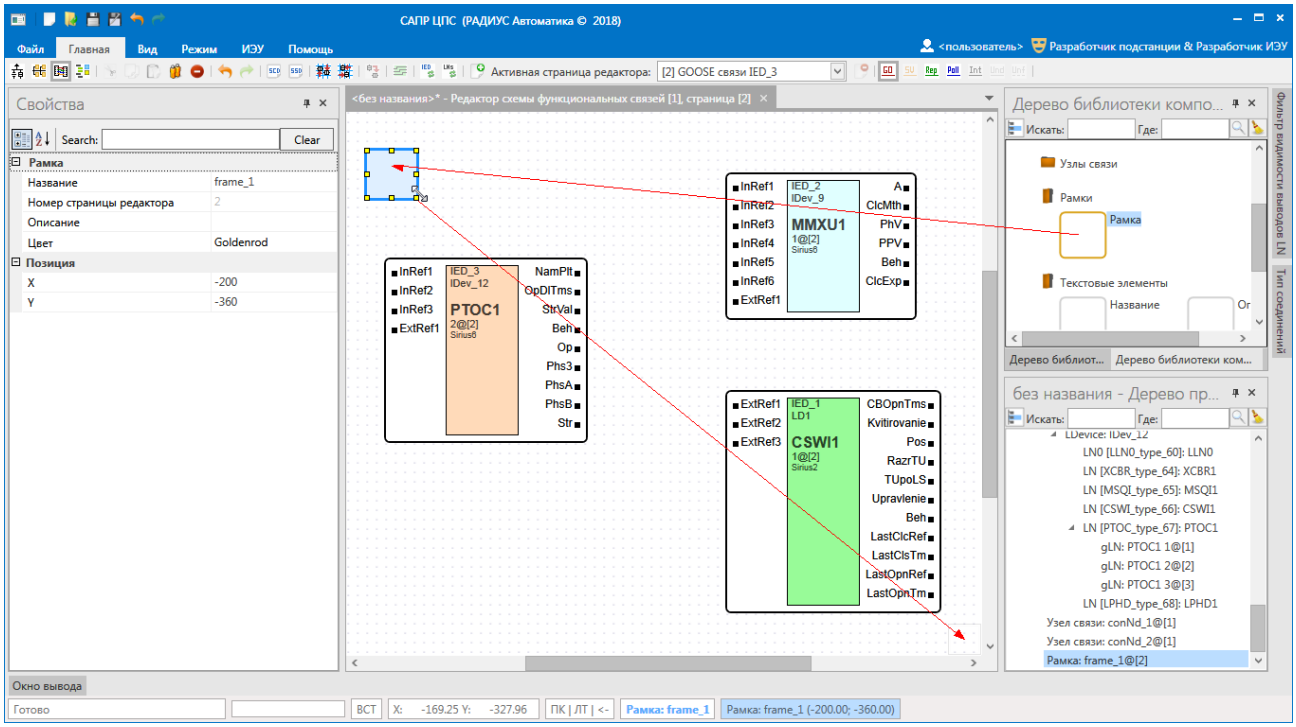


Рис. РФС-35. Размещение текстовых элементов в компоненте "Графический экземпляр LN".

Кроме того для визуального объединения групп узлов LN можно окружать рамками, в которые также можно размещать поясняющие описания и тексты (Рис. РФС-36). Компоненты "Графический экземпляр LN" при этом не влючаются в состав компонента "Рамка" и остаются независимыми от неё.



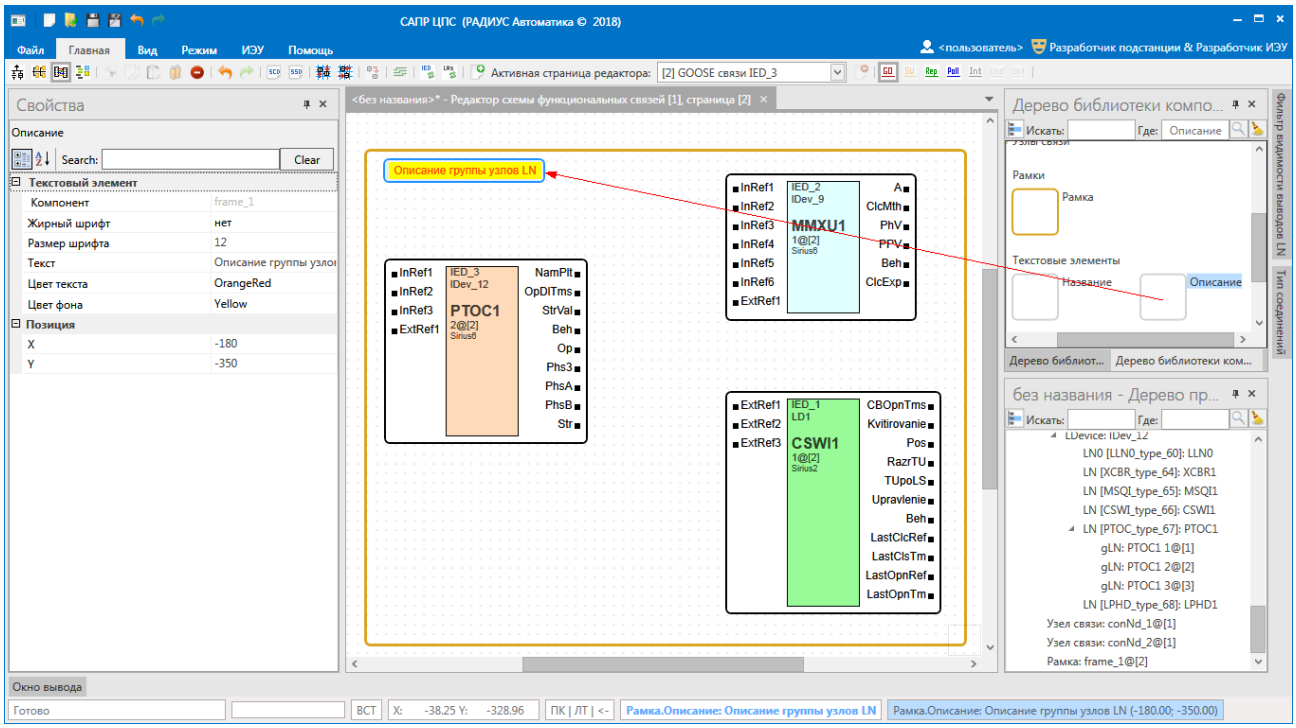


Рис. РФС-36. Использование рамки для выделения группы узлов LN.

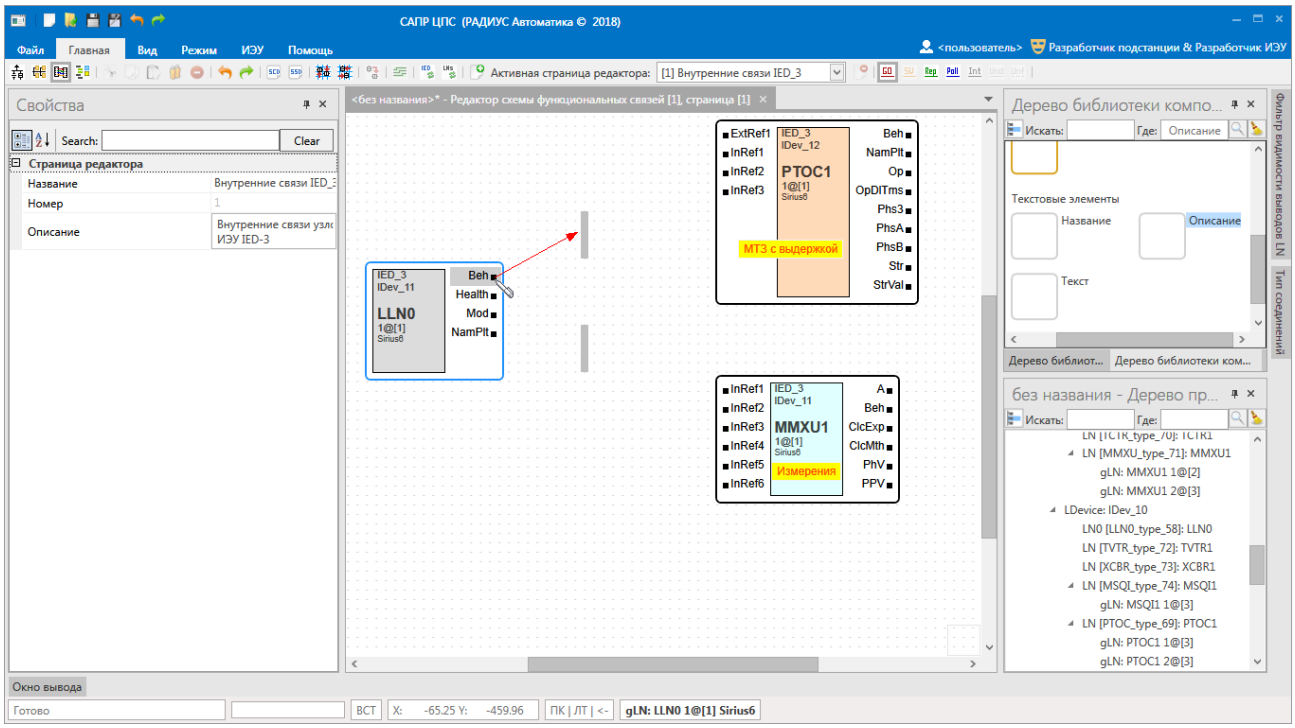
2.4.2.3.2 Создание соединений

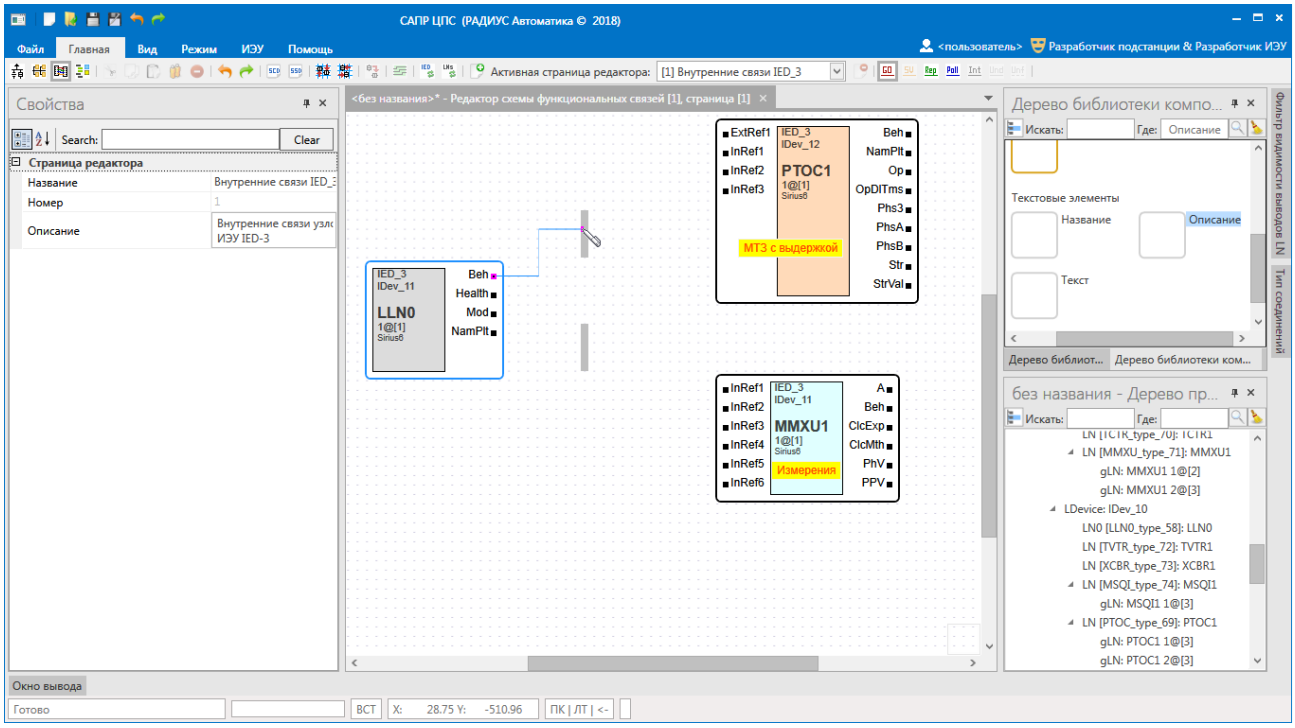
Для создания соединения надо поместить указатель мыши на нужный вывод компонента, при этом изображение указателя изменится на авторучку, и, нажав левую кнопку мыши, переместить указатель на вывод другого компонента. Если соединение строится:

- от выхода компонента "Графический экземпляр LN" ко входу другого компонента "Графический экземпляр LN" или к выводу компонента "Узел связи",

- от входа компонента "Графический экземпляр LN" к выводу компонента "Узел связи",

между выводами появится тонкая голубая трасса соединения с подсвеченными выводами. После отпускания левой кнопки мыши соединение создаётся между этими выводами, которое под указателем мыши подсвечивается утолщением линии, и оно выводится в поле подсвеченных объектов (Рис. РФС-37).





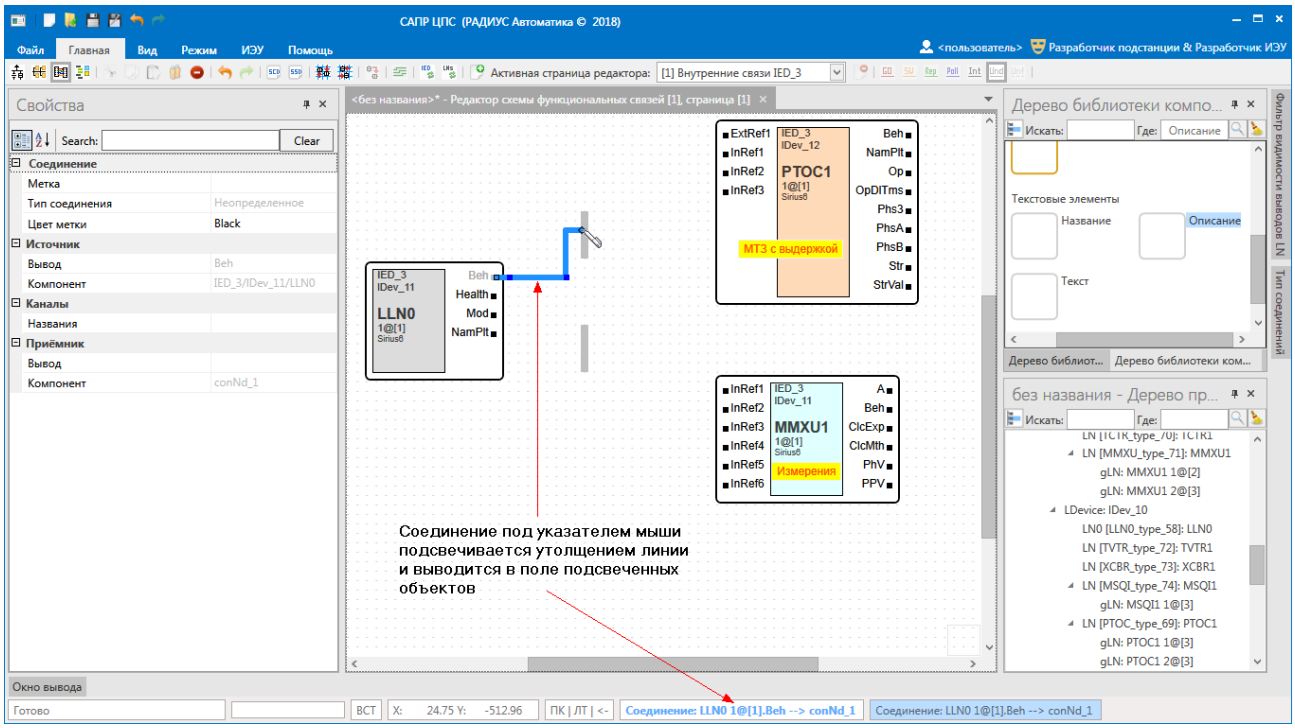


Рис. РФС-37. Создание соединения между выводами компонентов.

При выборе соединения оно подсвечивается светло-синим цветом, и на нём показываются элементы управления в виде синих квадратиков для начальной и промежуточных точек трассы и ромба для конечной точки трассы. Соединение выводится в поле выбранных объектов и в панели "Свойства" показываются его свойства. Соединению может быть назначена текстовая метка, для которой можно

выбрать цвет текста (Рис. РФС-36). Значения остальных полей являются нередактируемыми и заполняются автоматически при изменении выводов источника и приёмника и при назначении соединения в каналы.

В контекстном меню соединения доступны следующие команды (Рис. РФС-38):

"Выбрать каналы по соединениям" - выбираются каналы, в которые назначены выбранные соединения,

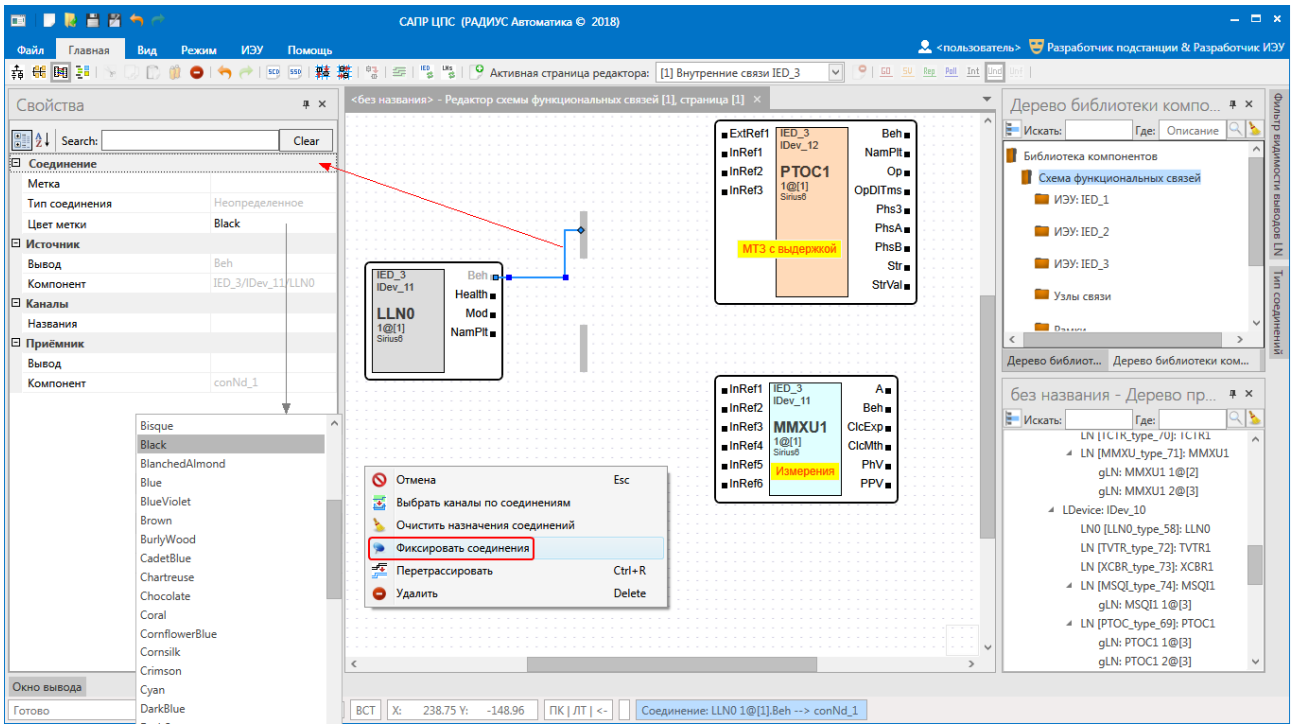
"Очистить назначения соединений" - отменяется назначение выбранных соединений в каналы,

"Фиксировать соединения" - соединение фиксируется и не может быть перетрассировано, компоненты, содержащие вывод-источник и вывод-приёмник соединения, также становятся фиксированными,

фиксированность соединения и компонентов обозначается полупрозрачностью трассы и контуров, графических символов и текстов,

"Перетрассировать" - выполняется перетрассировка выбранных соединений,

"Удалить" - удаляются выбранные соединения.



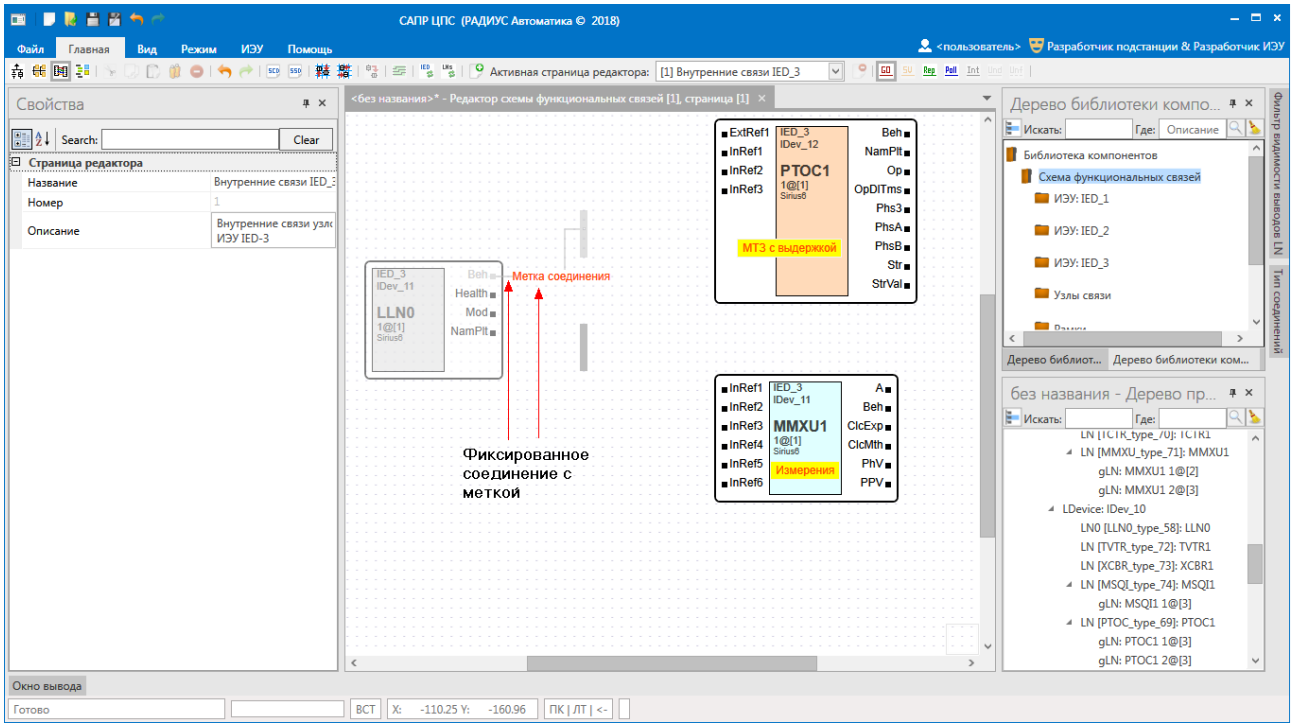
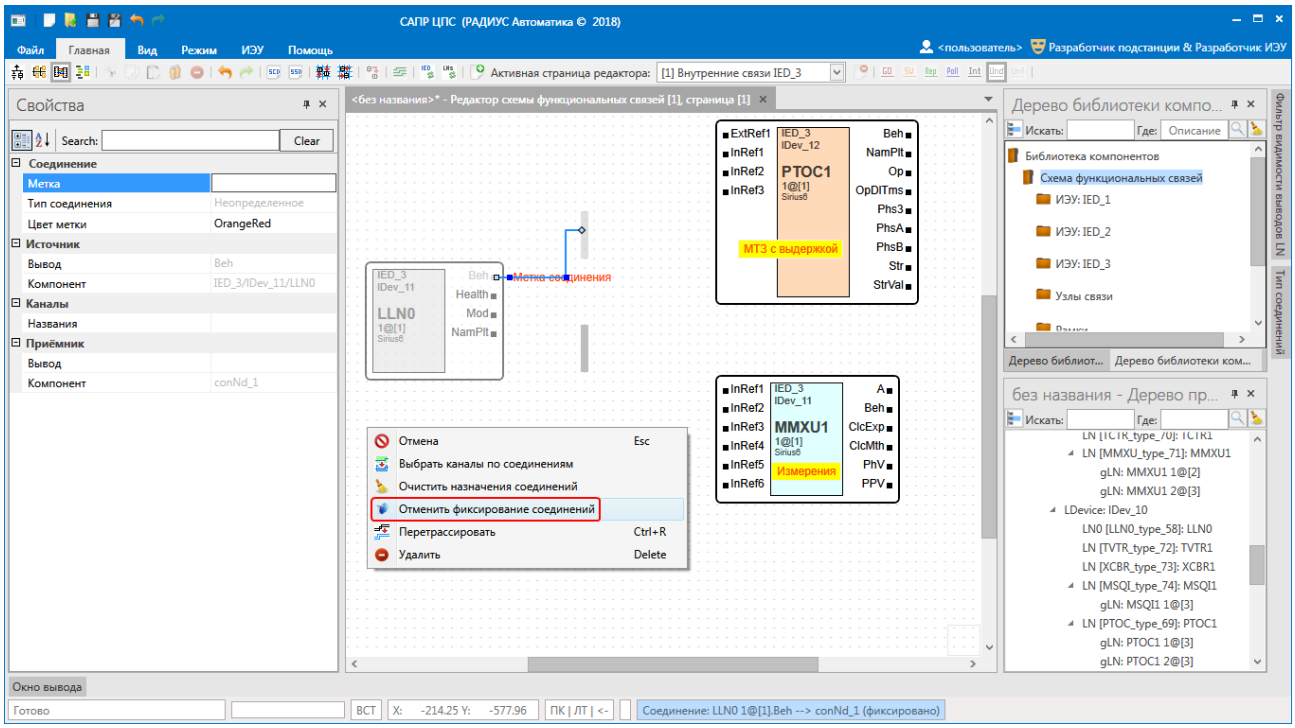


Рис. РФС-38. Свойства и контекстное меню соединения.

Для фиксированных соединений в контекстном меню есть обратная команда: "Отменить фиксирование соединений" (Рис. РФС-39). А для удаления метки соединения надо удалить значение поля "Метка" в свойствах соединения.



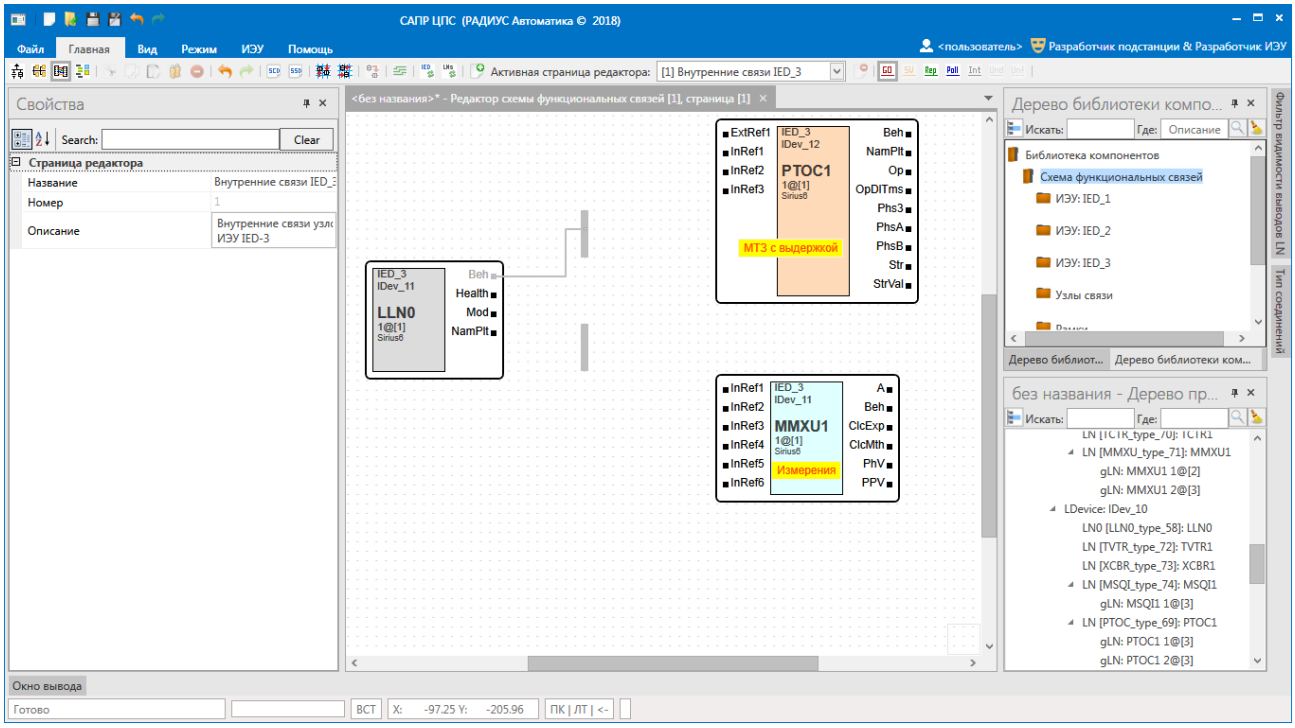
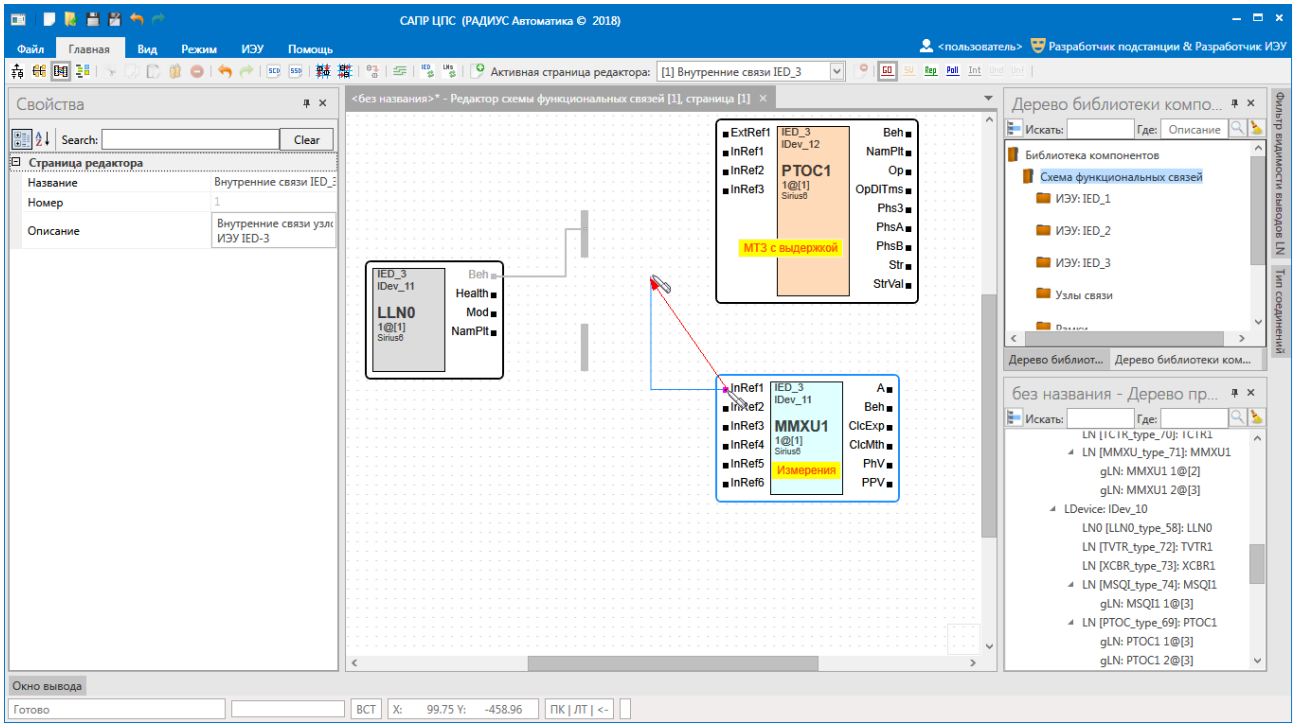
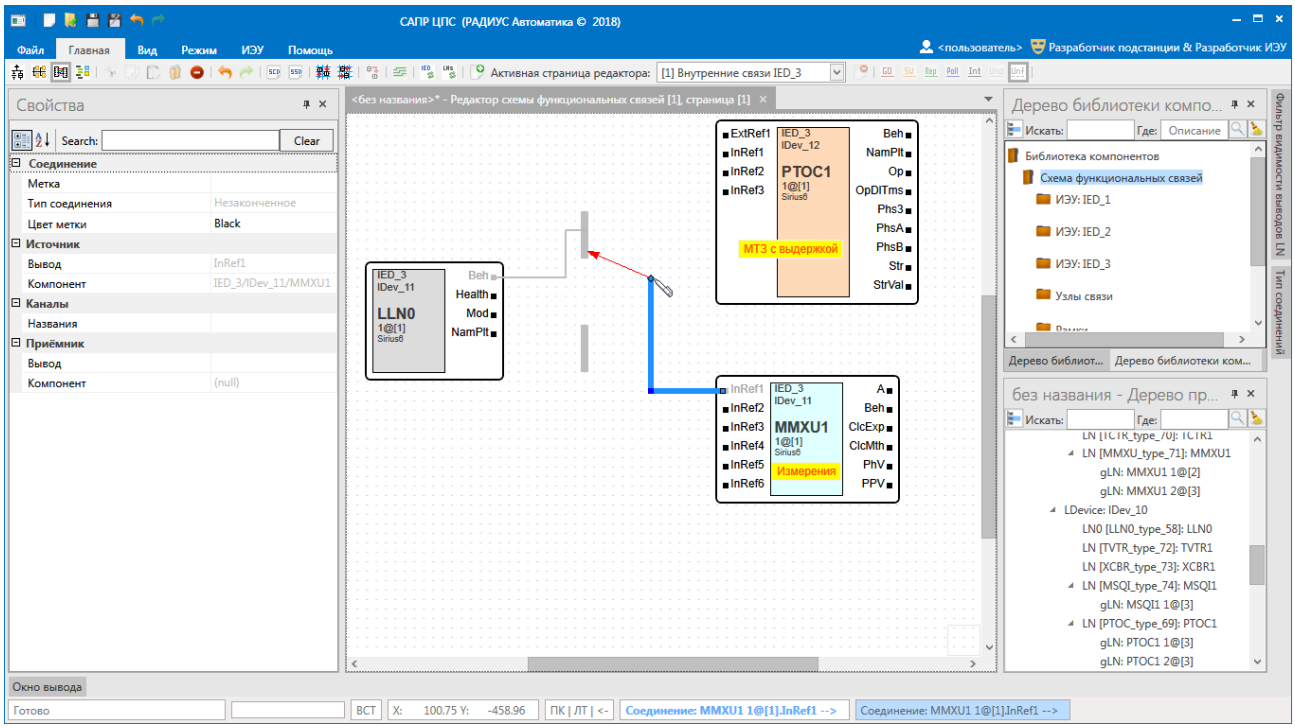


Рис. РФС-39. Контекстное меню фиксированного соединения.

Если при создании соединения сразу невозможно дотянуться до конечного вывода компонента или узла связи, то создание соединения можно проводить поэтапно: начать соединение, переместить указатель мыши на свободное место, отпустить левую кнопку мыши, сделать прокрутку рабочего пространства в нужную сторону (или стороны), поместить указатель мыши на концевой элемент управления, нажать левую кнопку мыши и продолжить перемещение указателя к целевому выводу (Рис. РФС-40).

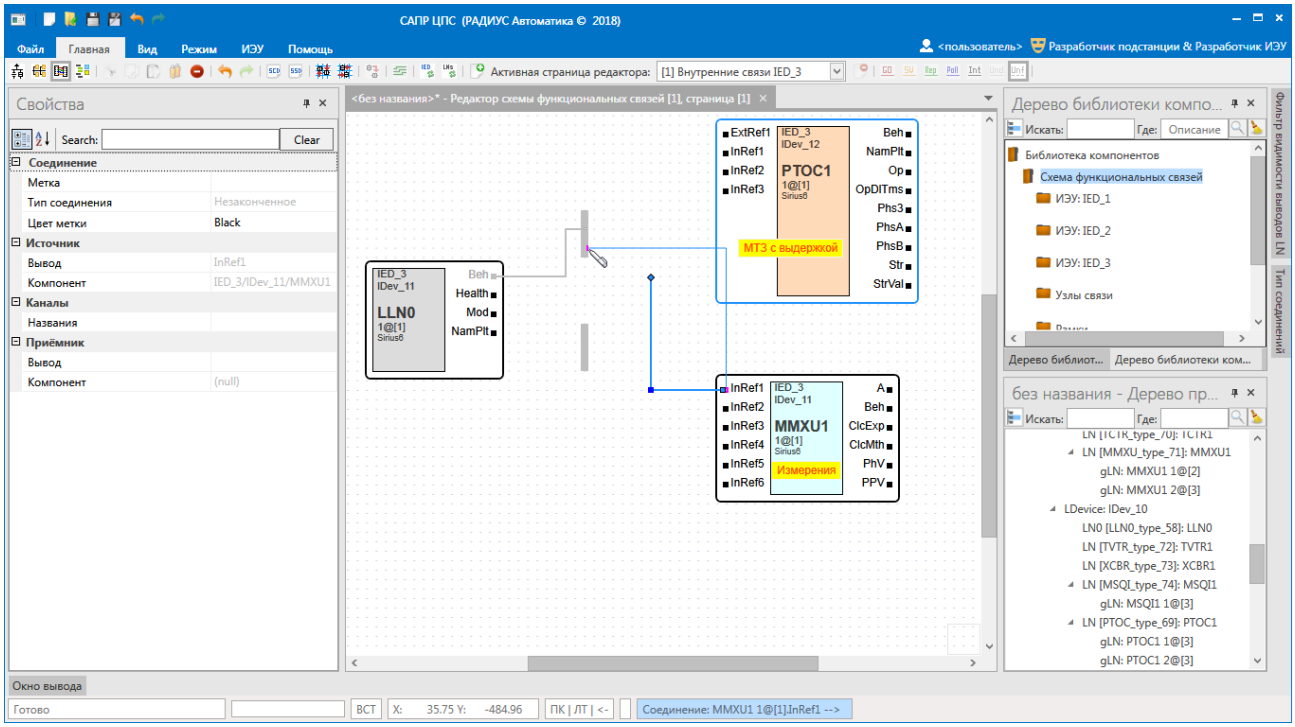




Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 291

Копировал Формат А4



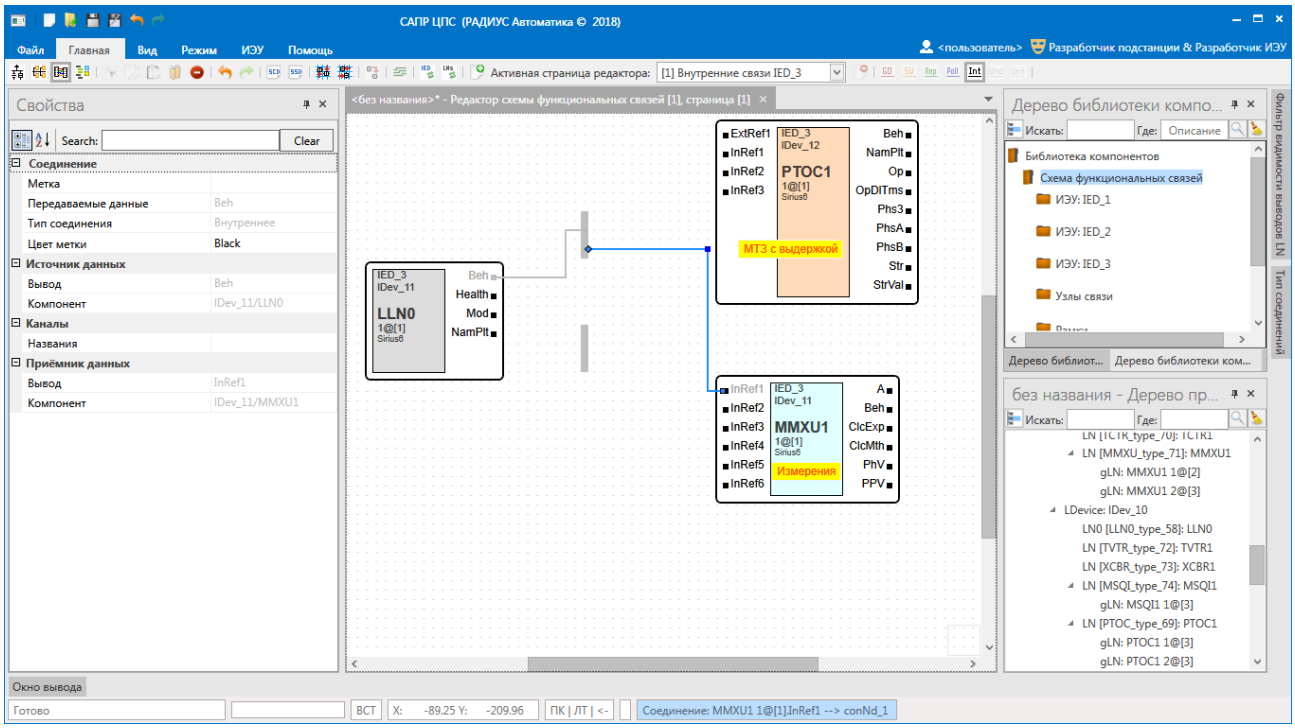
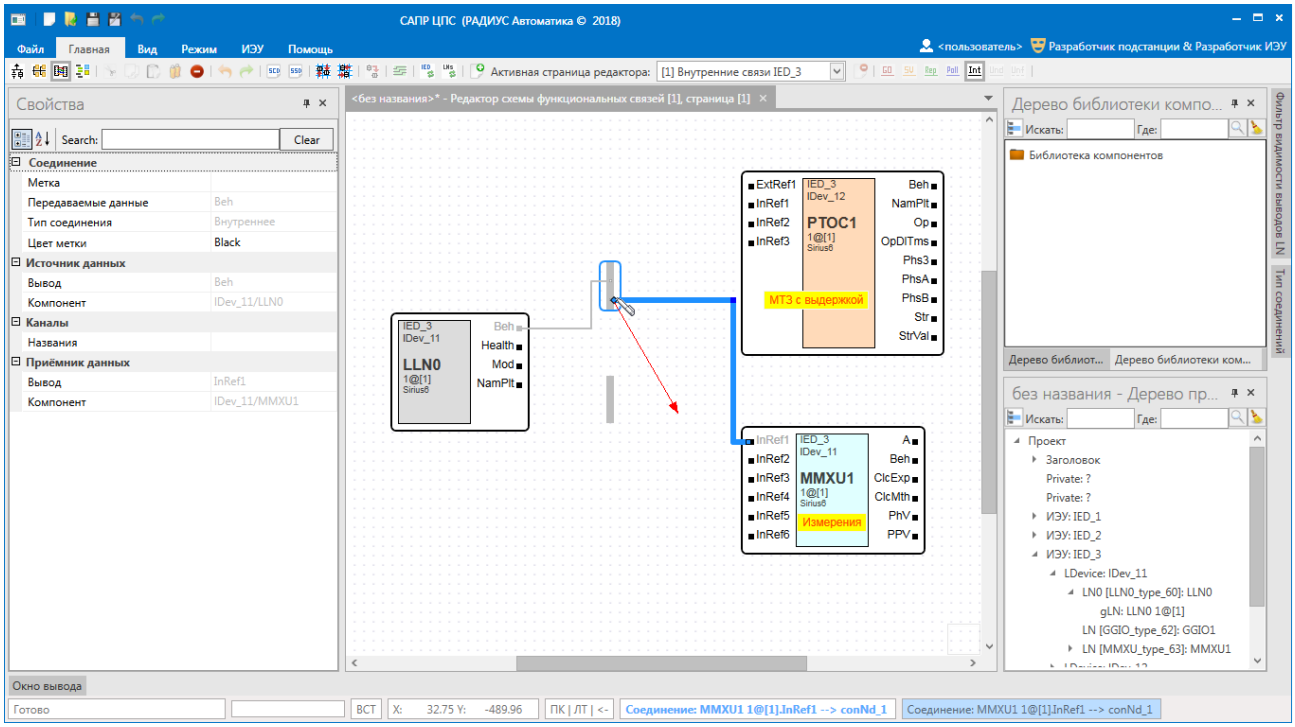
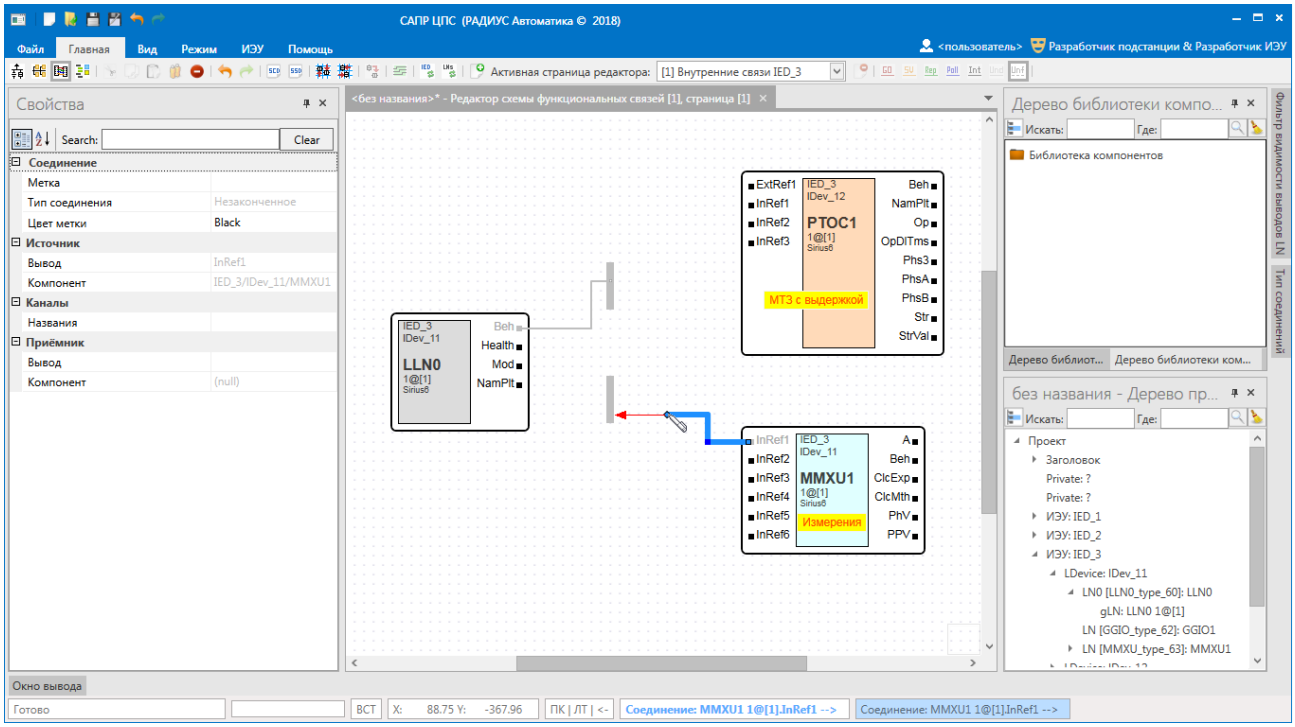


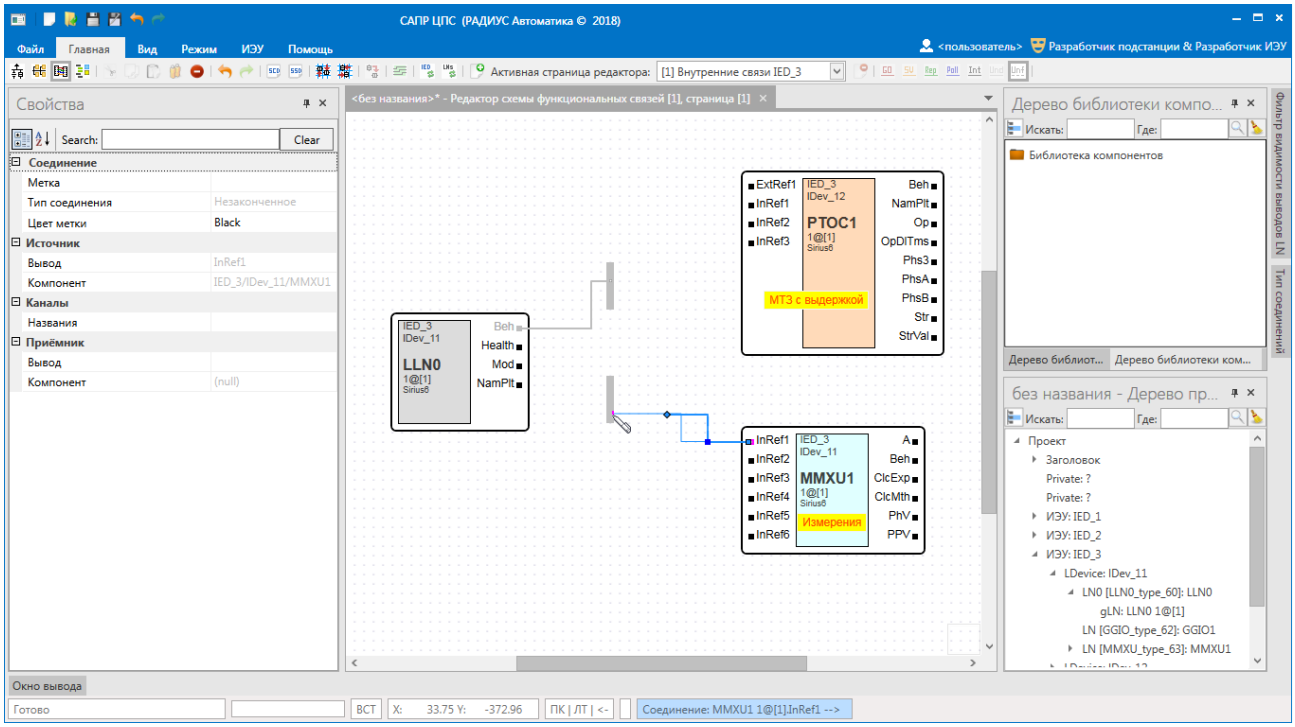
Рис. РФС-40. Поэтапное создание соединения.

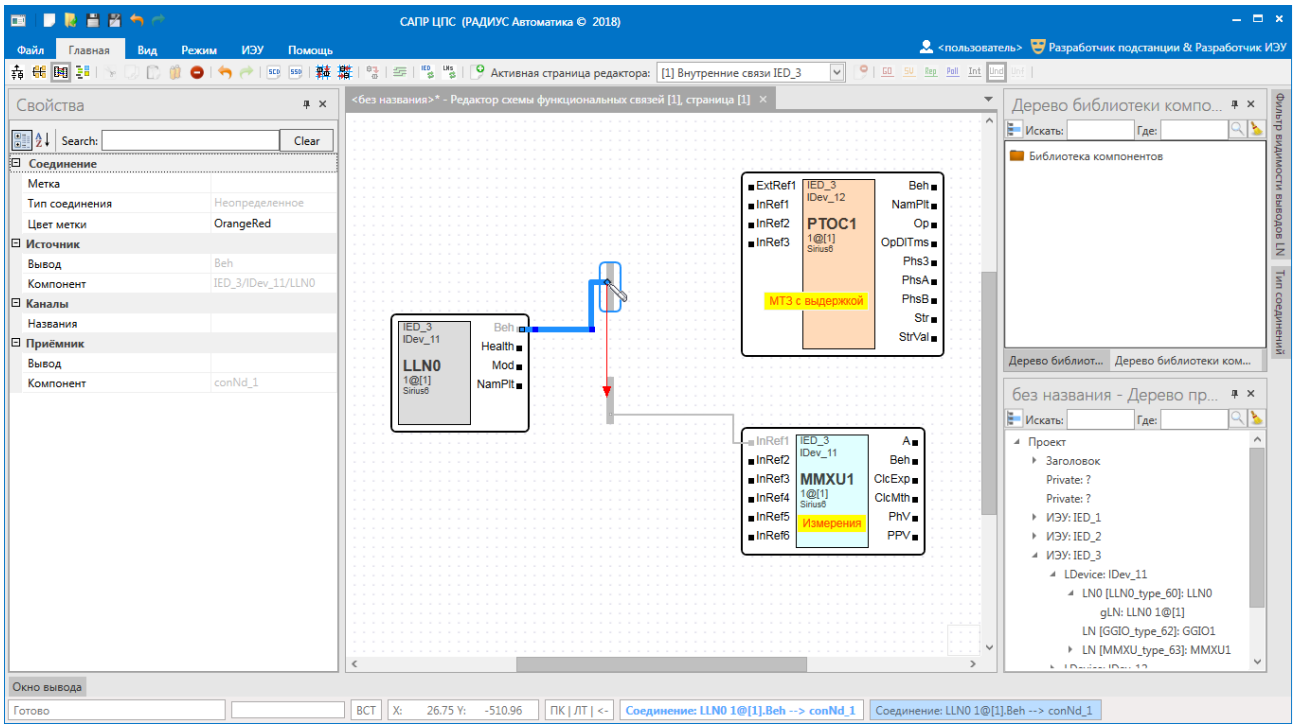
2.4.2.3.3 Пересоздание соединений

Созданные соединения можно пересоздать, поменяв их конечные выводы. Для этого надо выбрать соединение, отсоединить его конечную точку от вывода-приёмника и либо, поместив её на свободном месте, потом переместить на нужный вывод, либо сразу - на нужный вывод (Рис. РФС-41).





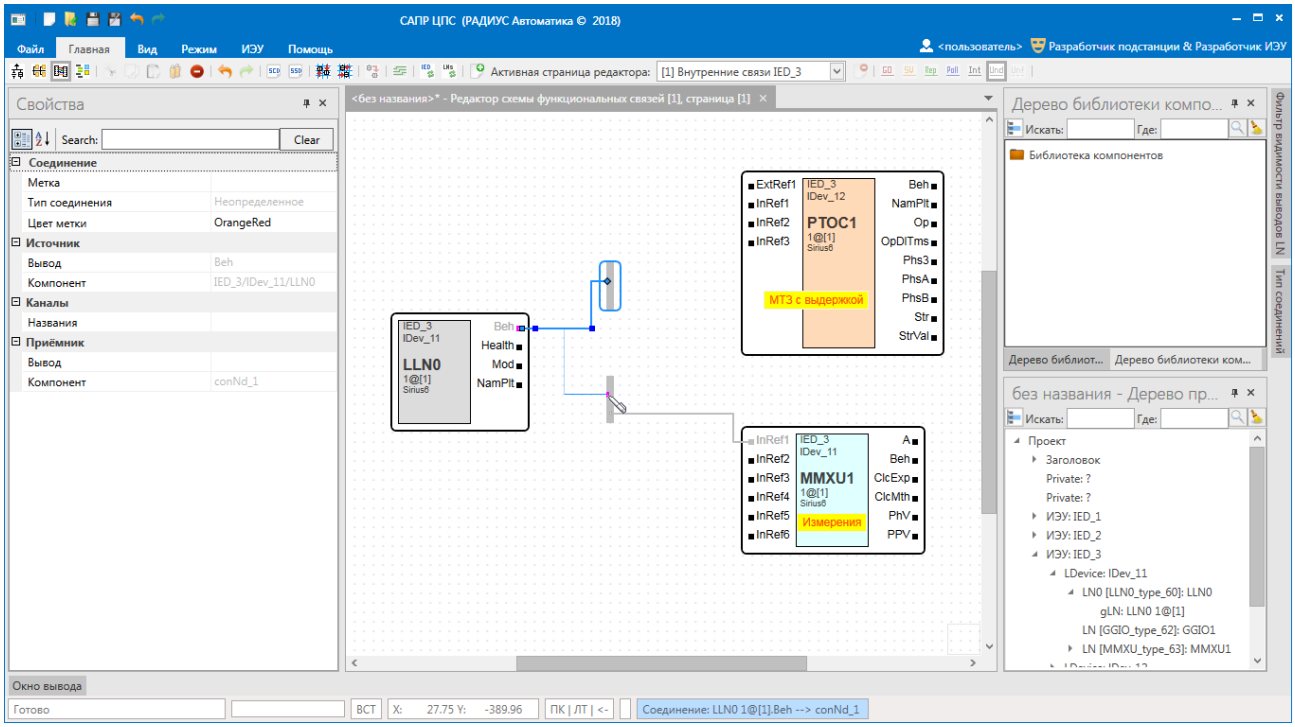




Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 294

Копировал Формат А4



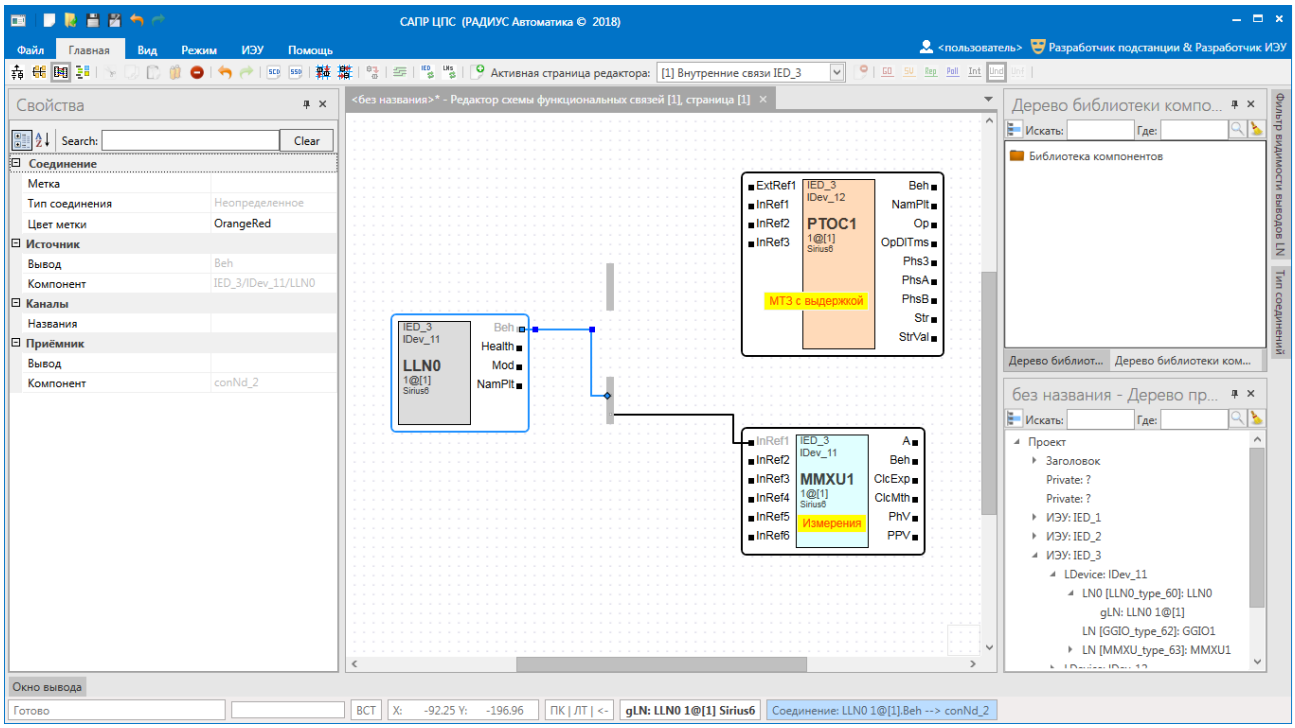


Рис. РФС-41. Пересоздание соединений.

2.4.2.3.4 Перетрассировка соединений

Перетрассировка соединений делается либо автоматически при перемещении компонентов, выводы которых участвуют в соединениях, или являющиеся препятствиями для прохождения трасс, либо командами "Перетрассировать" для выбранных соединений и "Трассировать соединения в выбранных каналах".

Трассировщик соединений работает в ортогональной метрике на одном слое, и в основу его работы положены следующие критерии:

1) минимизация длины трасс соединений,

2) исключение наложения сегментов трасс соединений с разными выводами-источниками и выводами-приёмниками друг на друга,

3) минимизация числа пересечений трасс соединений с разными выводами-источниками и выводами-приёмниками,

4) минимизация числа сегментов трасс соединений.

В редакторе существует возможность ограниченно управлять работой трассировщика для получения такой конфигурации трасс, которая наиболее удовлетворяет разработчика схемы потоков данных. Это - изменение режима, метода и направления трассировки и применение специальных объектов формирования трассировки - препятствий и каналов (Рис. РФС-42).

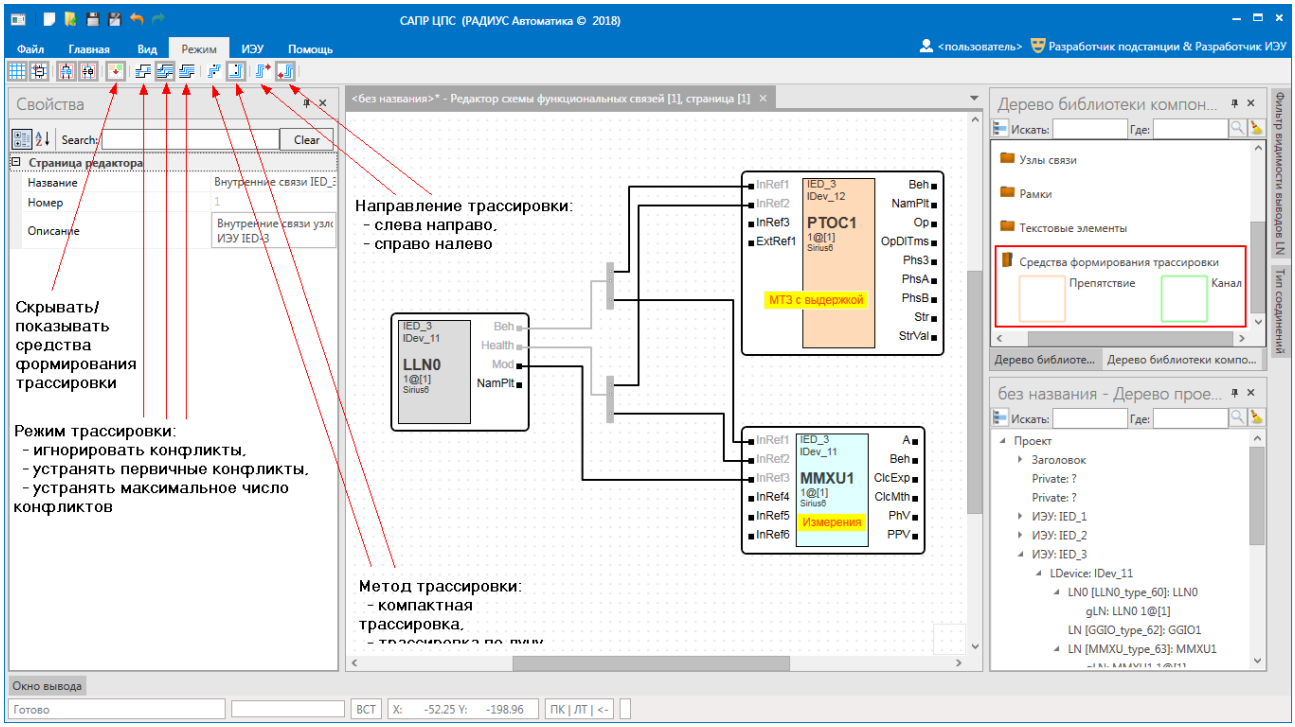


Рис. РФС-42. Средства управления трассировщиком соединений.

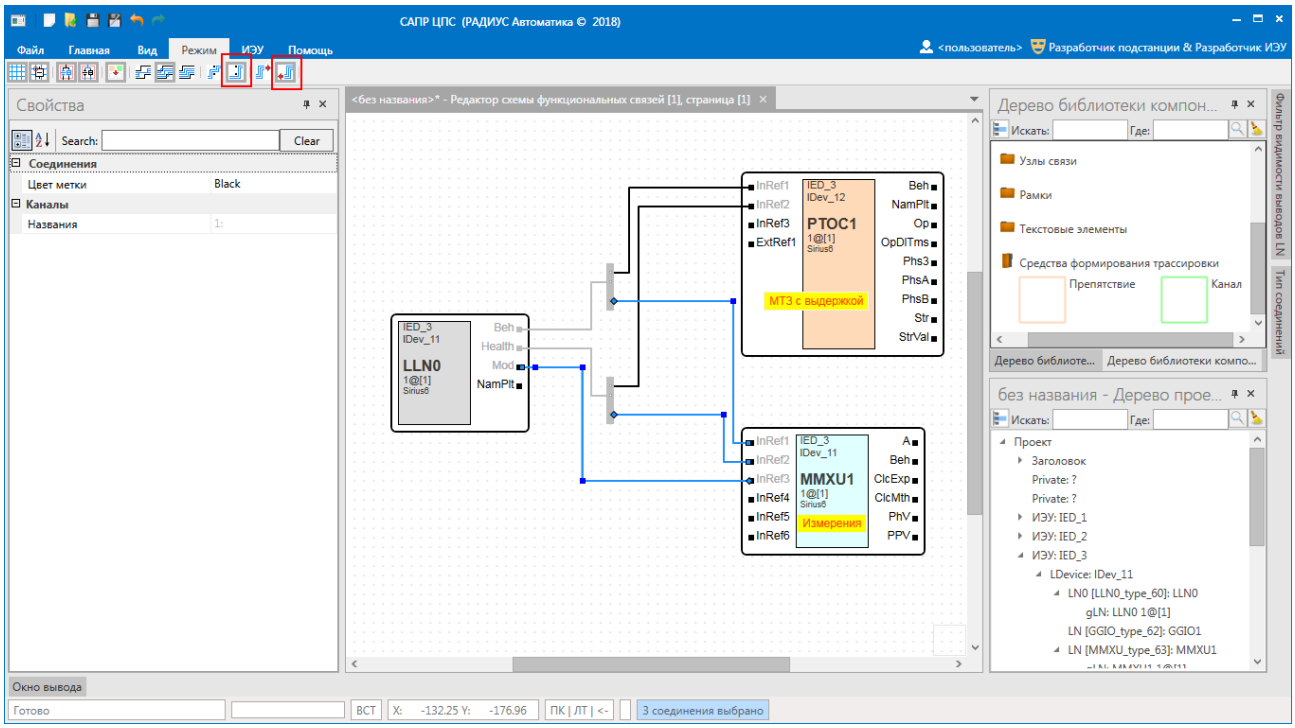
В режиме "Игнорировать конфликты" при прокладке трасс соединений игнорируются второй и третий критерии; в режиме "Устранять первичные конфликты" учитываются все критерии, но перетрассируются только выбранные соединения; в режиме "Устранять максимальное число конфликтов" учитываются все критерии, но помимо выбранных соединений перетрассируются и другие соединения, которые вовлекаются в процесс перетрассировки при обработке выбранных соединений, при этом сложность задачи резко возрастает, и в общем случае результат работы трассировщика получается хуже, чем для режима устранения только первичных конфликтов.

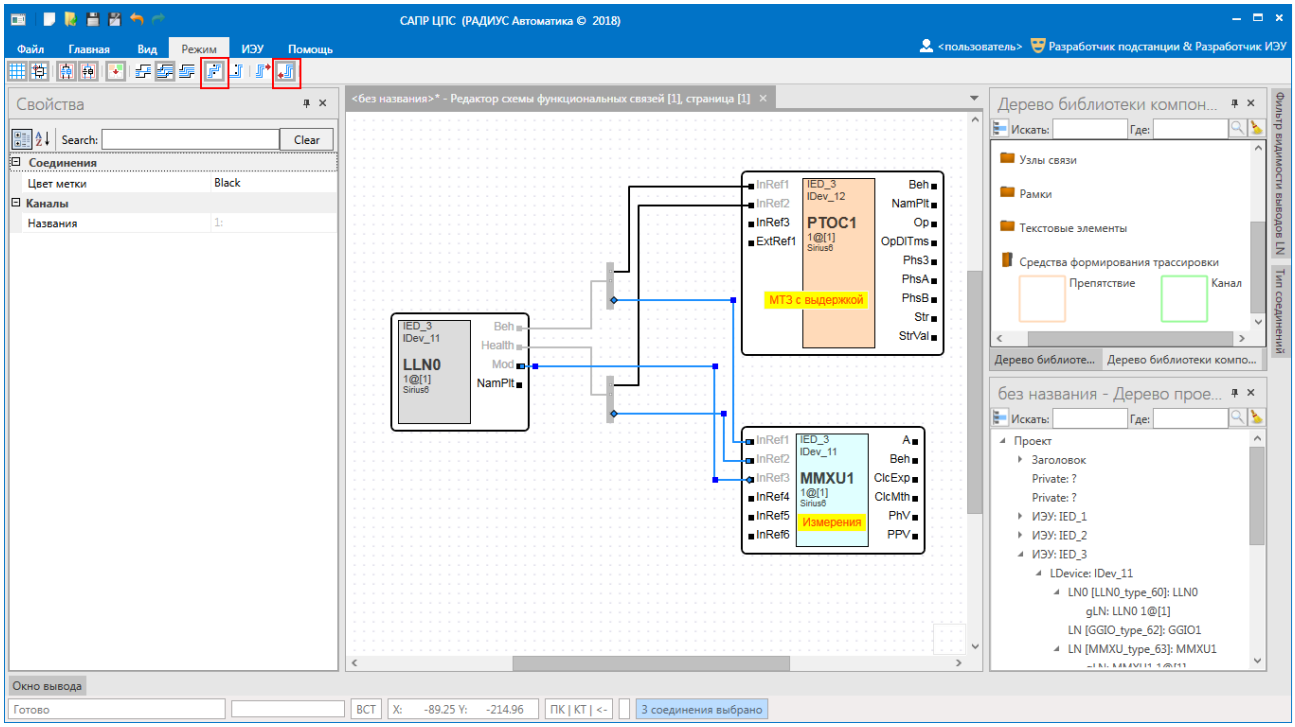
По умолчанию в редакторе схемы потоков данных установлен режим "Устранять первичные конфликты".

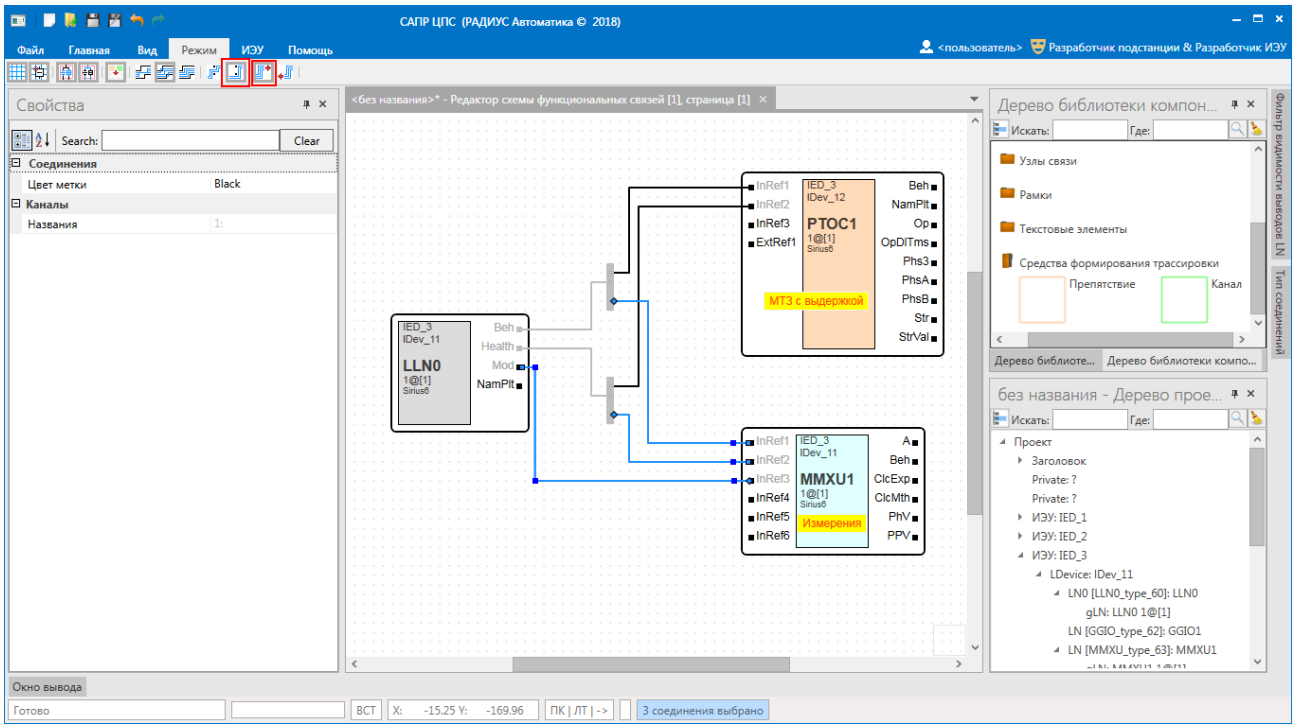
При выборе метода компактной трассировки критерий 2 имеет приоритет выше, чем критерий 4, и, как следствие, трассы соединений получаются более сегментированными; при выборе метода трассировки по лучу критерий 4 имеет приоритет такой же, как и критерий 2, при этом трассы соединений менее сегментированы, но в условиях ограниченного пространства в итоге может не выполняться критерий 2.

Выбор направления трассировки предписывает трассировщику в каком направлении трассировать все соединения, вне зависимости от того какие направления они имеют на самом деле.

Примеры работы трассировщика в разных режимах показаны на Рис. РФС-43.




САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Свойства
Search:
Clear
Соединения
Цвет метки
Black
Каналы
Названия
<без названия>* - Редактор схемы функциональных связей [1], страница [1]
IED_3
IDev_11
LLN0
1@[1]
Sirius6
Beh
Health
Mod
NamPlt
IED_3
IDev_12
PTOC1
1@[1]
Sirius6
InRef1
InRef2
InRef3
ExtRef1
Beh
NamPlt
Op
OpDlTms
Phs3
PhsA
PhsB
Str
StrVal
МТЗ с выдержкой
IED_3
IDev_11
MMXU1
1@[1]
Sirius6
InRef1
InRef2
InRef3
InRef4
InRef5
InRef6
A
Beh
ClcExp
ClcMth
PhV
PPV
Измерения
Дерево библиотеки компон...
Искать:
Где:
Узлы связи
Рамки
Текстовые элементы
Средства формирования трассировки
Препятствие
Канал
Дерево библиоте...
Дерево библиотеки компо...
без названия - Дерево прое...
Проект
Заголовок
Private: ?
Private: ?
ИЭУ: IED_1
ИЭУ: IED_2
ИЭУ: IED_3
LDevice: IDev_11
LN0 [LLN0_type_60]: LLN0
gLN: LLN0 1@[1]
LN [GGIO_type_62]: GGIO1
LN [MMXU_type_63]: MMXU1
Фильтр видимости выводов LN
Тип соединений
Окно вывода
Готово
ВСТ
X: -89.25 Y: -214.96
ПК | КТ | <-
3 соединения выбрано


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Свойства
Search:
Clear
Соединения
Цвет метки
Black
Каналы
Названия
<без названия>* - Редактор схемы функциональных связей [1], страница [1]
IED_3
IDev_11
LLN0
1@[1]
Sirius6
Beh
Health
Mod
NamPlt
IED_3
IDev_12
PTOC1
1@[1]
Sirius6
InRef1
InRef2
InRef3
ExtRef1
Beh
NamPlt
Op
OpDlTms
Phs3
PhsA
PhsB
Str
StrVal
МТЗ с выдержкой
IED_3
IDev_11
MMXU1
1@[1]
Sirius6
InRef1
InRef2
InRef3
InRef4
InRef5
InRef6
A
Beh
ClcExp
ClcMth
PhV
PPV
Измерения
Дерево библиотеки компон...
Искать:
Где:
Узлы связи
Рамки
Текстовые элементы
Средства формирования трассировки
Препятствие
Канал
Дерево библиоте...
Дерево библиотеки компо...
без названия - Дерево прое...
Проект
Заголовок
Private: ?
Private: ?
ИЭУ: IED_1
ИЭУ: IED_2
ИЭУ: IED_3
LDevice: IDev_11
LN0 [LLN0_type_60]: LLN0
gLN: LLN0 1@[1]
LN [GGIO_type_62]: GGIO1
LN [MMXU_type_63]: MMXU1
Фильтр видимости выводов LN
Тип соединений
Окно вывода
Готово
ВСТ
X: -15.25 Y: -169.96
ПК | ЛТ | ->
3 соединения выбрано

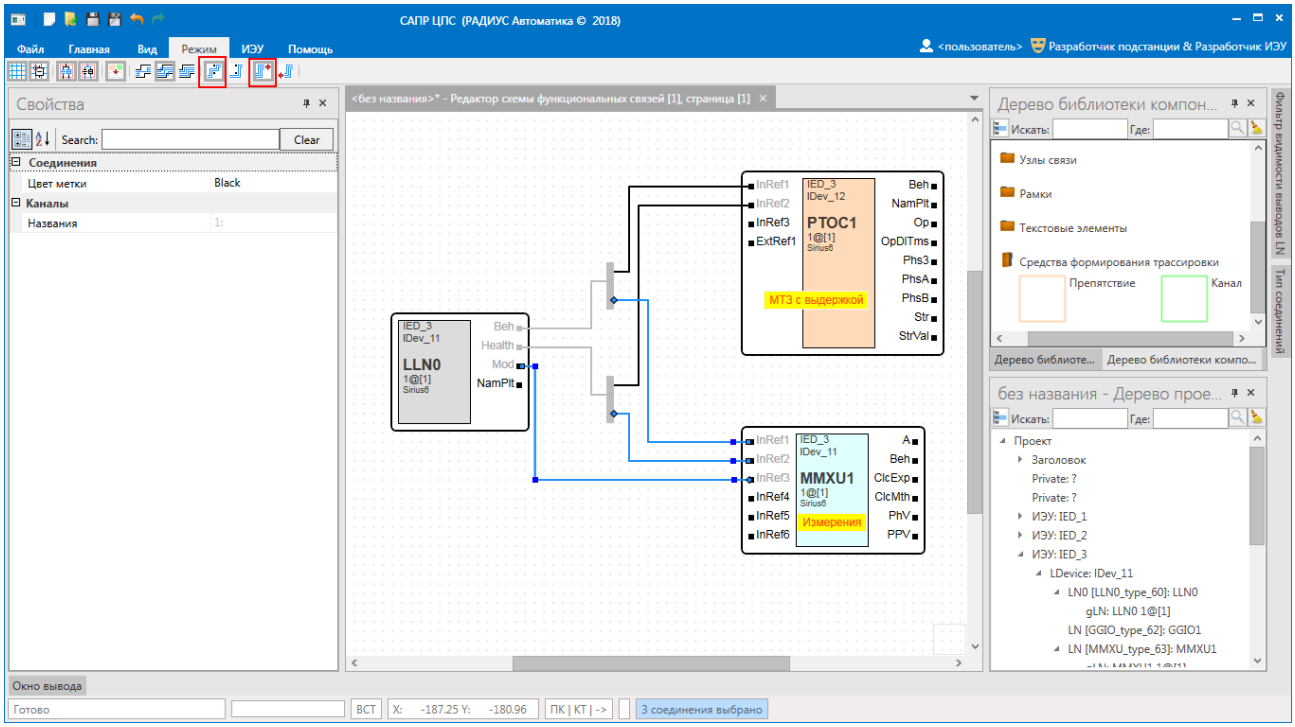
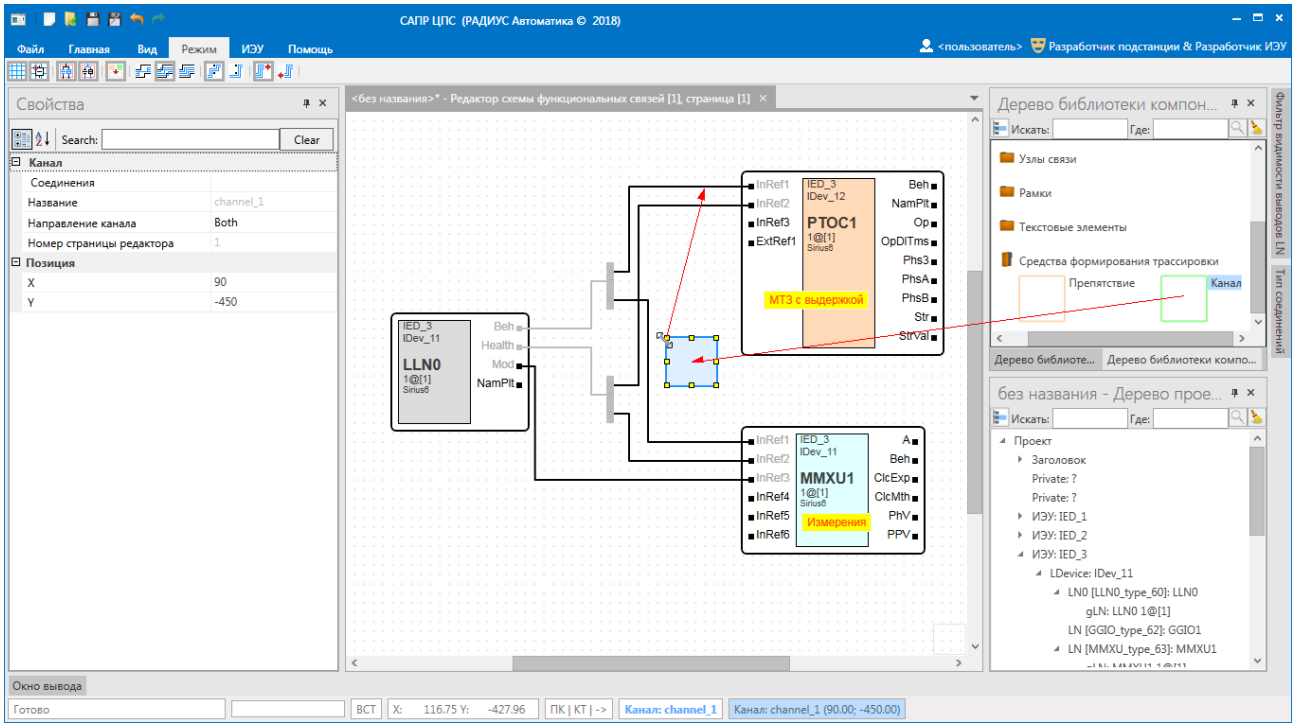
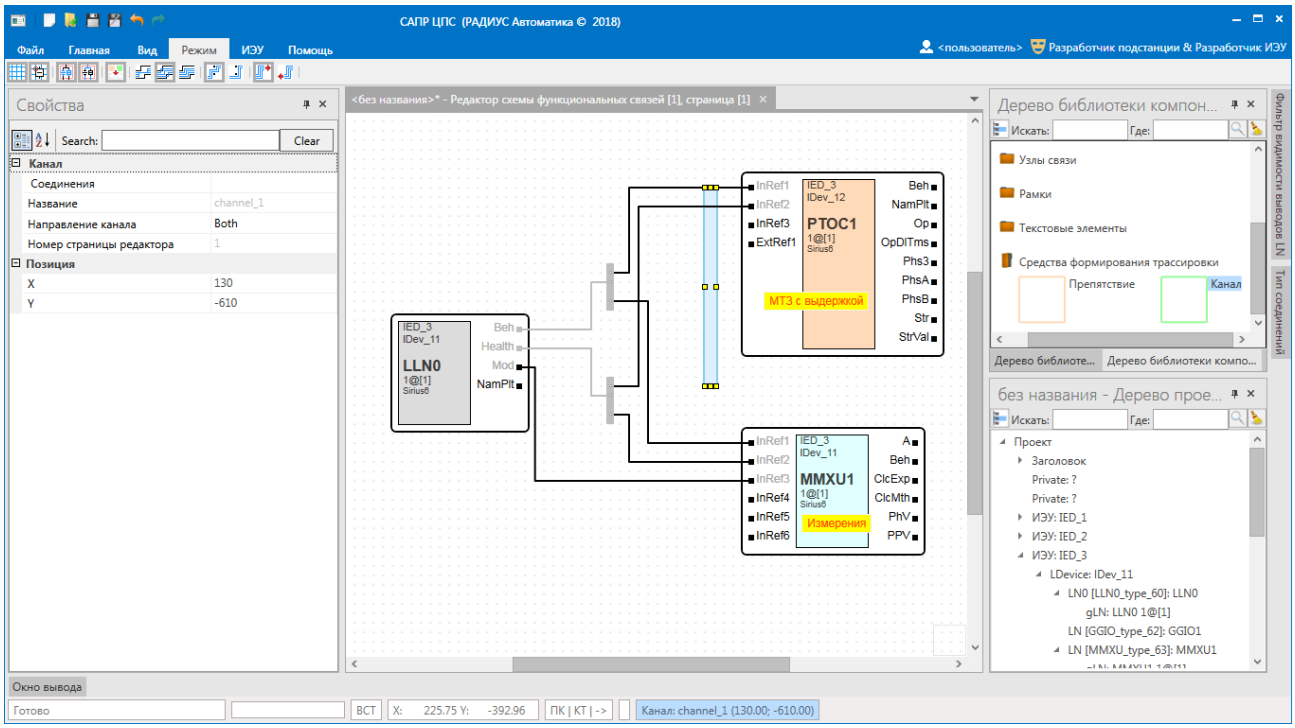


Рис. РФС-43. Работа трассировщика в разных режимах.

Применение средств формирования трассировки позволяет локально изменять конфигурации соединений. Размещение компонентов "Препятствие" заставляет трассировщик избегать определённых областей рабочего пространства. Для размещённого препятствия можно установить запрещённые для прохождения трасс направления: Both - запрещены оба направления - и горизонтальное и вертикальное, Any - запрещено одно из двух направлений (фактически аналогично None), Horizontal - запрещено горизонтальное направление, Vertical - запрещено вертикальное направление, None - нет запрещённых для трассировки направлений (препятствие не является препятствием для трасс).

Размещая каналы и назначая в них соединения, можно предписывать трассировщику, где должны проходить их трассы (Рис. РФС-44). Для размещённого канала можно установить преимущественные для прохождения трасс направления: Both - разрешены оба направления - и горизонтальное и вертикальное, Any - разрешено одно из двух направлений (фактически аналогично Both), Horizontal - преимущественное направление - горизонтальное, Vertical - преимущественное направление - вертикальное, None - нет разрешённых для трассировки направлений (канал является препятствием для трасс).

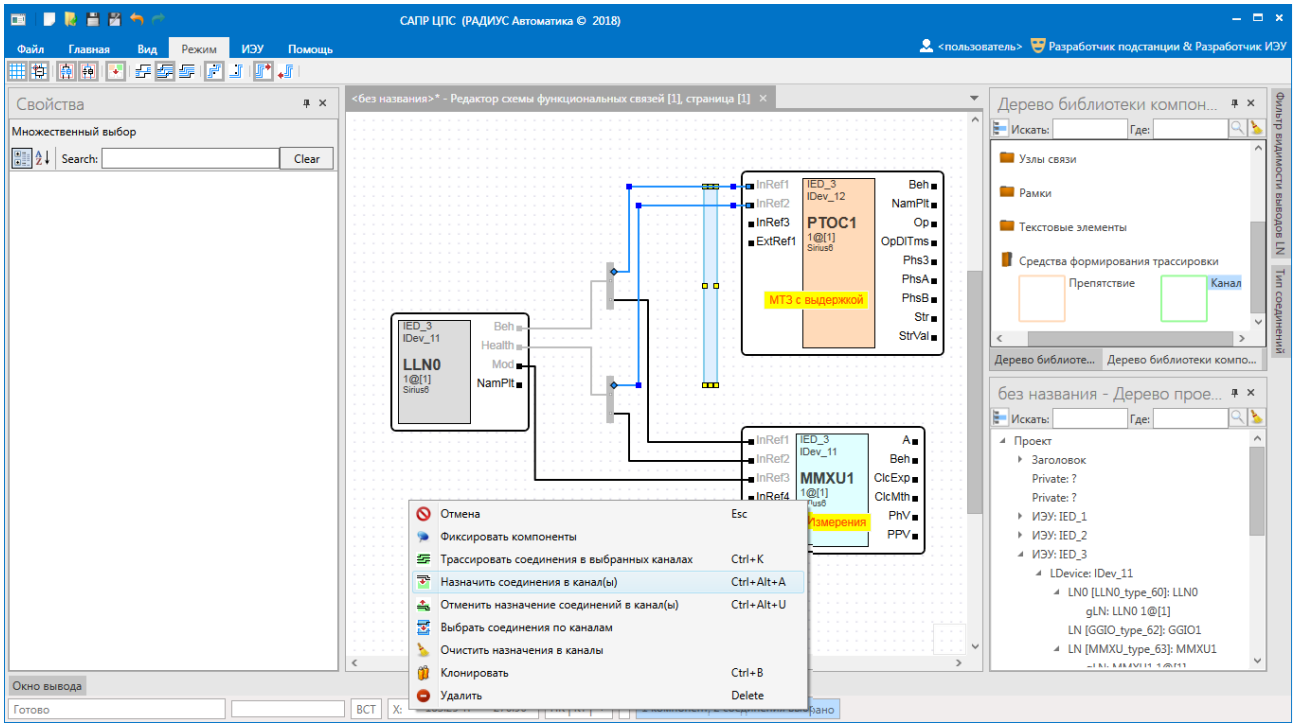


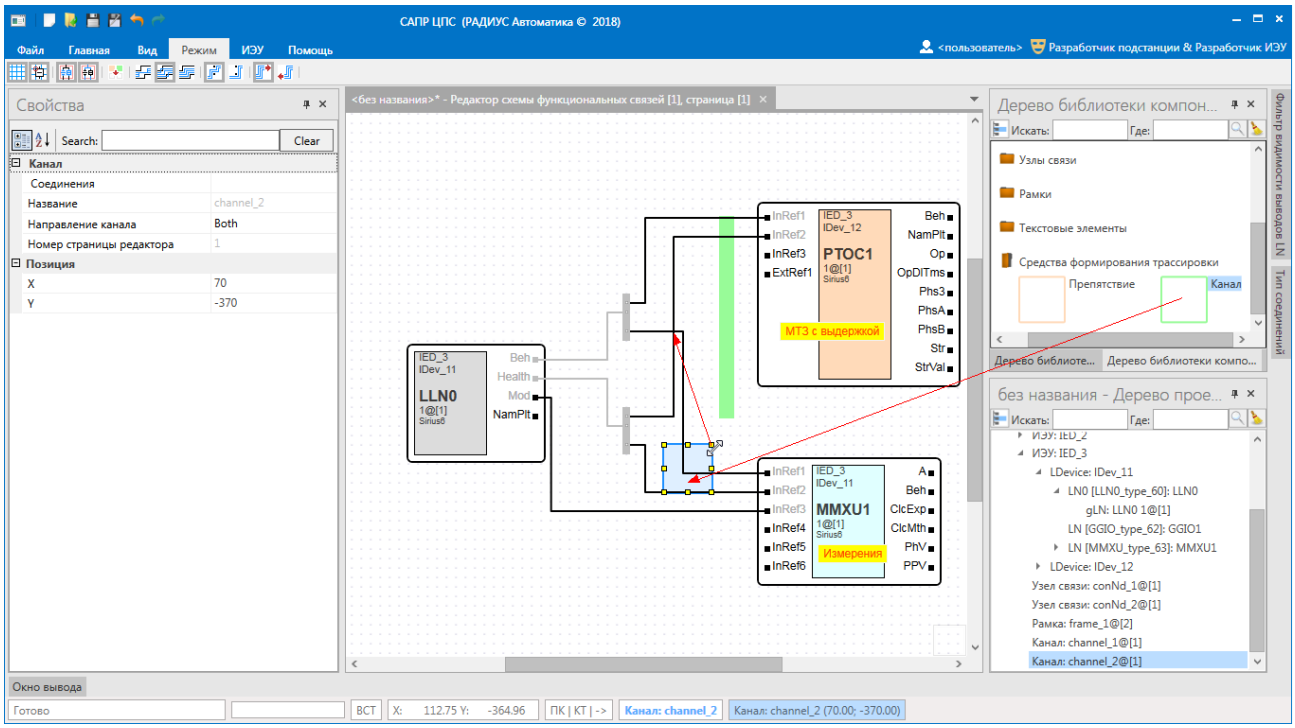


Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 300

Копировал Формат А4

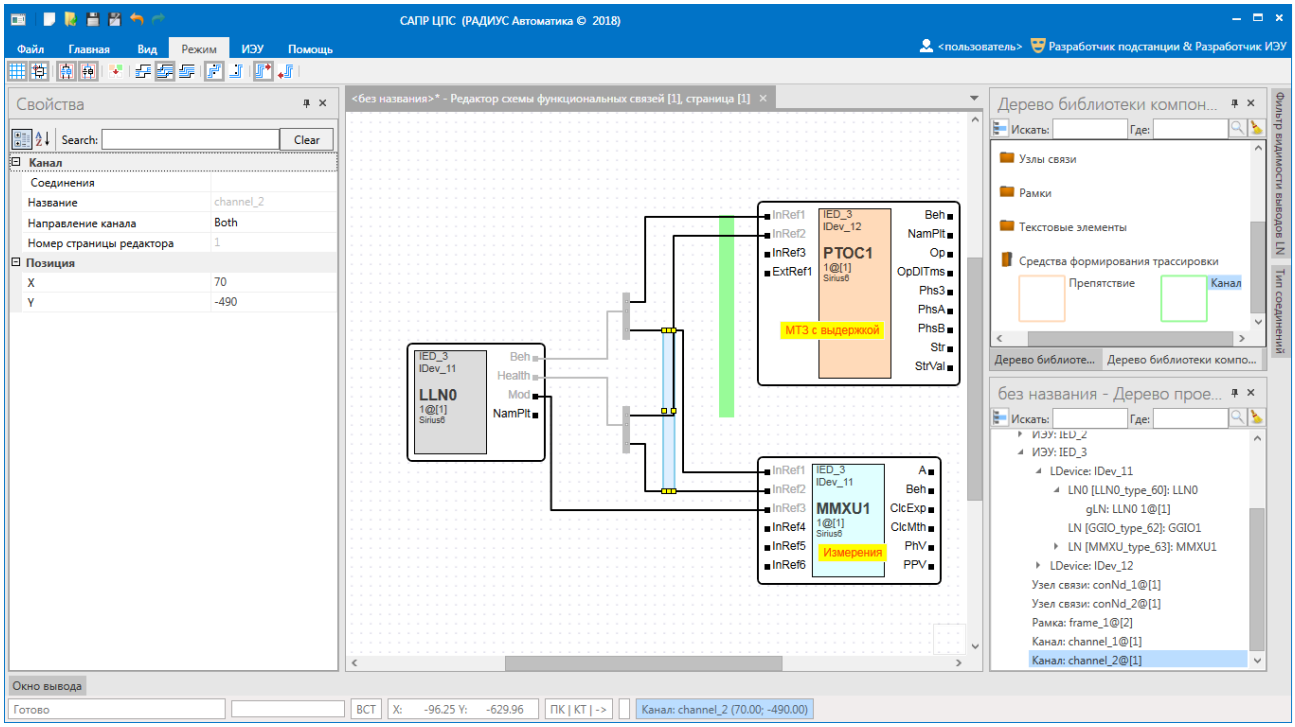




Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 301

Копировал Формат А4



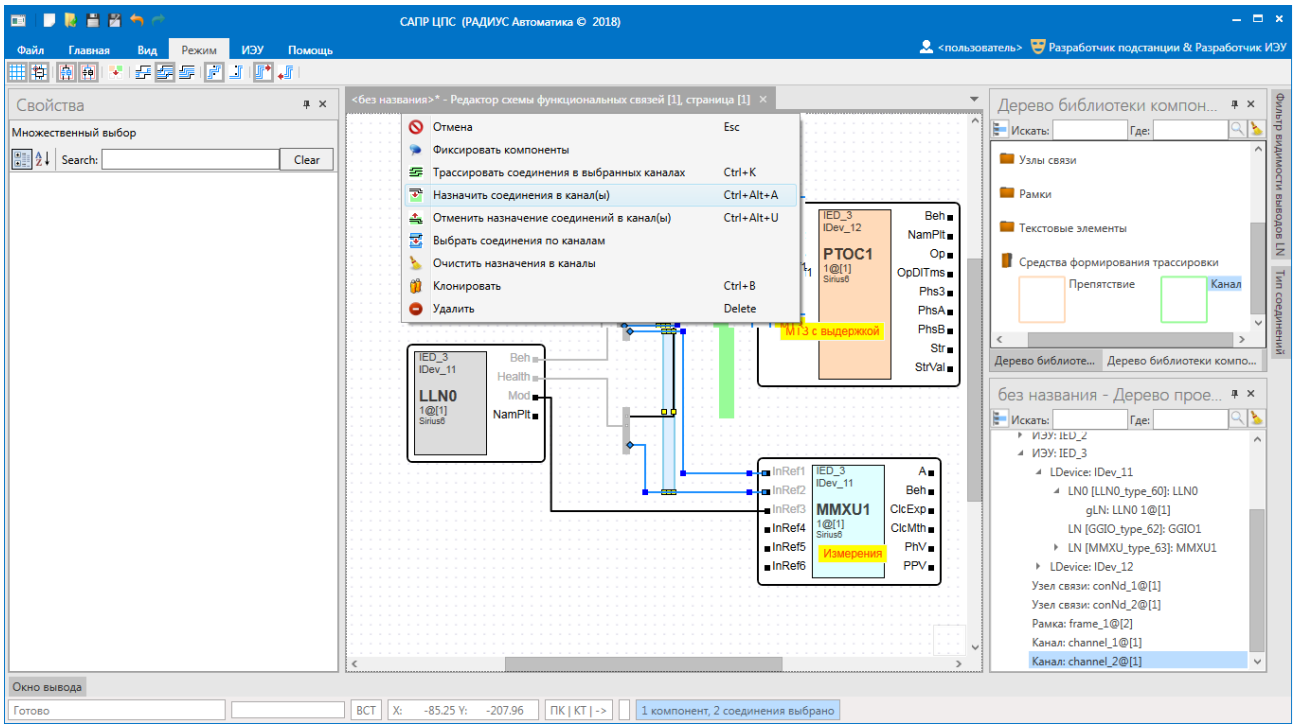
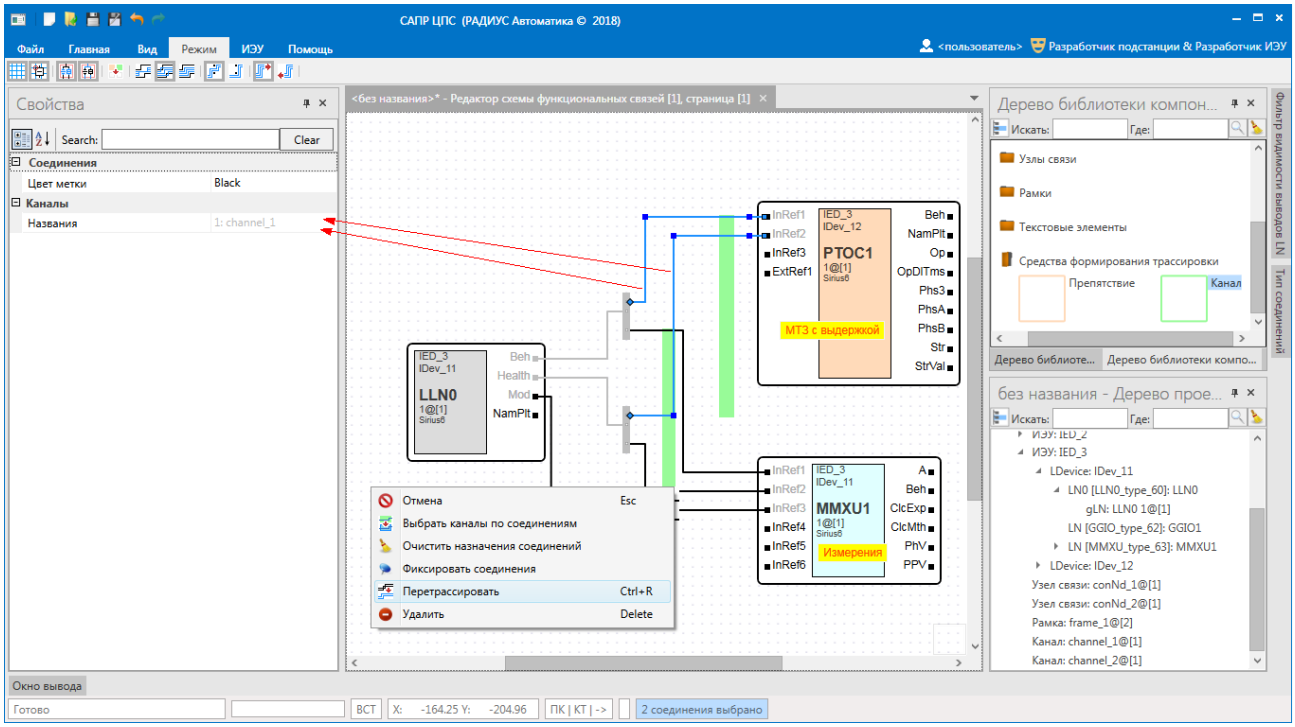


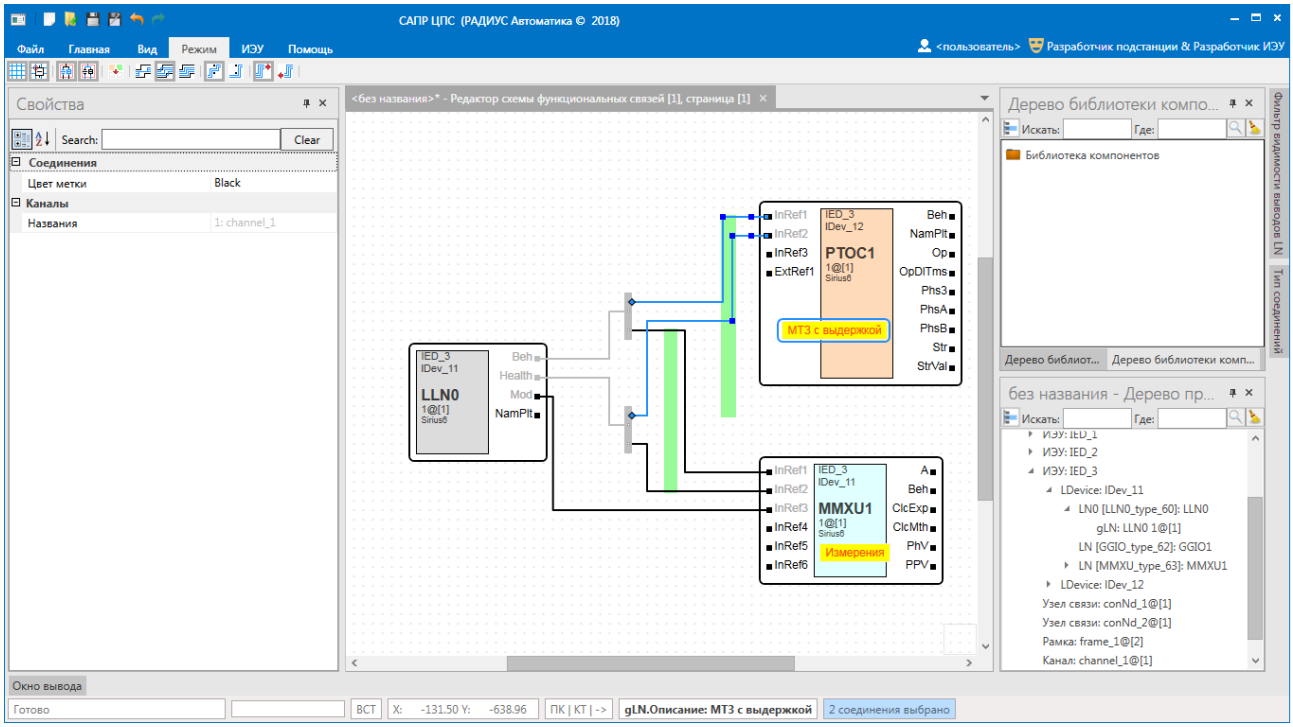
Рис. РФС-44. Размещение каналов и назначение в них соединений.

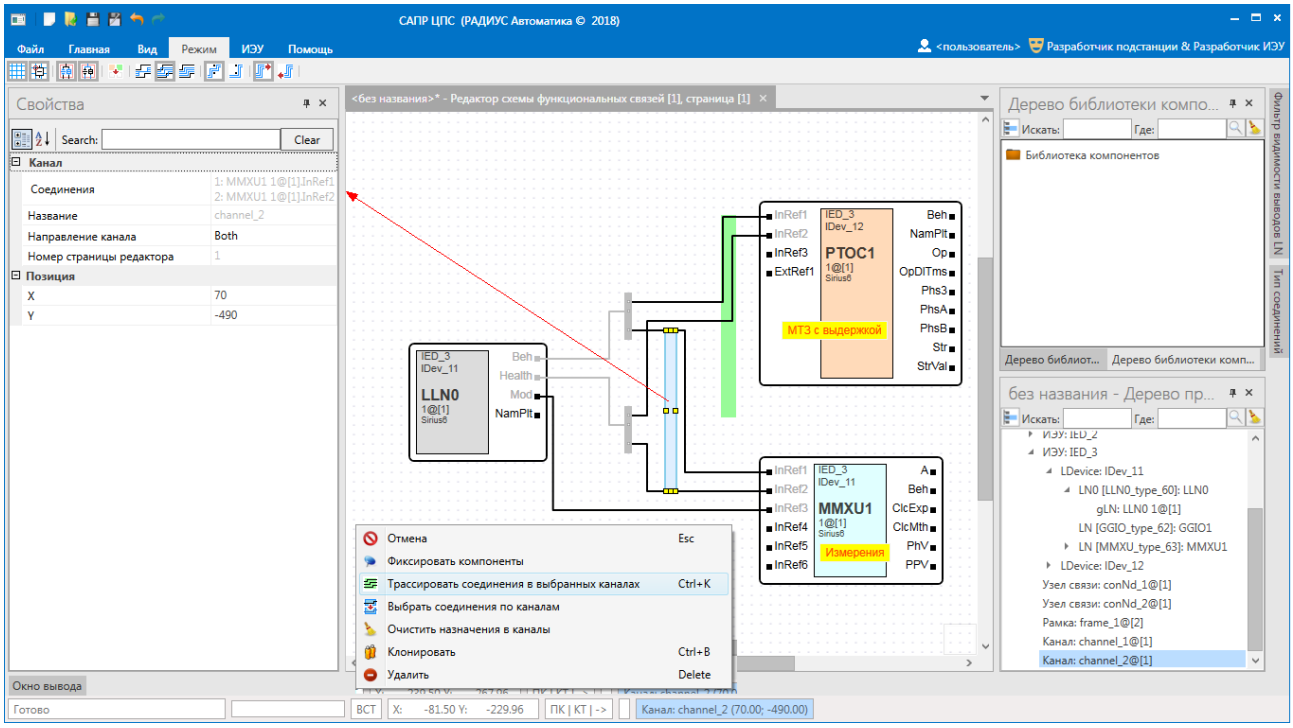
В контекстном меню для выбранных каналов и соединений есть "обратные" для назначения соединений в каналы команды: "Отменить назначение соединений в канал(ы)" и "Очистить назначения в каналы". Первая отменяет назначение выбранных соединений в выбранных каналах, вторая отменяет

назначение всех назначенных соединений в выбранных каналах. Команда "Выбрать соединения по каналам" выбирает все соединения, назначенные в выбранные каналы.

После назначения соединений в каналы делается перетрассировка либо для выбранных соединений, либо для выбранных каналов (Рис. РФС-45).







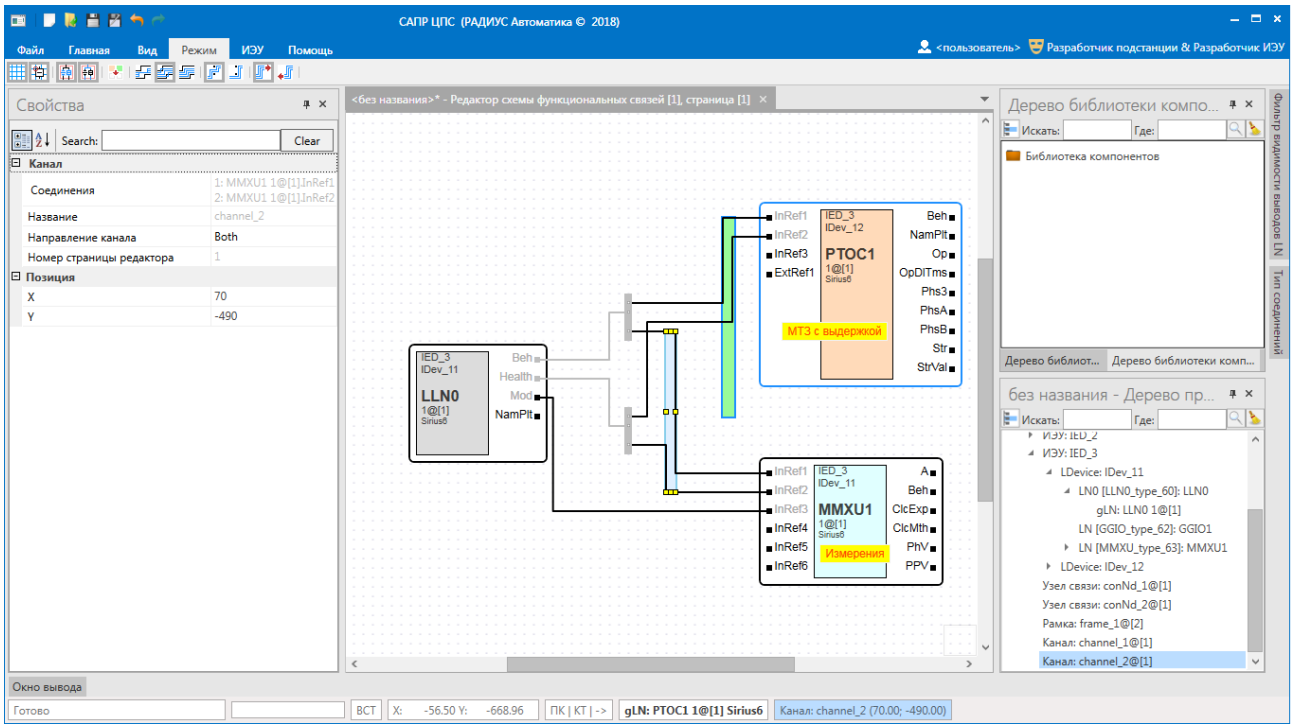


Рис. РФС-45. Перетрассировка соединений.

Для выбранных соединений в контекстном меню есть две команды, связанные с каналами: "Выбрать каналы по соединениям" и "Очистить назначения соединений". Первая иыбирает для выбранных соединений все каналы, в которые они назначены, вторая отменяет для всех выбранных соединений их назначения во все каналы.

Видимость препятствий и каналов может быть отключена во вкладке "Режим", но при этом они продолжают подсвечиваться под указателем мыши и могут быть выбраны (Рис. РФС-46).

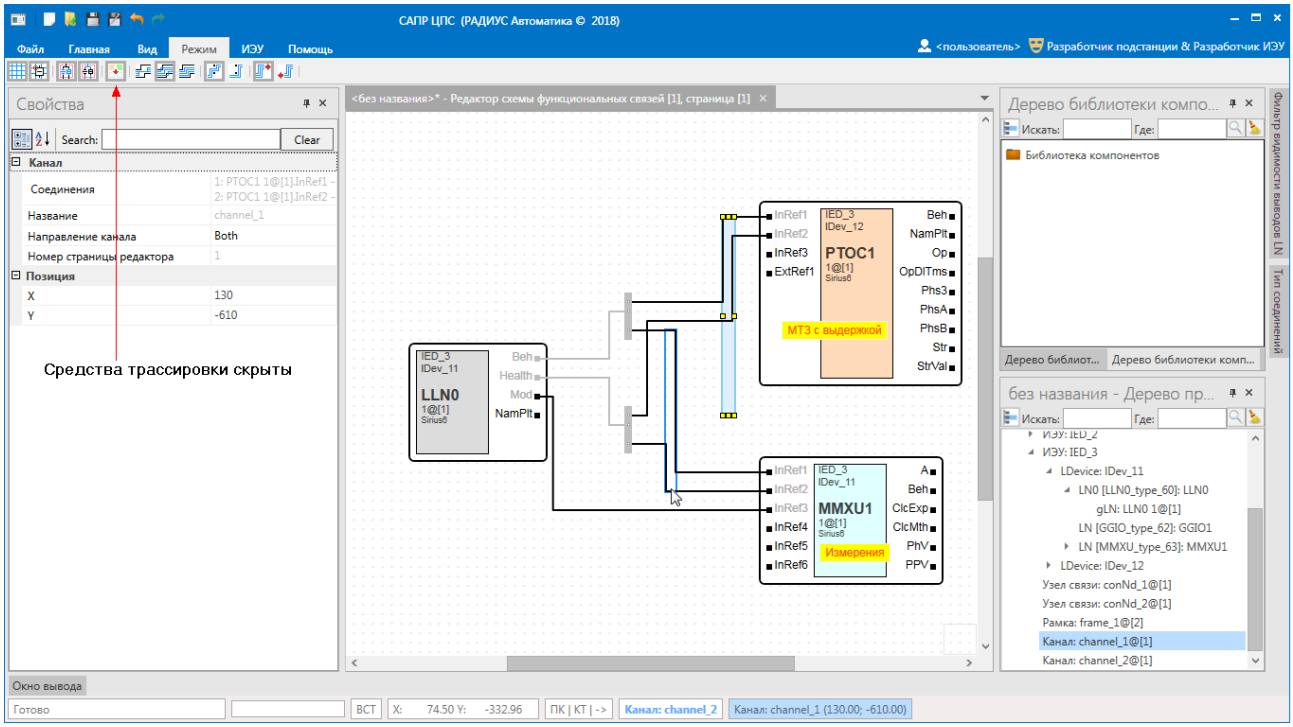


Рис. РФС-46. Выключение видимости препятствий и каналов.

2.4.2.3.5 Создание функциональных связей

Функциональные связи между узлами LN в редакторе создаются автоматически, как только в результате создания соединений возникают пути от выходов одних узлов LN до входов других.

2.4.2.3.5.1 Связи типа "Внутреннее"

Если соединения создаются между выводами узлов LN, входящих в один и тот же ИЭУ, то между LN создаются функциональные связи типа "Внутреннее". Цвет сегментов соединений, непосредственно присоединённых ко входам узлов LN, - чёрный, тип соединения этих сегментов - "Внутреннее", и он не может быть изменён (Рис. РФС-47).

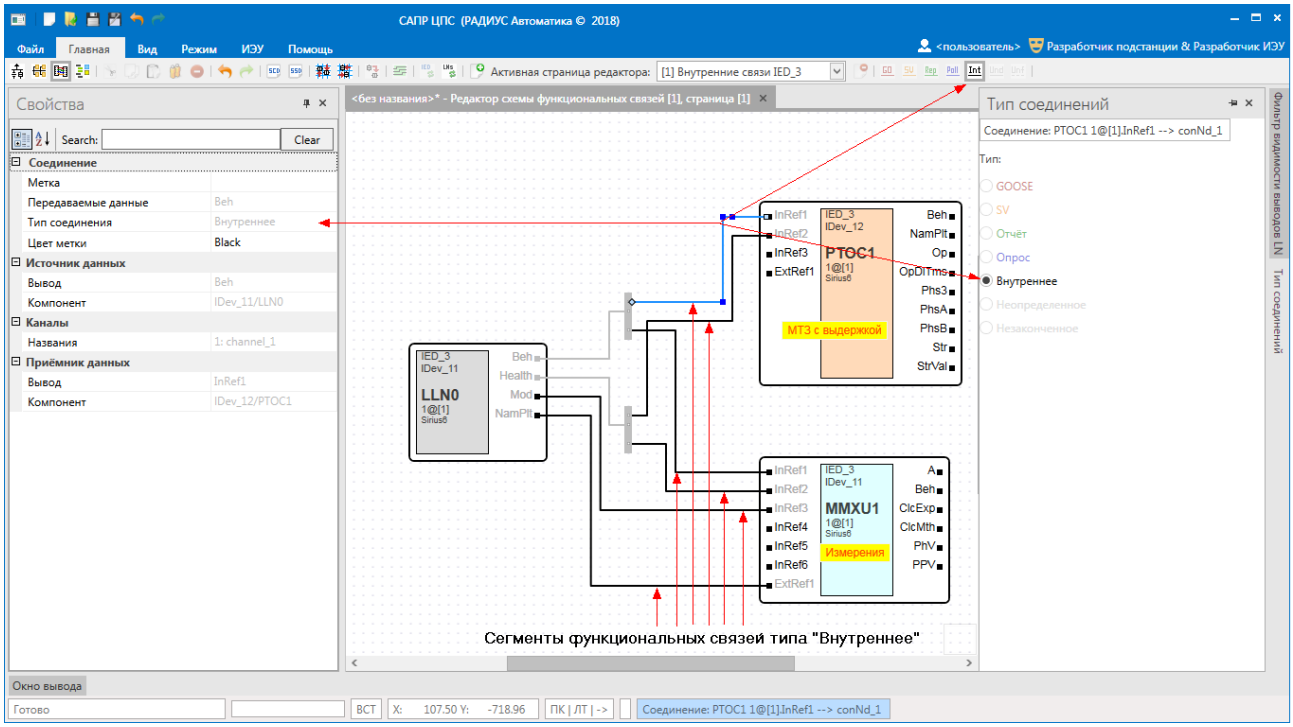


Рис. РФС-47. Сегменты функциональных связей типа "Внутреннее".

Сегменты соединений между выходами узлов LN и выводами узлов связей имеют серый цвет и тип "Неопределённое", поскольку выходы узлов LN могут быть источником многих функциональных связей разных типов (Рис. РФС-48).

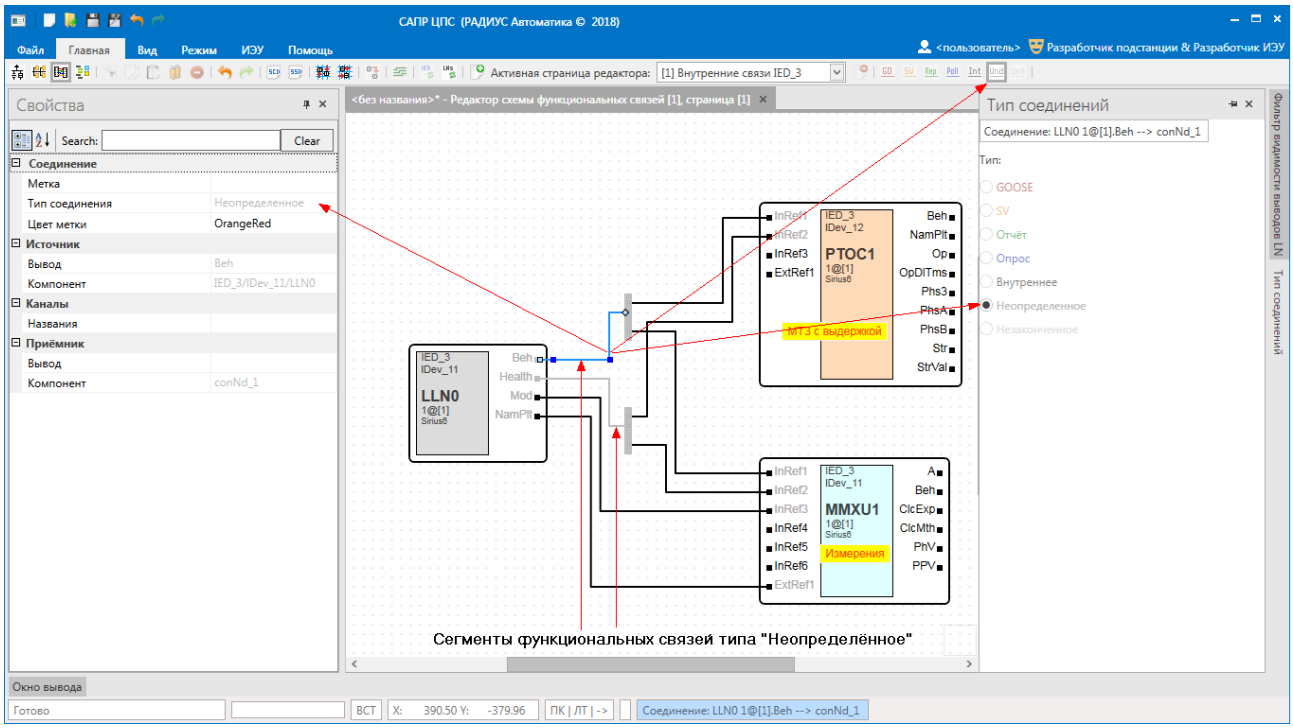


Рис. РФС-48. Сегменты функциональных связей типа "Неопределённое".

Выводы компонентов "Графический экземпляр LN", задействованные в соединениях окрашиваются в цвет сегментов, присоединённых к ним, и названия выводов показываются серым цветом как признак того, что их нельзя использовать для создания новых соединений - на данной странице редактора для выходов и на всех страницах для входов (Рис. РФС-49).

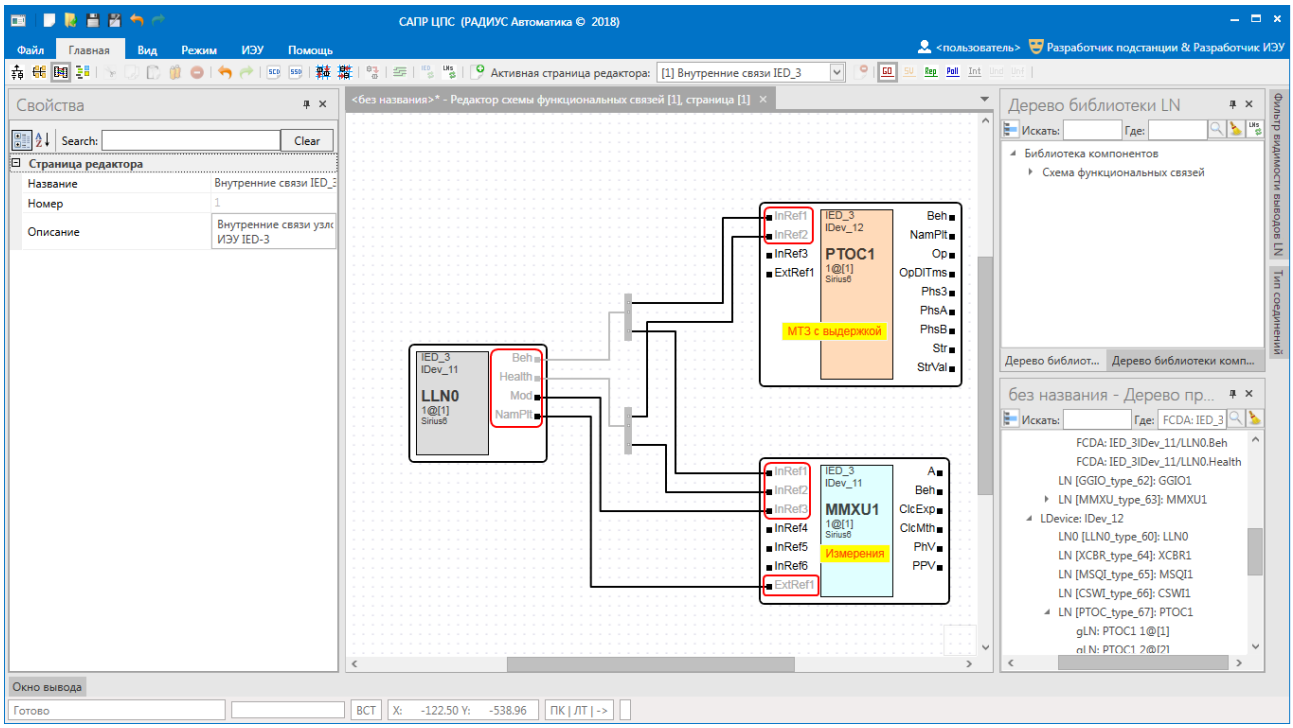
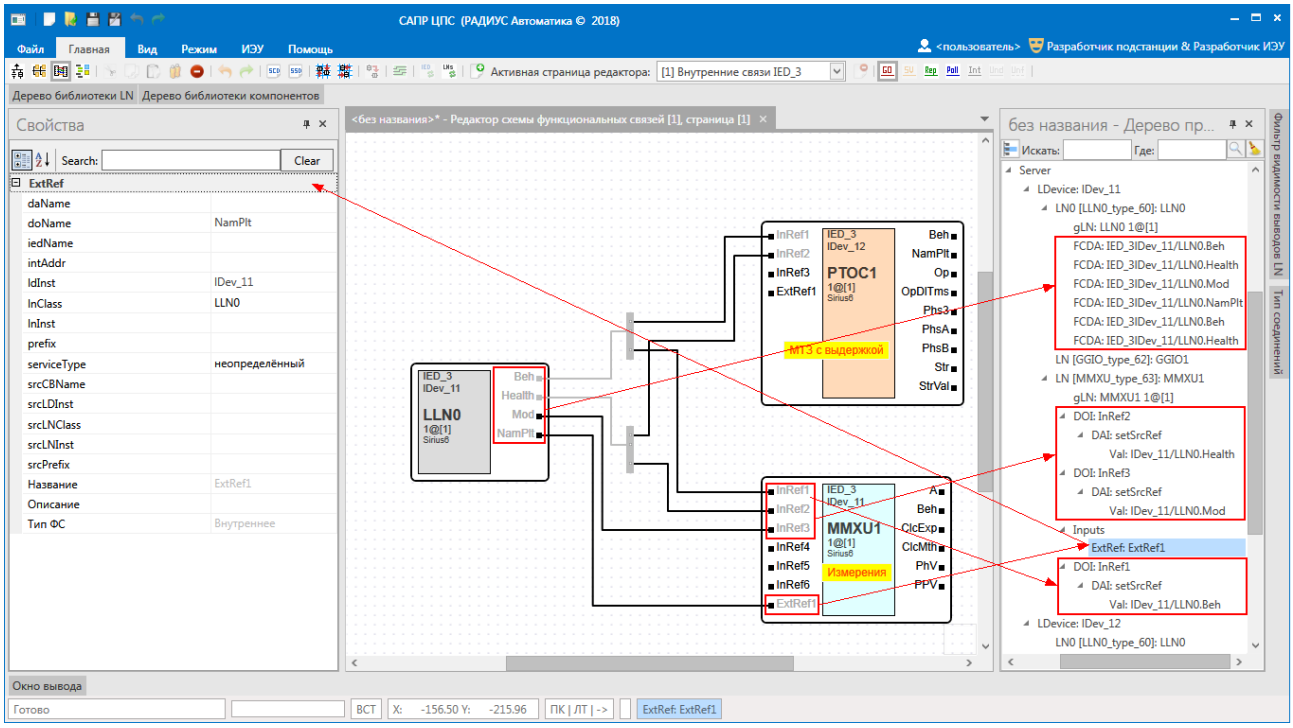


Рис. РФС-49. Задействованные выводы компонентов "Графический экземпляр LN".

При создании функциональных связей в узел LN-источник автоматически добавляются элементы FCDA, а в узлы LN-приёмники автоматически добавляются наборы элементов DOI + DAI + Val с сылками на источники для входов типа InRef/BIkRef или ссылки на источники заносятся в свойства входов типа ExtRef (Рис. РФС-50).



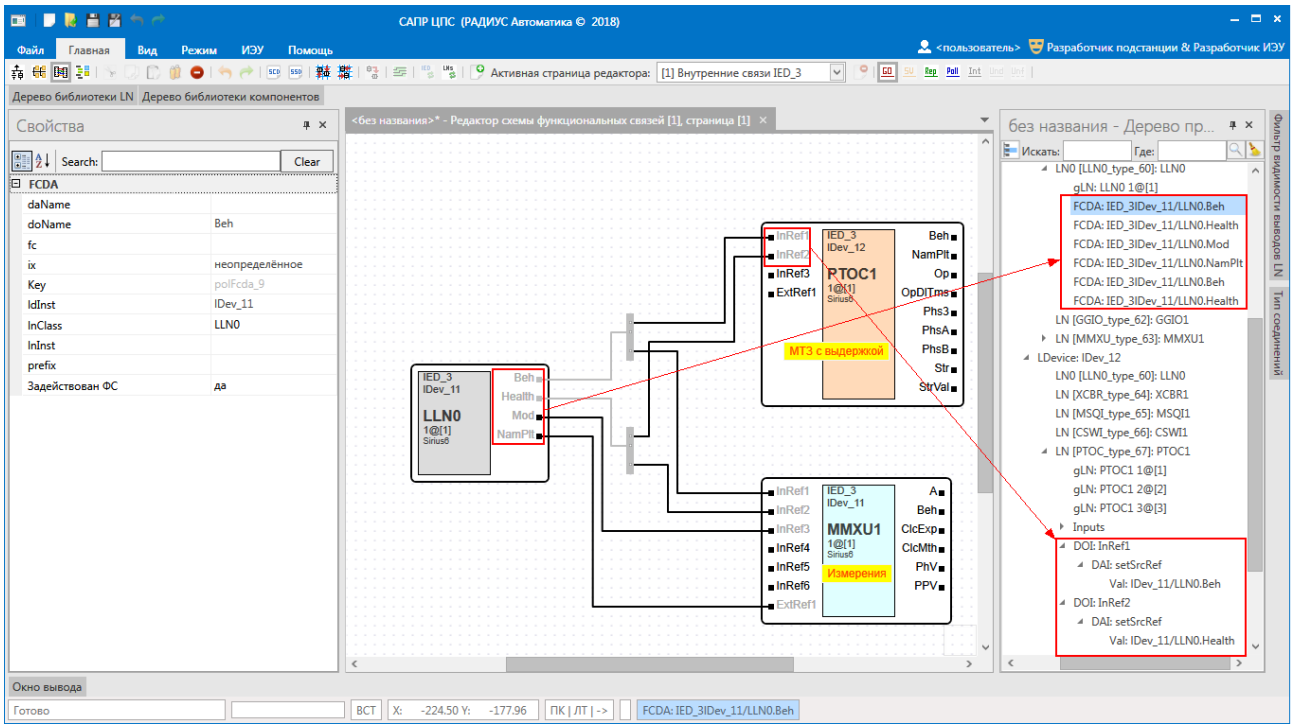


Рис. РФС-50. Функциональные связи в описании ИЭУ.

При удалении или изменении соединений в рабочем окне редактора таким образом, что функциональные связи нарушаются, добавленные в ИЭУ элементы удаляются из дерева проекта.

2.4.2.3.5.2 Связи типа GOOSE

Перед созданием функциональных связей типа GOOSE надо установить этот тип для соединений либо в линейке кнопок во вкладке "Главная", либо в панели "Тип соединений" (Рис. РФС-51).

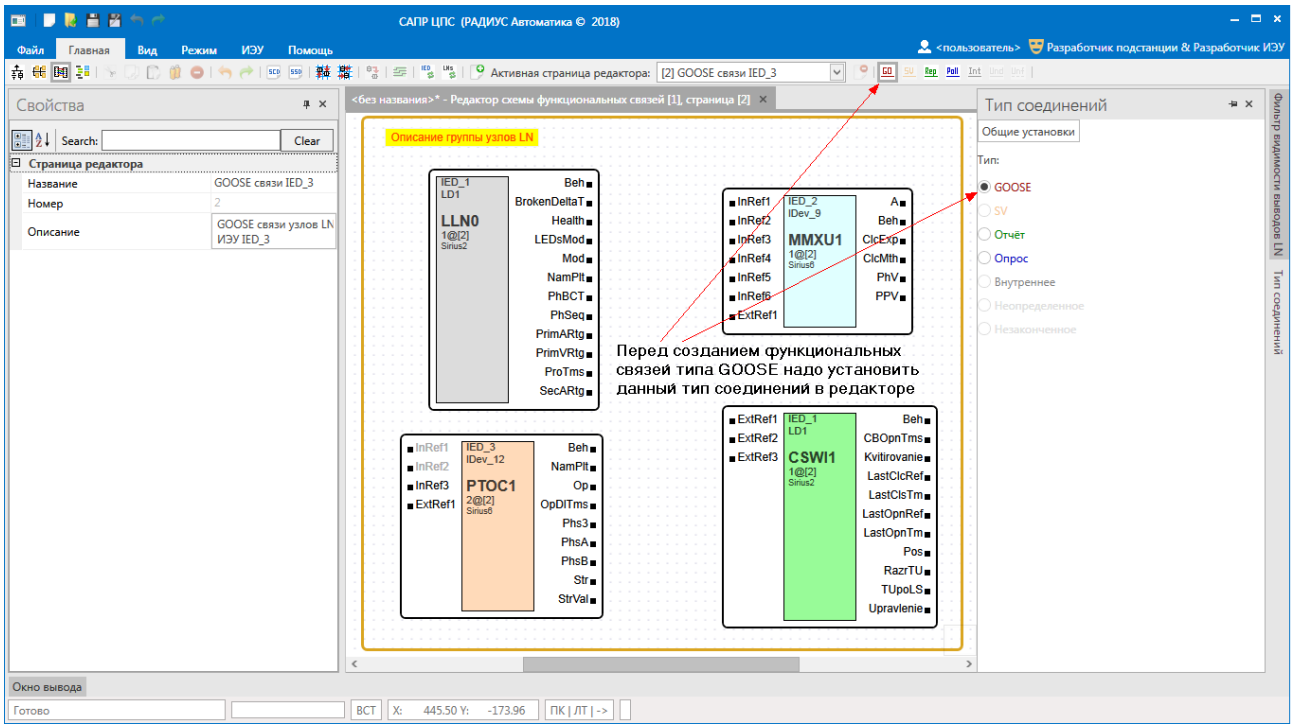
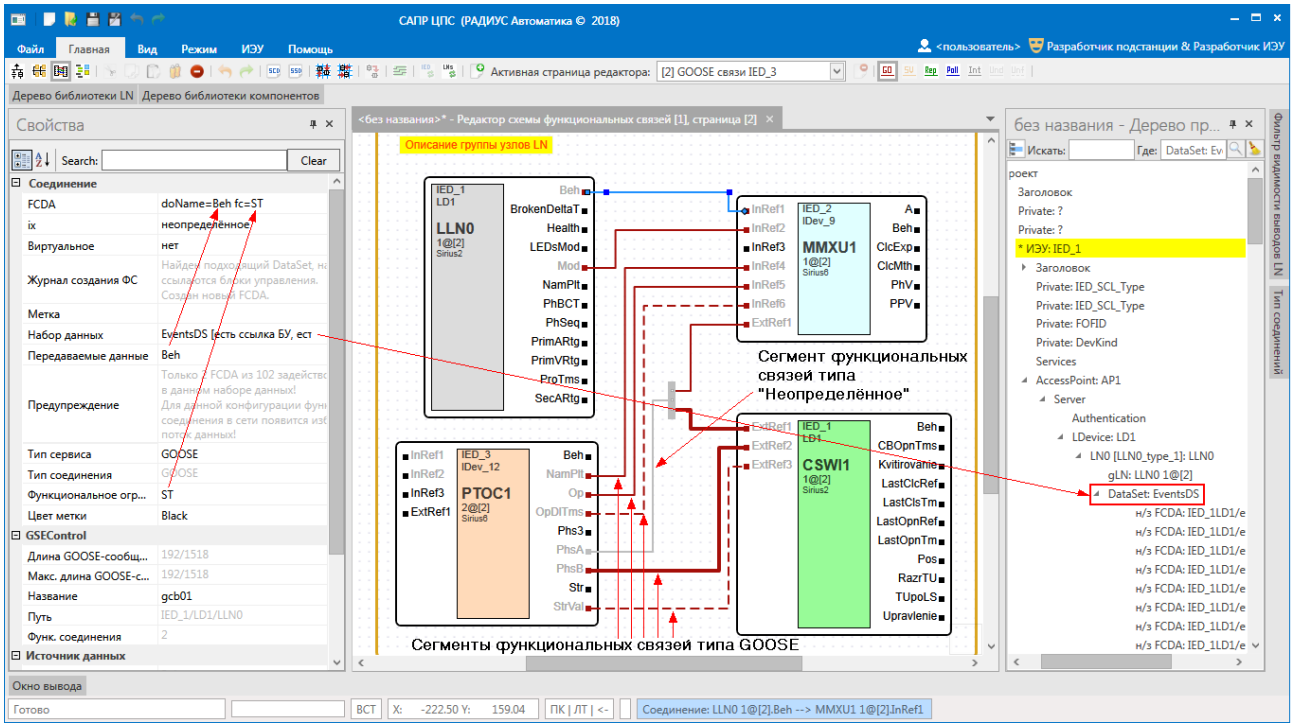
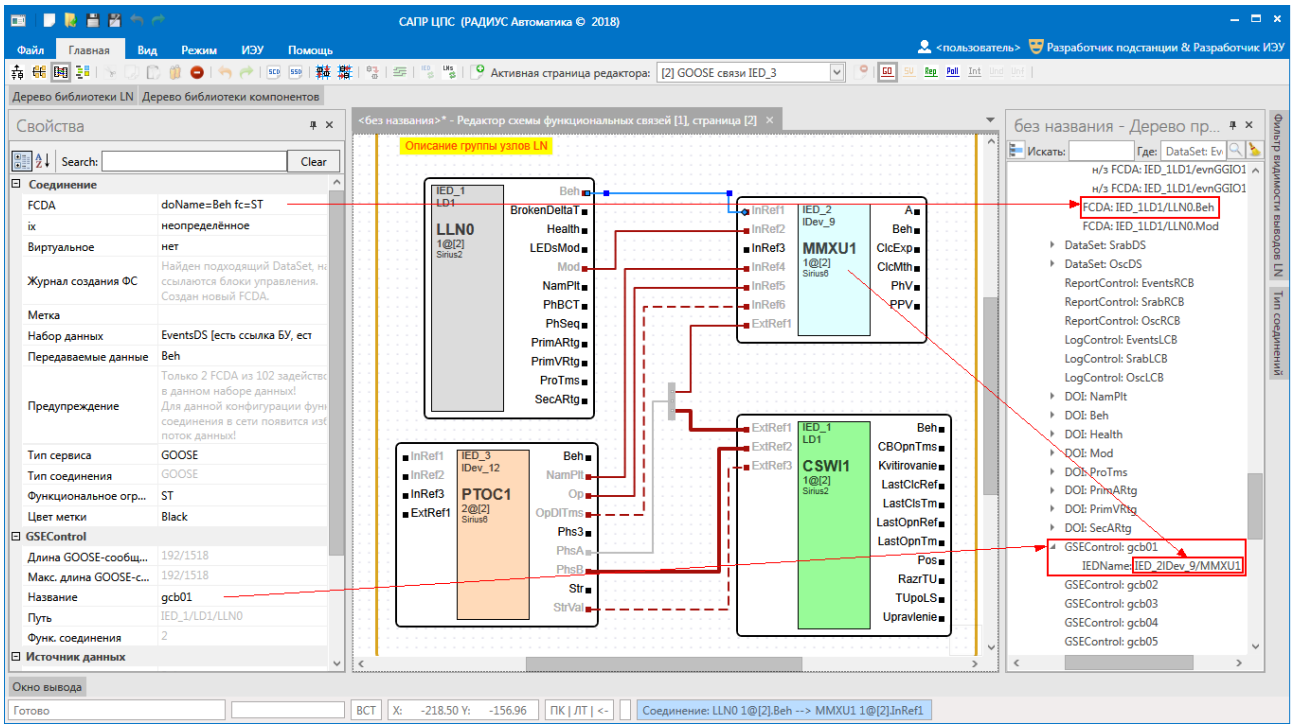


Рис. РФС-51. Установка типа соединений GOOSE.

При создании функциональной связи типа GOOSE делается анализ сруктуры данных и ограничений и ИЭУ-источника, и ИЭУ-приёмника таким образом, чтобы максимально использовать ранее созданные ресурсы такие, как наборы данных (DataSet), FCDA и блоки управления типа GSEControl в источнике, и DOI + DAI в приёмнике. Если таких ресурсов нет или их недостаточно, то автоматически будут создаваться дополнительные, если не будет нарушения ограничений, установленных в сервисах ИЭУ. При успешном создании в свойствах функциональной связи помимо других характеристик также сохраняется журнал создания связи, в котором описывается какие ресурсы задействованы или созданы, и расчитывается длина GOOSE-сообщения (Рис. РФС-52). Трасса соединения - сплошная линия, цвет соединения и выводов - тёмно-красный. Названия выводов показываются серым цветом как признак того, что их нельзя использовать для создания новых соединений - на данной странице редактора для выходов и на всех страницах для входов. Сегменты соединений между выходами узлов LN и выводами узлов связей имеют серый цвет и тип "Неопределённое", поскольку выходы узлов LN могут быть источником многих функциональных связей разных типов.

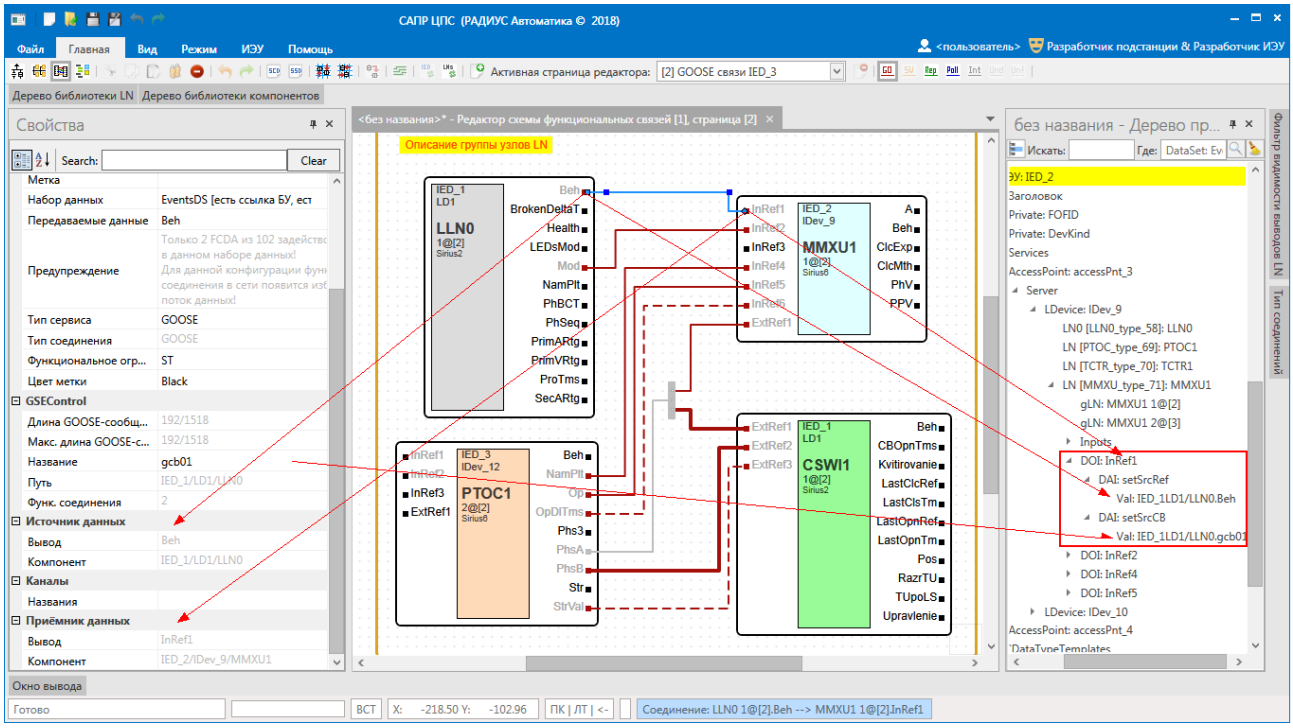


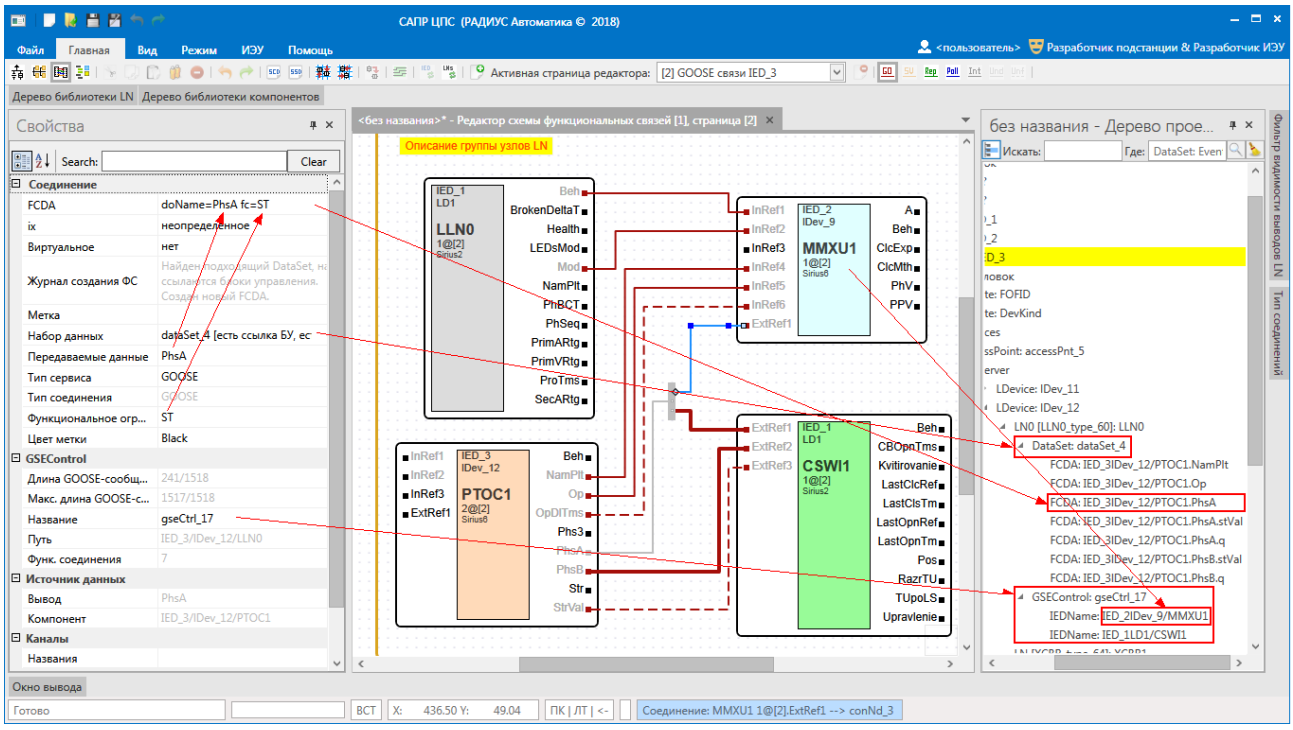


Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 310

Копировал Формат А4

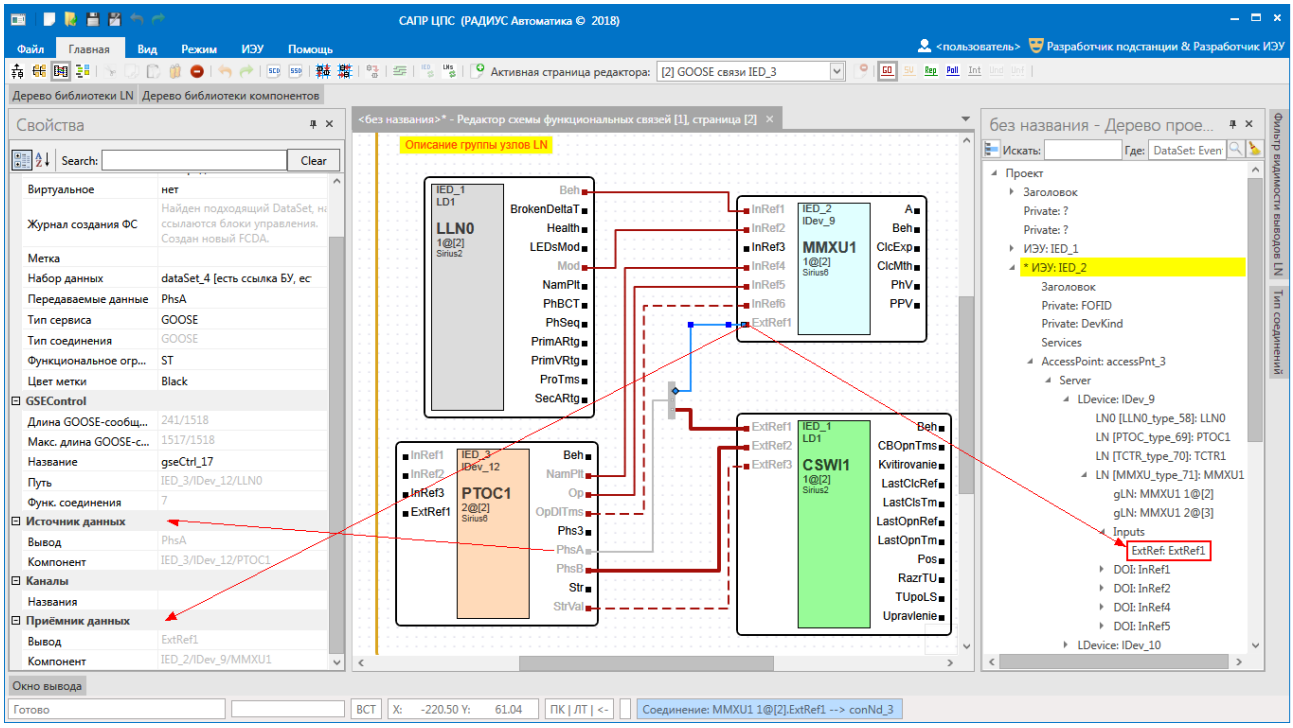




Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 311

Копировал Формат А4



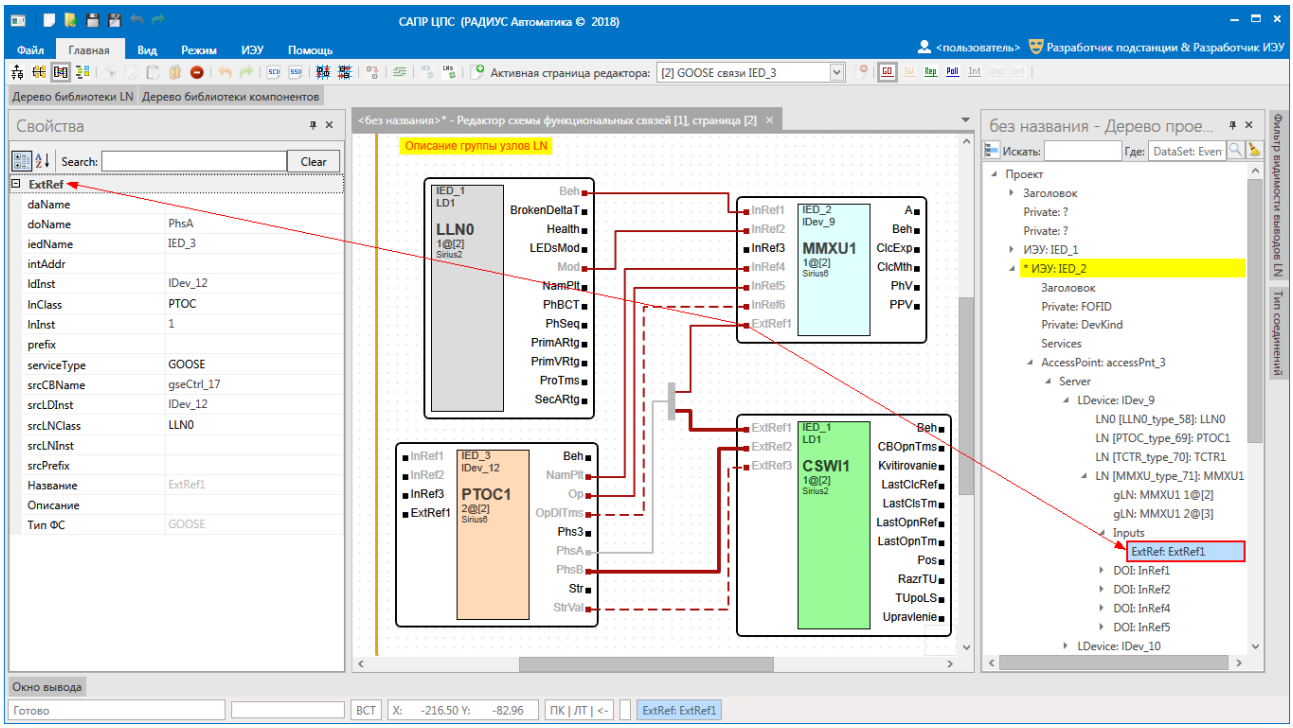


Рис. РФС-52. Функциональные соединения типа GOOSE.

Пользователь может изменить функциональное ограничение функциональной связи, передаваемые данные, указать, что вместо массива будет передаваться его элемент. При наличии избыточных ресурсов пользователь может сменить блок управления, набор данных, FCDA (Рис. РФС-53).

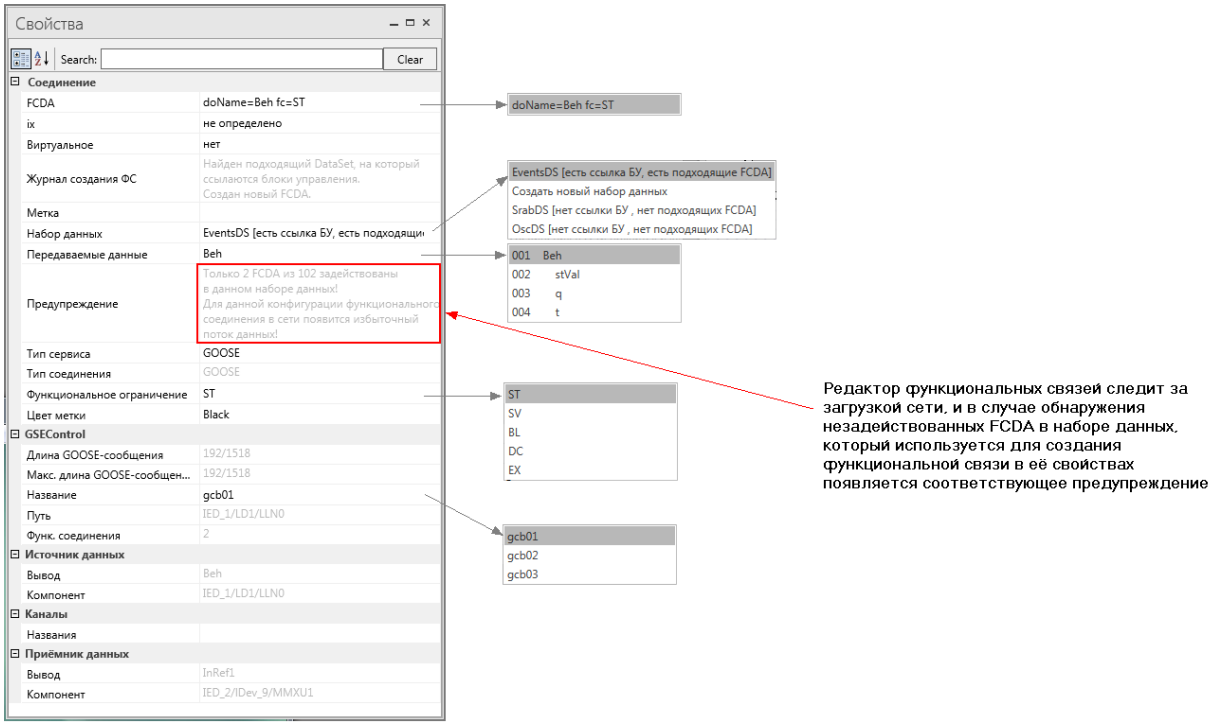
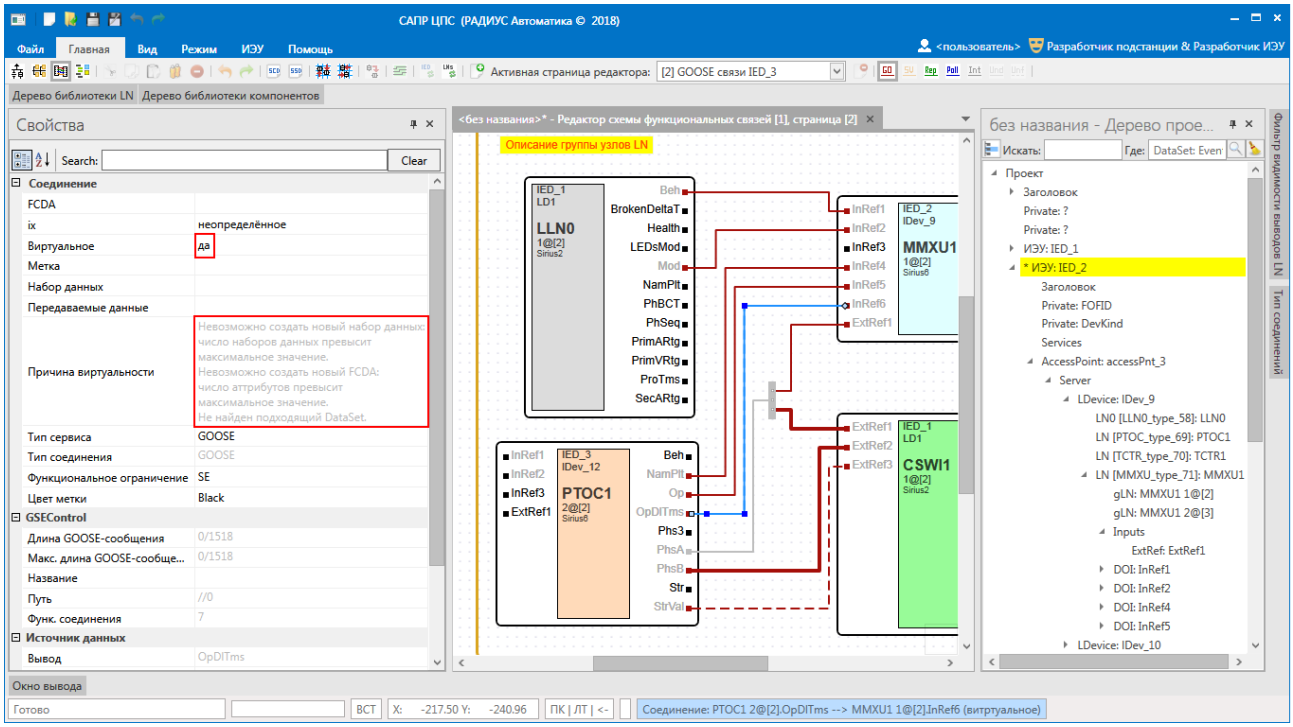


Рис. РФС-53. Свойства функциональной связи типа GOOSE.

Кроме того пользователь может изменить тип функциональной связи на тип "Отчёт" или "Опрос" либо в линейке кнопок во вкалдке "Главная", либо в панели "Тип соединений".

Если создание функциональной связи неуспешно, то она будет виртуальной, трасса соединения изображается пунктирной линией, а в свойствах будет дано объяснение того, почему соединение виртуально (Рис. РФС-54).



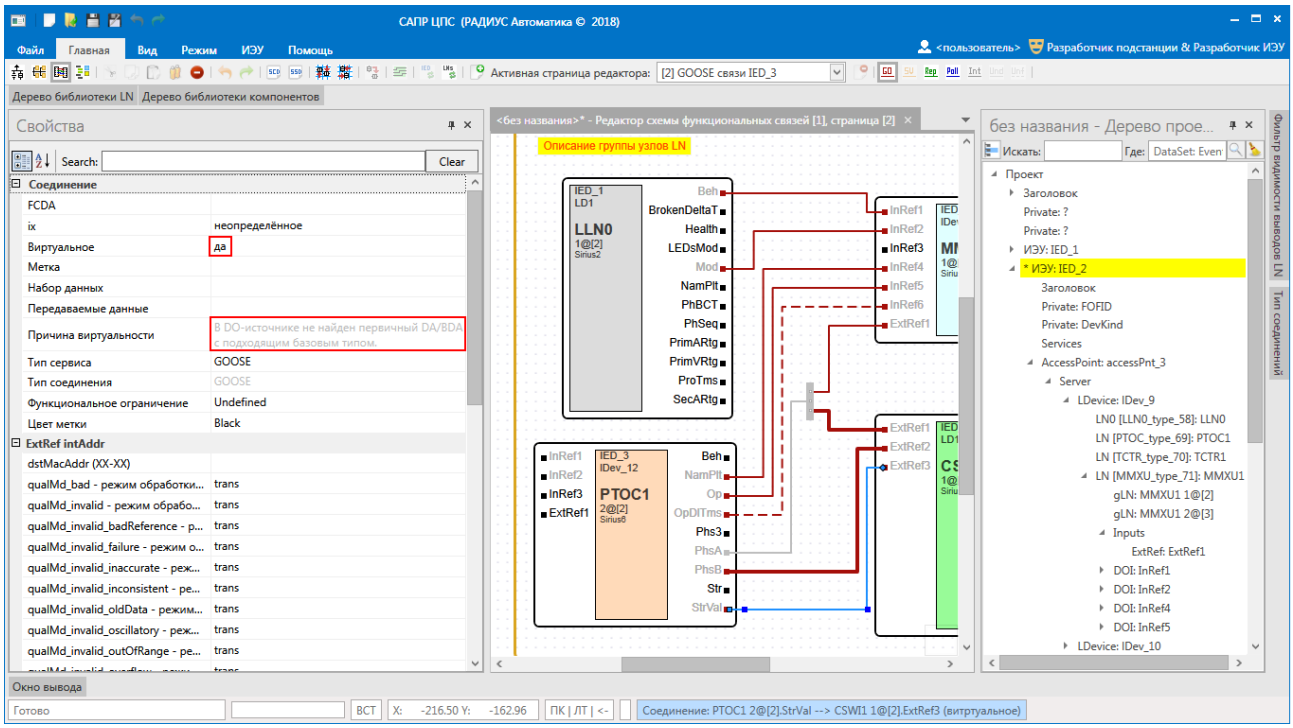


Рис. РФС-54. Виртуальные связи типа GOOSE.

Возможными причинами виртуальности связи могут быть следующие:

- ИЭУ является клиентом без конфигурируемых блоков управления,

- текущие установки запрещают вносить изменения в заранее сконфигурированные наборы данных,

- невозможно создать новый набор данных: число наборов данных превысит максимальное значение,

- невозможно создать новый FCDA: число атрибутов превысит максимальное значение,

- невозможно создать новый блок управления: число блоков управления превысит максимальное значение,

- не найден базовый LN0,

- не найден подходящий FCDA,

- новый FCDA не создан,

- новый DataSet не создан,

- новый GSEControl не создан,

- в DO-источнике не найден первичный DA/BDA с подходящим базовым типом,

- В DO-источнике не найден вторичный DA/BDA качества,

- не найден подходящий DataSet,

- ИЭУ-клиент содежит максимальное число входящих фкункциональных связей,

- ИЭУ-клиент содержит максимальное число входящих сообщений типа GOOSE,

- длина GOOSE-сообщения > максимального значения,

- длина GOOSE-сообщения будет > максимального значения.

При создании функциональных связей к узлам LN ИЭУ Сириус-2/3 автоматически создаются двойные составные соединения - по одному передаются данные типа BOOLEAN, по другому - качество сигнала. Трассы составных соединений графически выделяются более толстыми сплошными линиями (Рис. РФС-55).

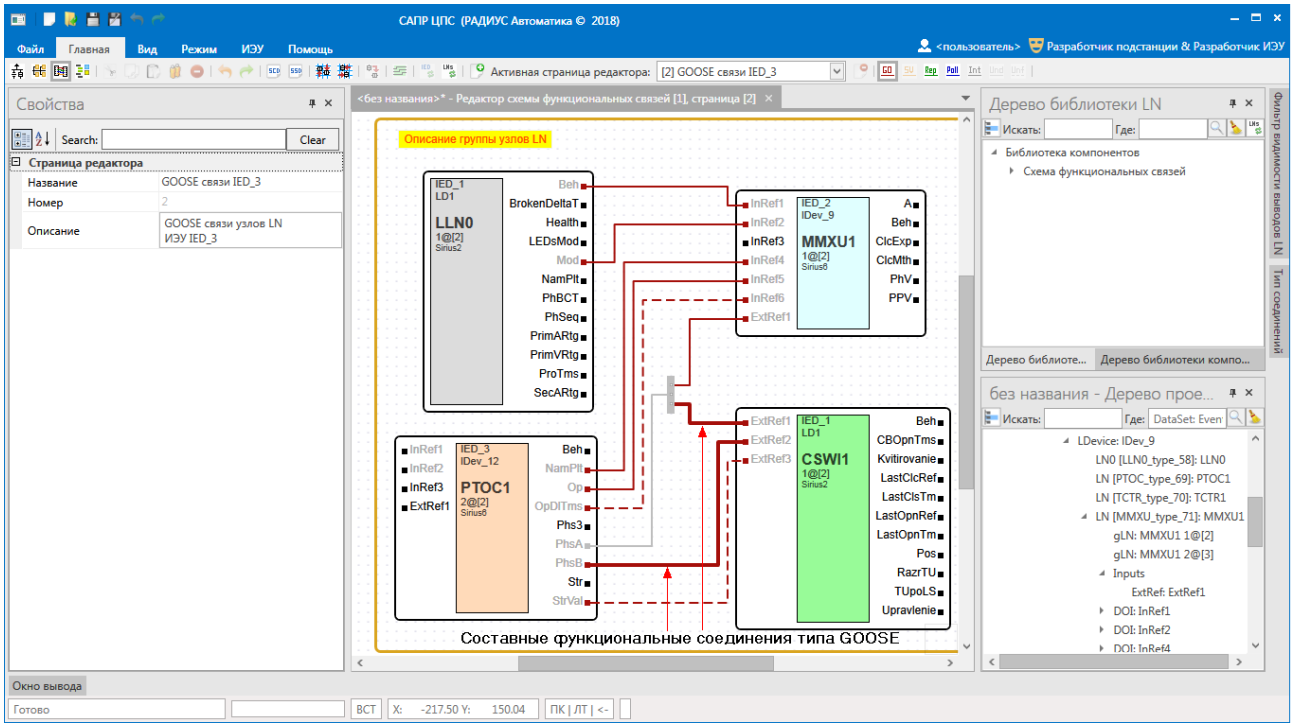
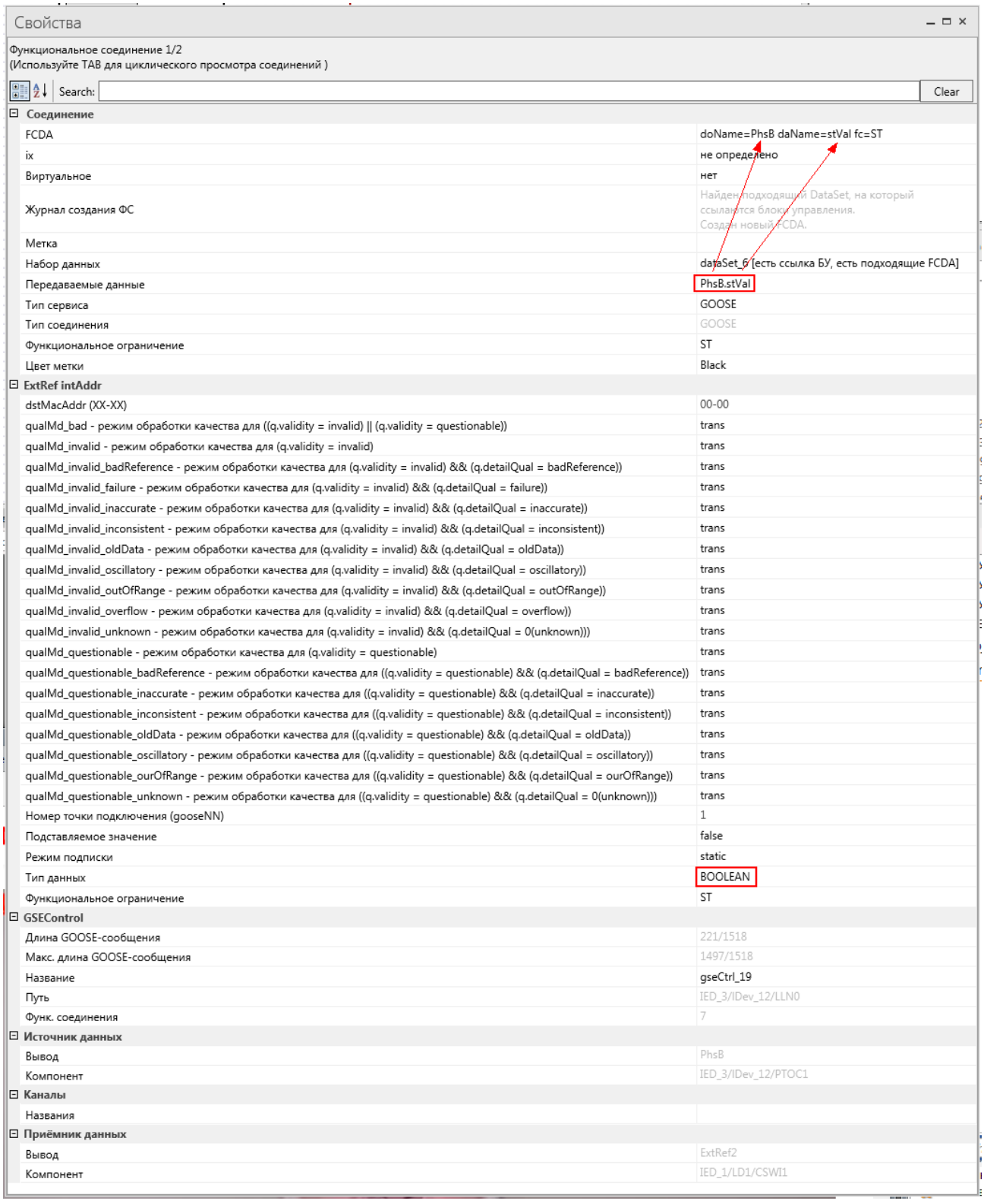


Рис. РФС-55. Составные функциональные соединения типа GOOSE.

Свойства составных соединений имеют две страницы, которые циклически переключаются при нажатии клавиши Tab (Рис. РФС-56).



Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 317

Копировал Формат А4

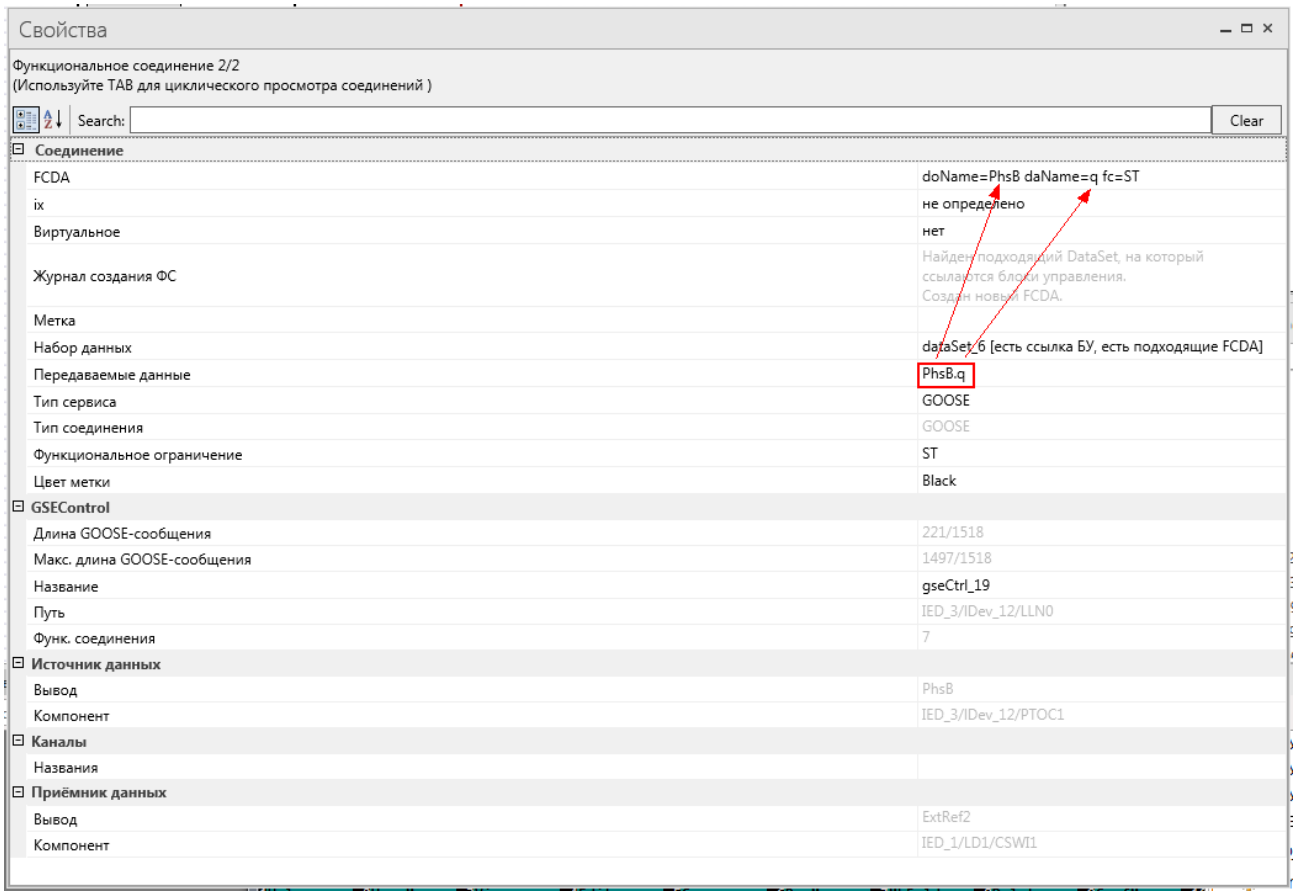


Рис. РФС-56. Свойства составных соединений.

При удалении или изменении соединений в рабочем окне редактора таким образом, что функциональные связи нарушаются, добавленные в ИЭУ элементы удаляются из дерева проекта.

2.4.2.3.5.3 Связи типа SV

Тип функциональных связей типа SV однозначно определяется выходами узлов LN типа SAV, и он не может быть изменён на тип GOOSE, "Отчёт" или "Опрос". При создании функциональной связи типа SV делается анализ сруктуры данных и ограничений и ИЭУ-источника и ИЭУ-приёмника таким образом, чтобы максимально использовать ранее созданные ресурсы такие, как наборы данных (DataSet), FCDA и блоки управления типа SampledValueControl в источнике, и DO + DAI в приёмнике. При этом редактор старается по возможности разделить ресурсы между разными типами связей GOOSE, SV и "Отчёт". Если таких ресурсов нет или их недостаточно, то автоматически будут создаваться дополнительные, если не будет нарушения ограничений, установленных в сервисах ИЭУ. При успешном создании в свойствах функциональной связи помимо других характеристик также сохраняется журнал создания связи, в

котором описывается какие ресурсы задействованы или созданы. Трасса соединения - сплошная линия, цвет соединения и выводов - оранжевый. Названия выводов показываются серым цветом как признак того, что их нельзя использовать для создания новых соединений - на данной странице редактора для выходов и на всех страницах для входов.

Пользователь может изменить функциональное ограничение функциональной связи, передаваемые данные, указать, что вместо массива будет передаваться его элемент. При наличии избыточных ресурсов пользователь может сменить блок управления, набор данных, FCDA.

Если создание функциональной связи неуспешно, то она будет виртуальной, трасса соединения изображается пунктирной линией, а в свойствах будет дано объяснение того, почему соединение виртуально.

При удалении или изменении соединений в рабочем окне редактора таким образом, что функциональные связи нарушаются, добавленные в ИЭУ элементы удаляются из дерева проекта.

2.4.2.3.5.4 Связи типа "Отчёт"

Перед созданием функциональных связей типа "Отчёт" надо установить этот тип для соединений либо в линейке кнопок во вкладке "Главная", либо в панели "Тип соединений" (Рис. РФС-57).

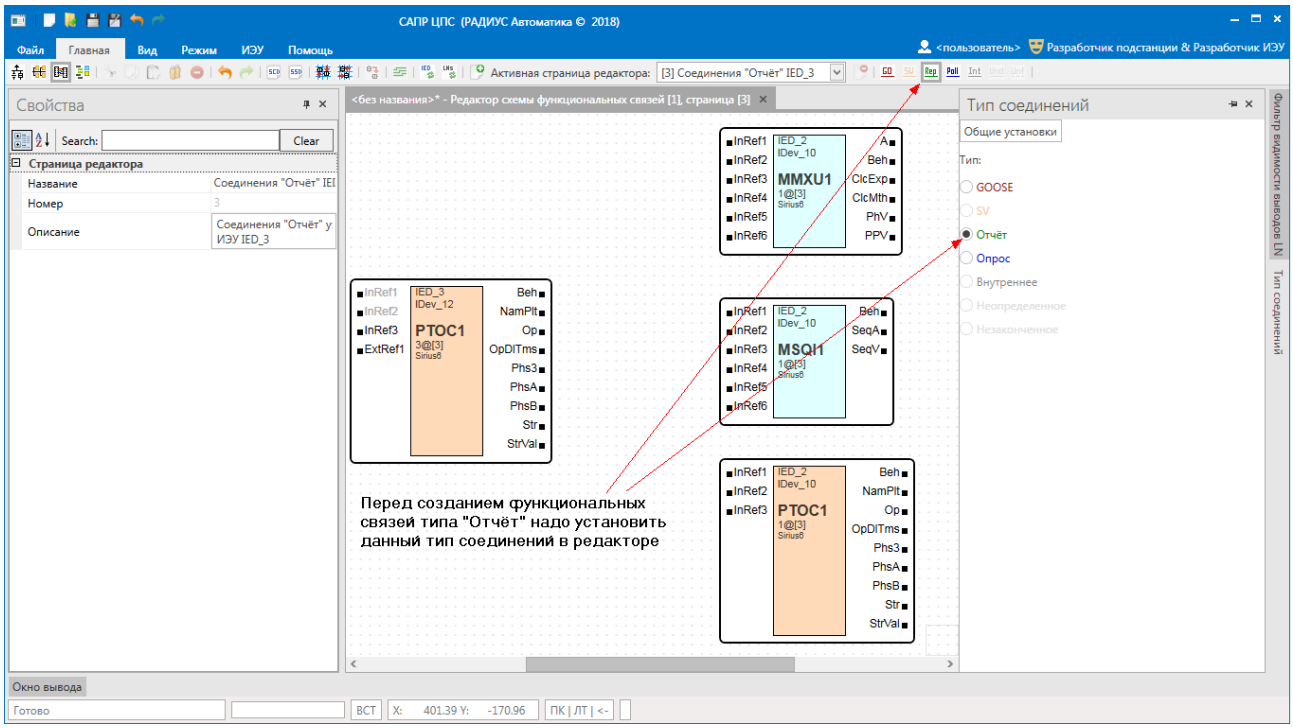
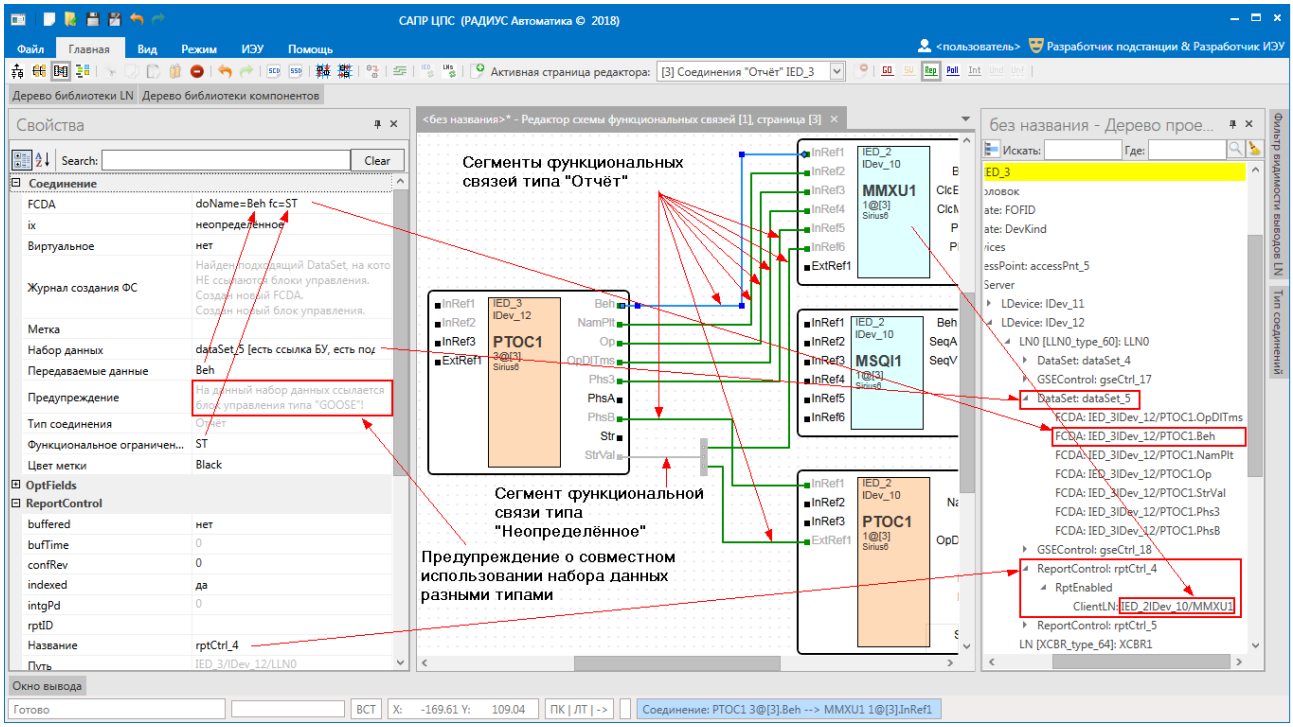
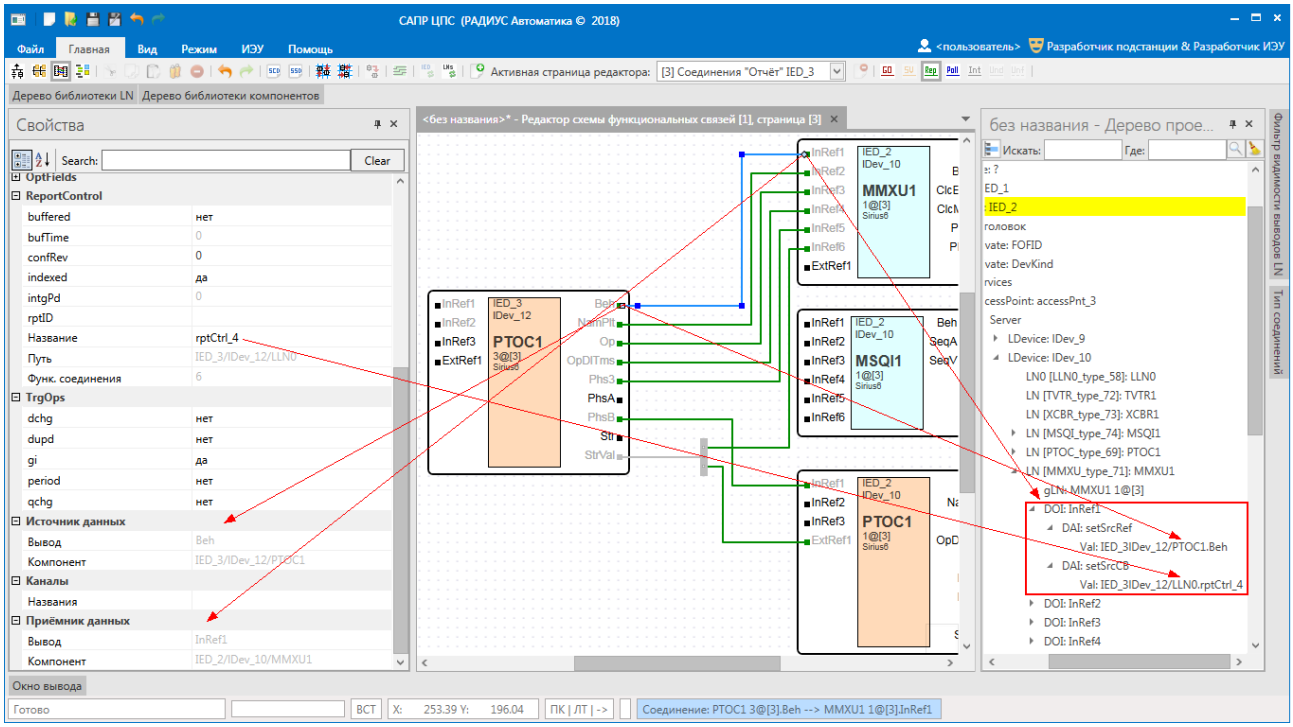
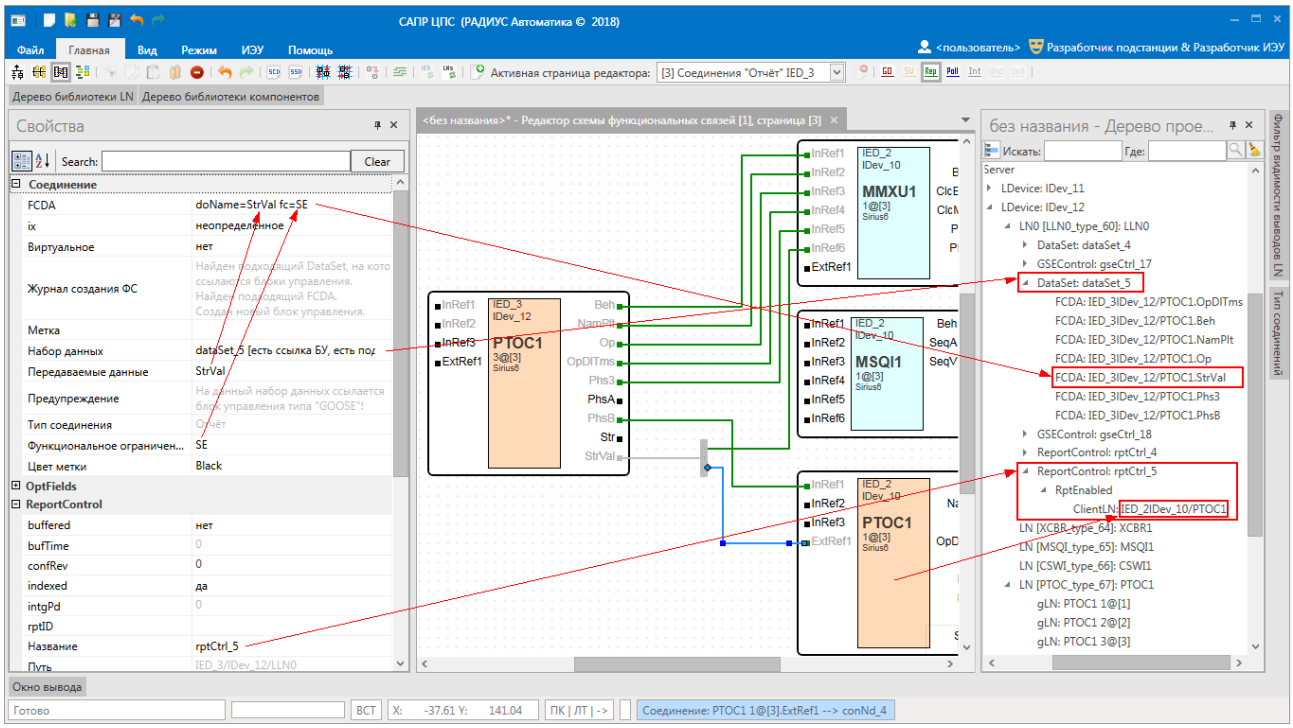


Рис. РФС-57. Установка типа соединений "Отчёт".

При создании функциональной связи типа "Отчёт" делается анализ сруктуры данных и ограничений и ИЭУ-источника, и ИЭУ-приёмника таким образом, чтобы максимально использовать ранее созданные ресурсы такие, как наборы данных (DataSet), FCDA и блоки управления типа ReportControl в источнике, и DOI + DAI в приёмнике. При этом редактор старается по возможности разделить ресурсы между разными типами связей GOOSE, SV и "Отчёт". Если таких ресурсов нет или их недостаточно, то автоматически будут создаваться дополнительные, если не будет нарушения ограничений, установленных в сервисах ИЭУ. При успешном создании в свойствах функциональной связи помимо других характеристик также сохраняется журнал создания связи, в котором описывается какие ресурсы задействованы или созданы. Если невозможно разделить ресурсы между разными типами связей, в свойствах функционального соединения появится соответствующее предупреждение (Рис. РФС-58). Трасса соединения - сплошная линия, цвет соединения и выводов - зелёный. Названия выводов показываются серым цветом как признак того, что их нельзя использовать для создания новых соединений - на данной странице редактора для выходов и на всех страницах для входов. Сегменты соединений между выходами узлов LN и выводами узлов связей имеют серый цвет и тип "Неопределённое", поскольку выходы узлов LN могут быть источником многих функциональных связей разных типов.



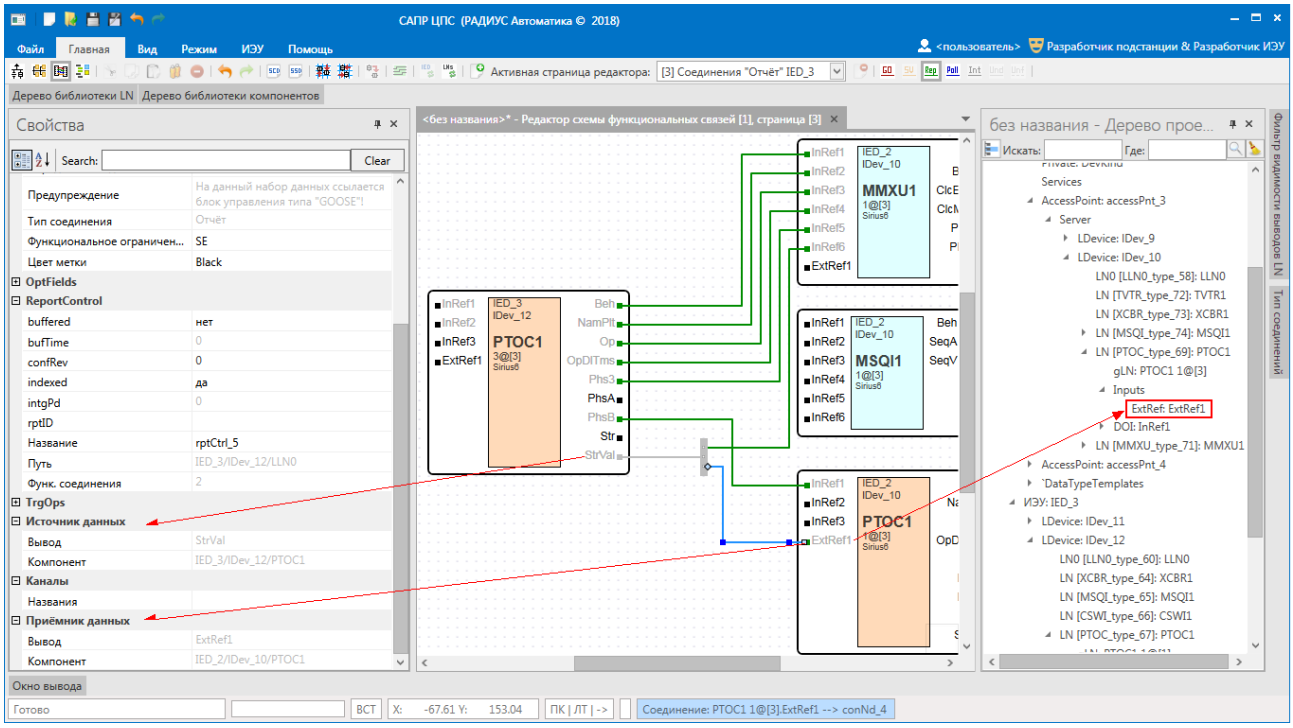




Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 321

Копировал Формат А4



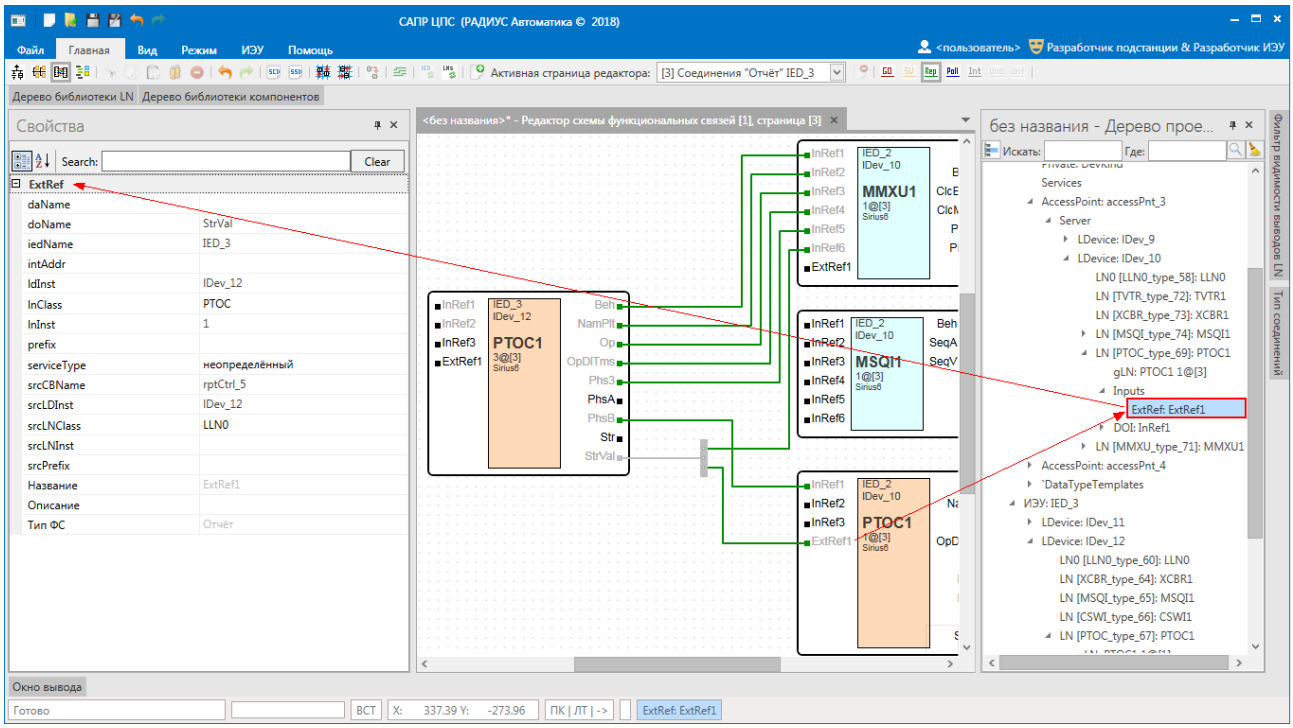


Рис. РФС-58. Функциональные соединения типа "Отчёт".

Пользователь может изменить функциональное ограничение функциональной связи, передаваемые данные, указать, что вместо массива будет передаваться его элемент. При наличии избыточных ресурсов пользователь может сменить блок управления, набор данных, FCDA (Рис. РФС-59).

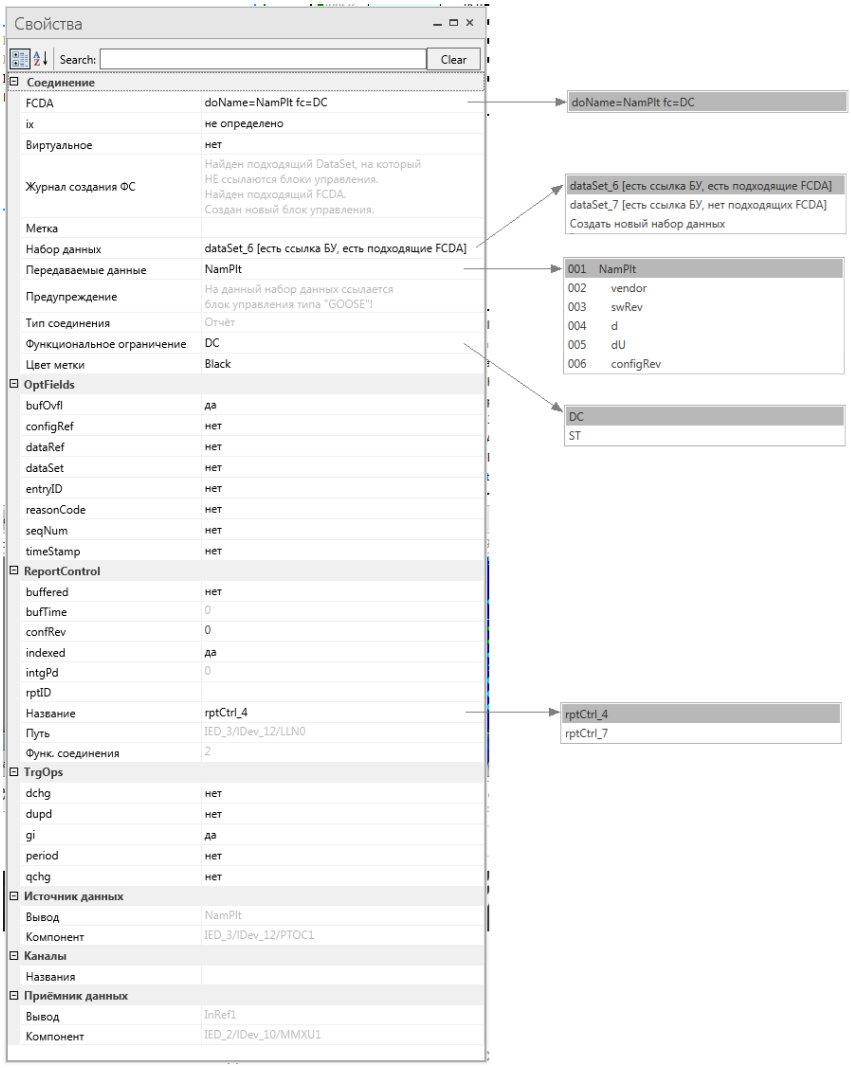
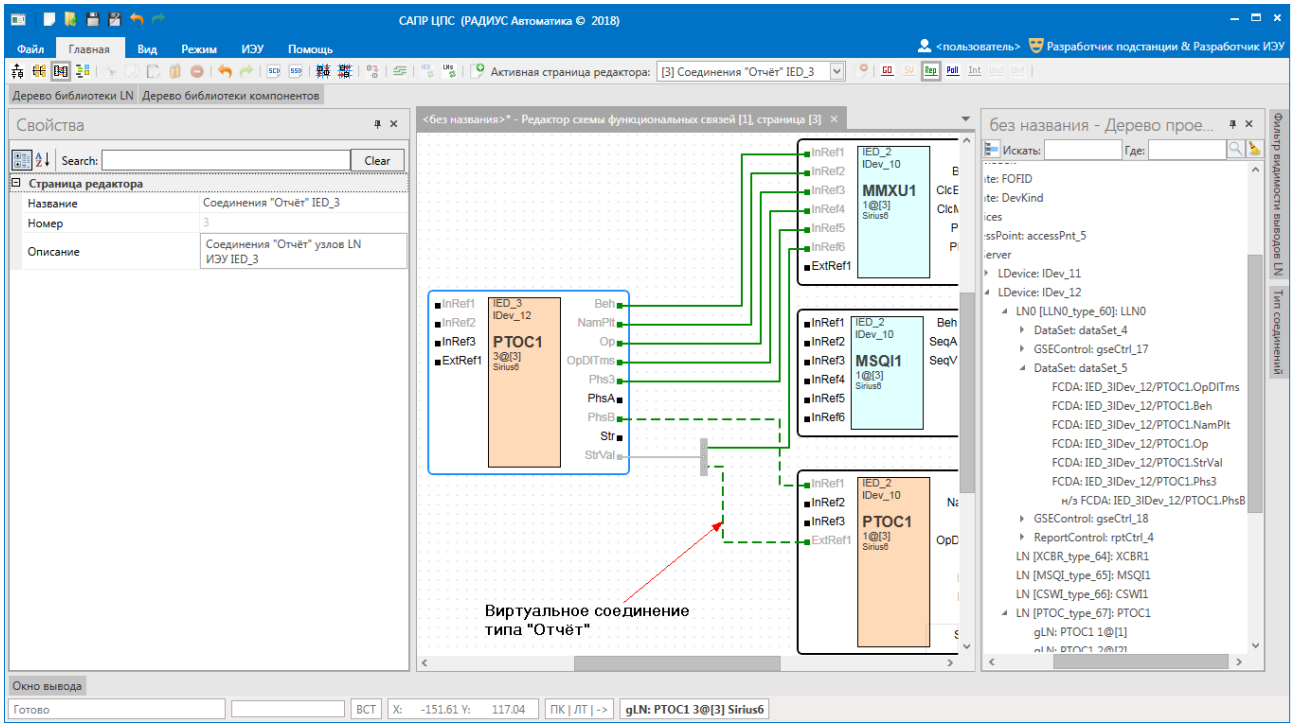


Рис. РФС-59. Свойства функциональной связи типа "Отчёт".

Кроме того пользователь может изменить тип функциональной связи на тип GOOSE или "Опрос" либо в линейке кнпок во вкладке "Главная", либо в панели "Тип соединений".

Если создание функциональной связи неуспешно, то она будет виртуальной: трасса соединения изображается пунктирной линией, а в свойствах будет дано объяснение того, почему соединение виртуально (Рис. РФС-60).



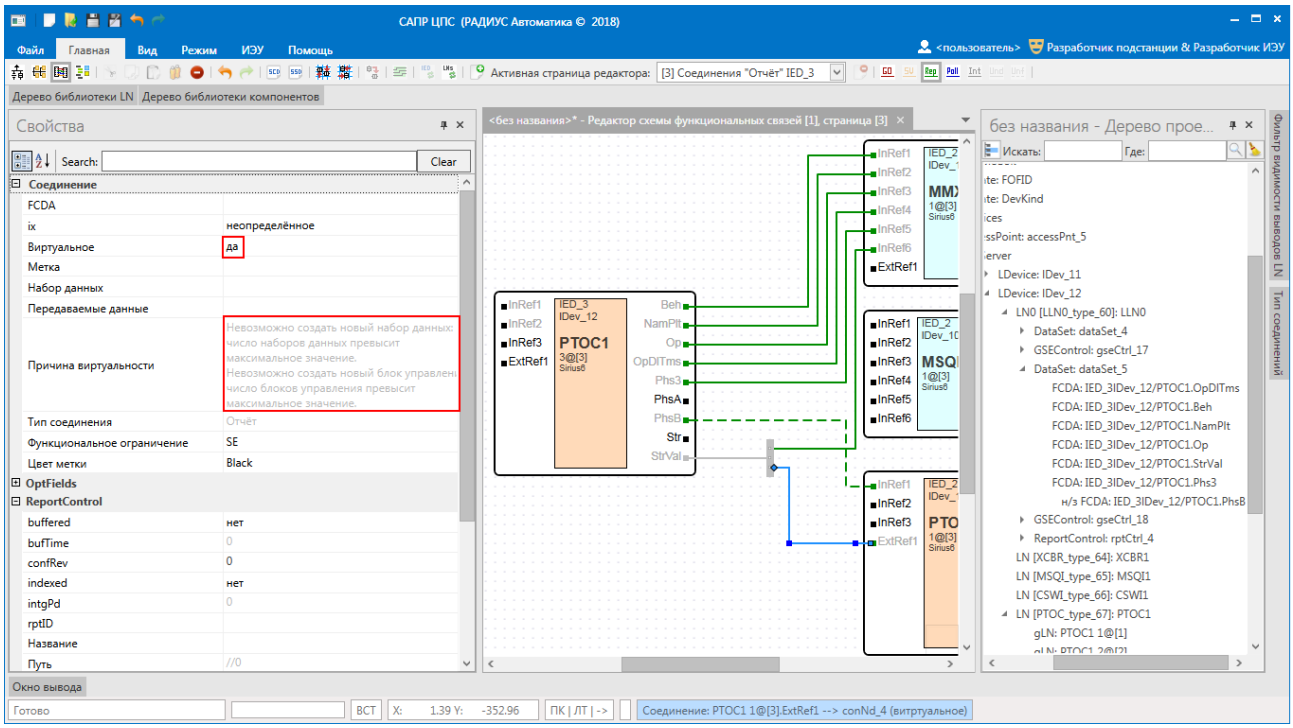


Рис. РФС-60. Виртуальная связь типа "Отчёт".

Возможными причинами виртуальности связи могут быть следующие:

- ИЭУ является клиентом без конфигурируемых блоков управления,

- текущие установки запрещают вносить изменения в заранее сконфигурированные наборы данных,

- невозможно создать новый набор данных: число наборов данных превысит максимальное значение,

- невозможно создать новый FCDA: число аттрибутов превысит максимальное значение,

- невозможно создать новый блок управления: число блоков управления превысит максимальное значение,

- не найден базовый LN0,

- не найден подходящий FCDA,

- новый FCDA не создан,

- новый DataSet не создан,

- новый ReportControl не создан,

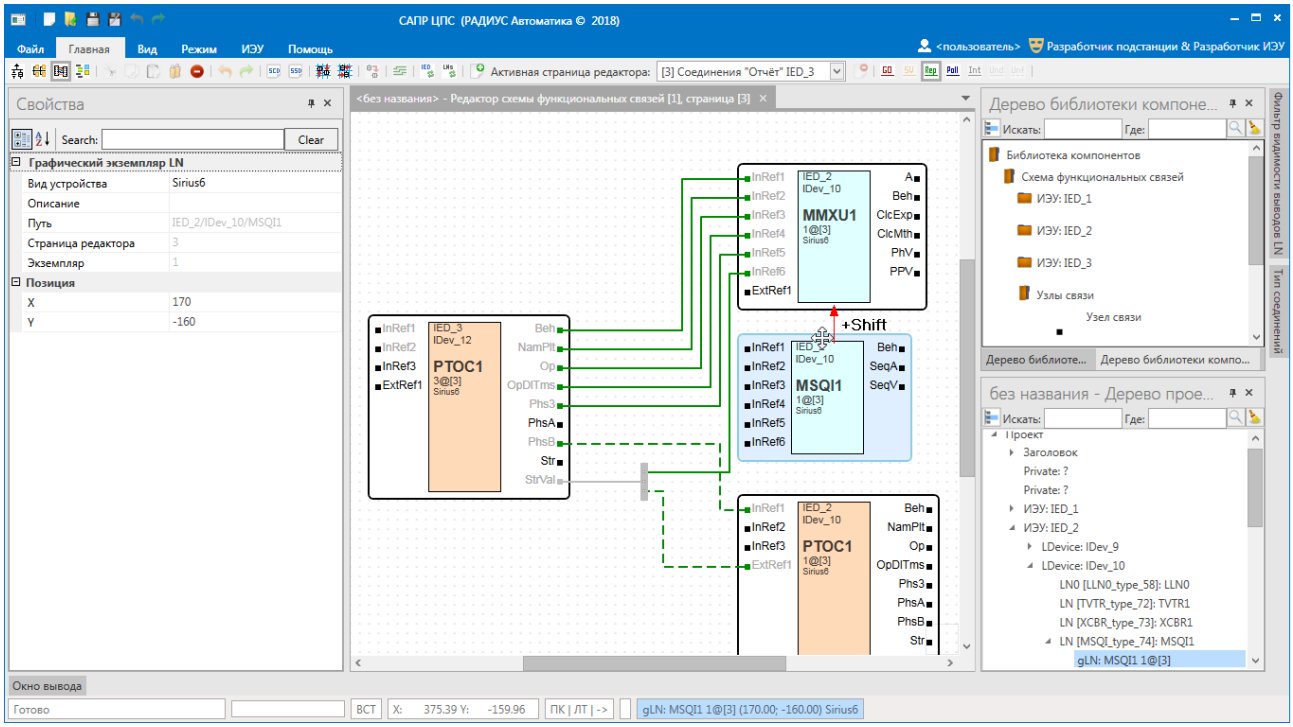
- не найден подходящий DataSet,

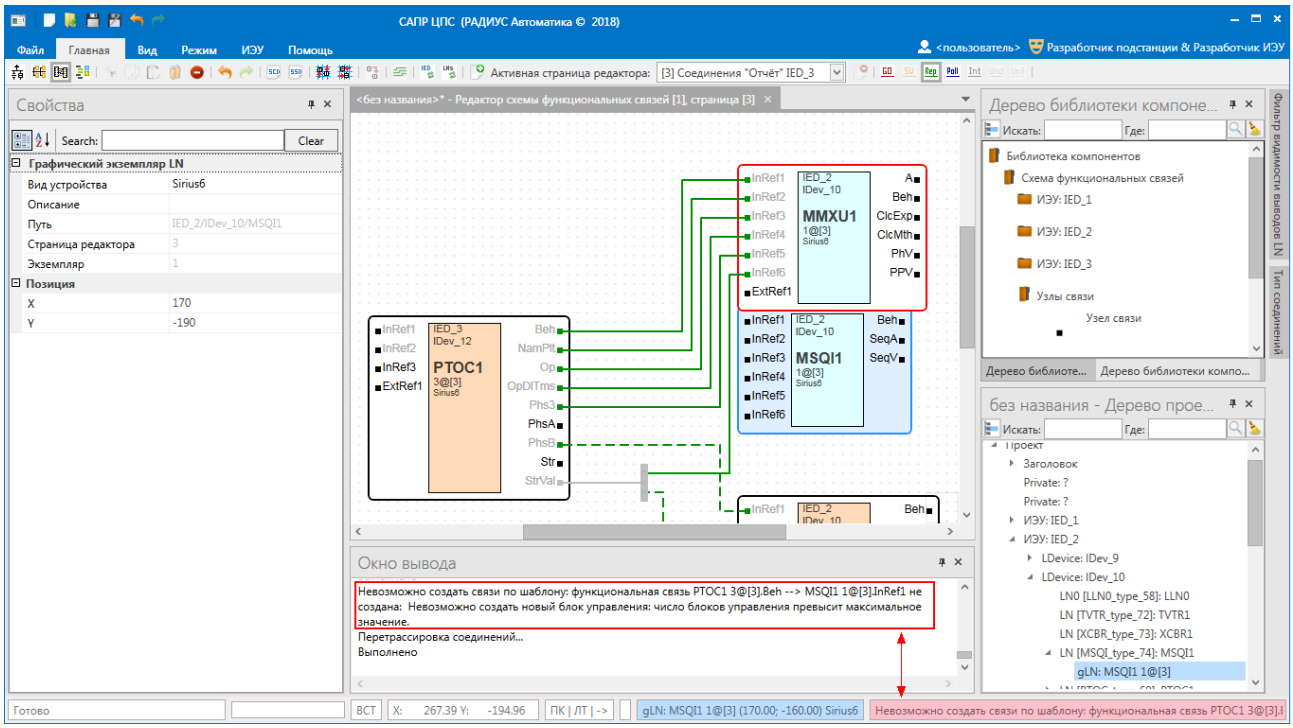
- ИЭУ-клиент содежит максимальное число входящих фкункциональных связей,

- ИЭУ-клиент подписан на максимальное число блоков управления типа "Отчёт".

Функциональные связи типа "Отчёт", созданные для узла LN-приёмника у которого нет функциональных связей других типов, можно использовать для создания функциональных связей по образцу для других узлов LN, которые имеют аналогичные структуры входов типов InRef/BlkRef, и при использовании входов типа ExtRef в узле-прототипе, число входов данного типа у других узлов больше или равно числу задействованных в прототипе, и при этом не будет нарушения ограничений, установленных в сервисах ИЭУ.

Для создания связей по образцу надо выбранный компонент "Графический экземпляр LN" поместить на компонент-прототип при нажатой клавише Shift. При этом компонент, для которого делается создание функциональных связей по образцу, исчезнет из рабочего пространства редактора, и для него создадутся функциональные связи аналогичные связям компонента-прототипа, а у компонента-прототипа снизу появится элемент управления для раскрытия/сворачивания списка зависимых компонентов со связями по образцу (Рис. РФС-61). При создании связей по образцу для других узлов они также добавляются в список прототипа. При создании новых функциональных связей у компонента-прототипа они автоматически будут создаваться для всех зависимых от него компонентов, если это возможно. Если нет, то вновь созданные связи удаляются.





Подп. и дата

Инв.№ дубл.

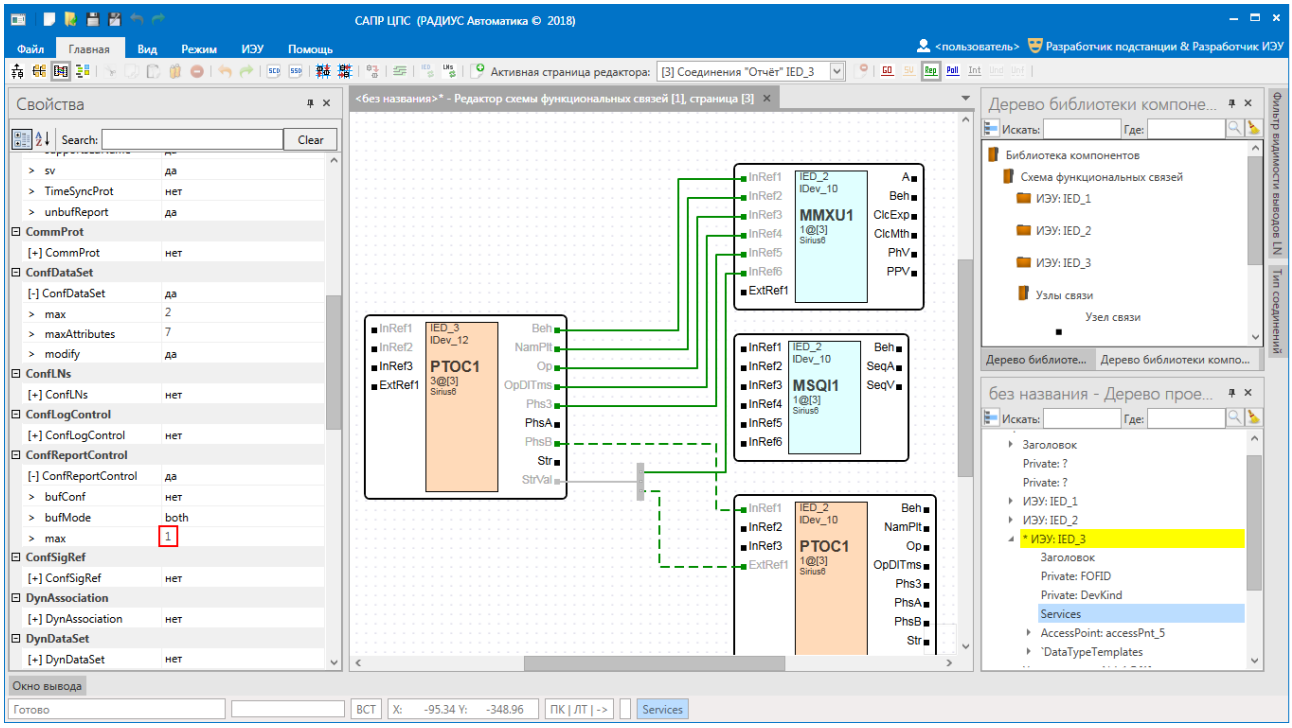
Взам. инв. №

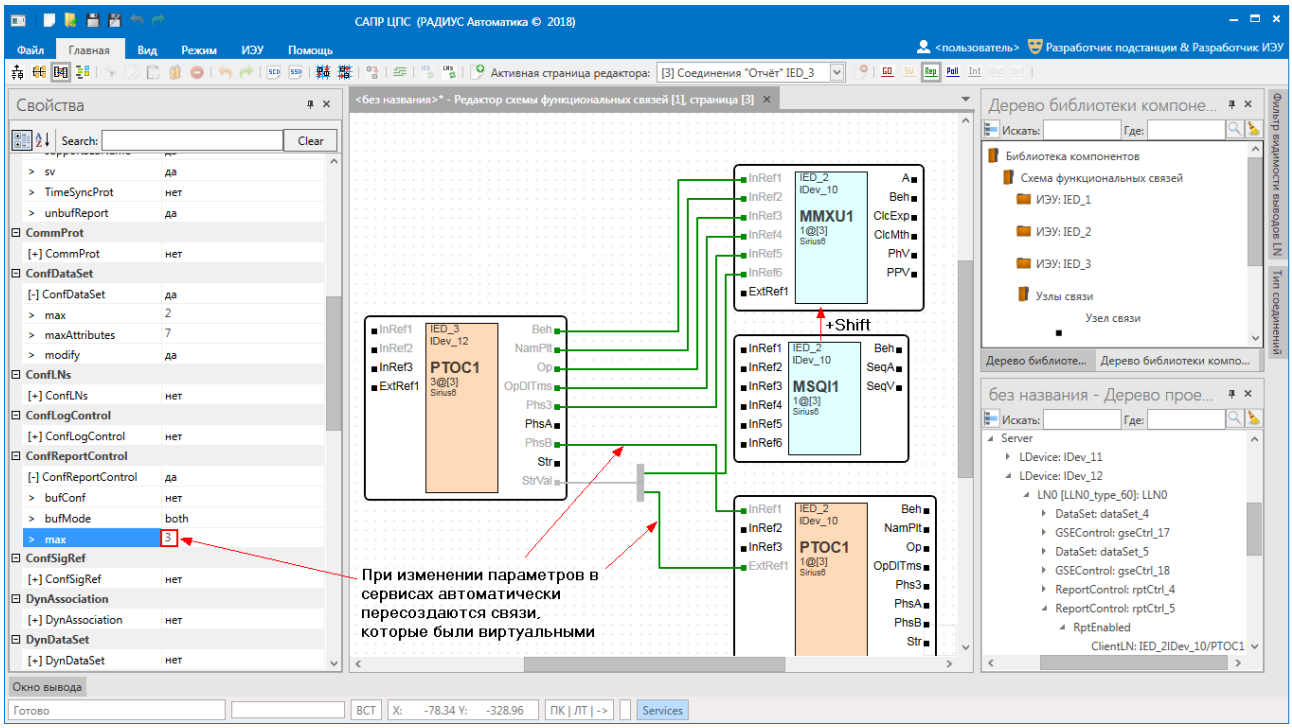
Подп. и дата

Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-XX XX	Лист 326

Копировал Формат А4





Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 327

Копировал Формат А4

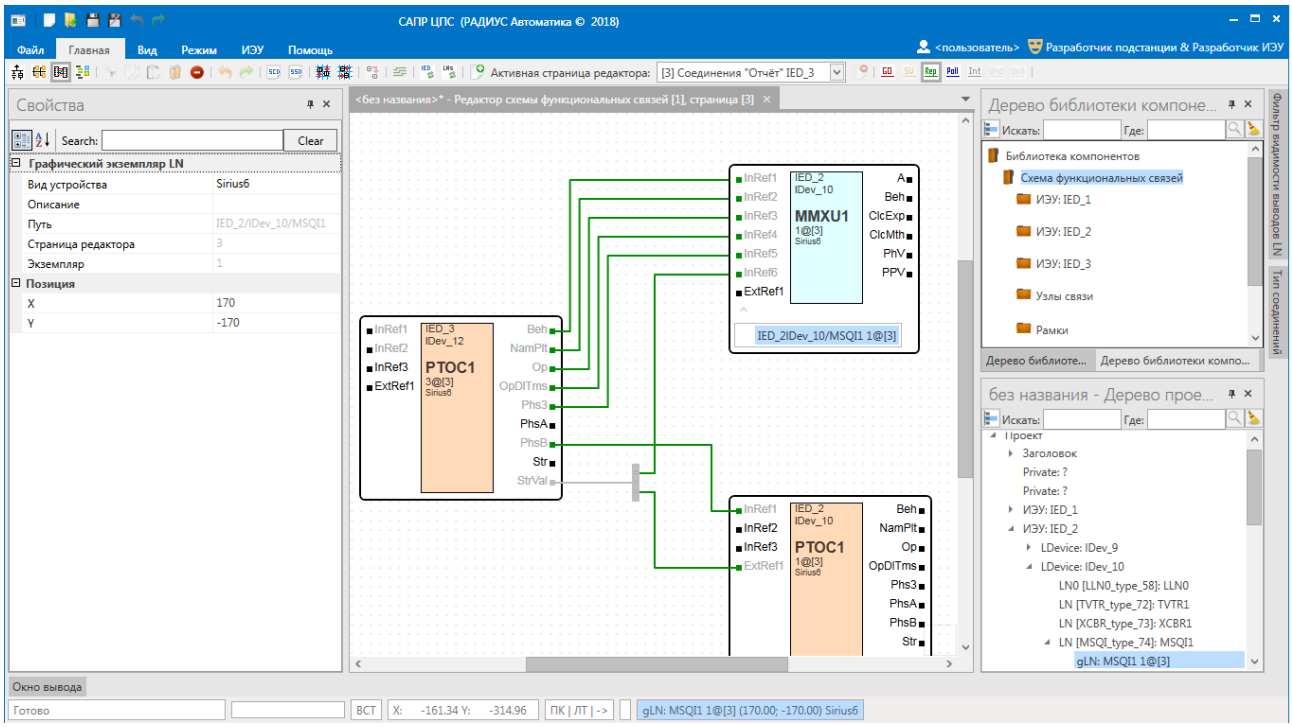
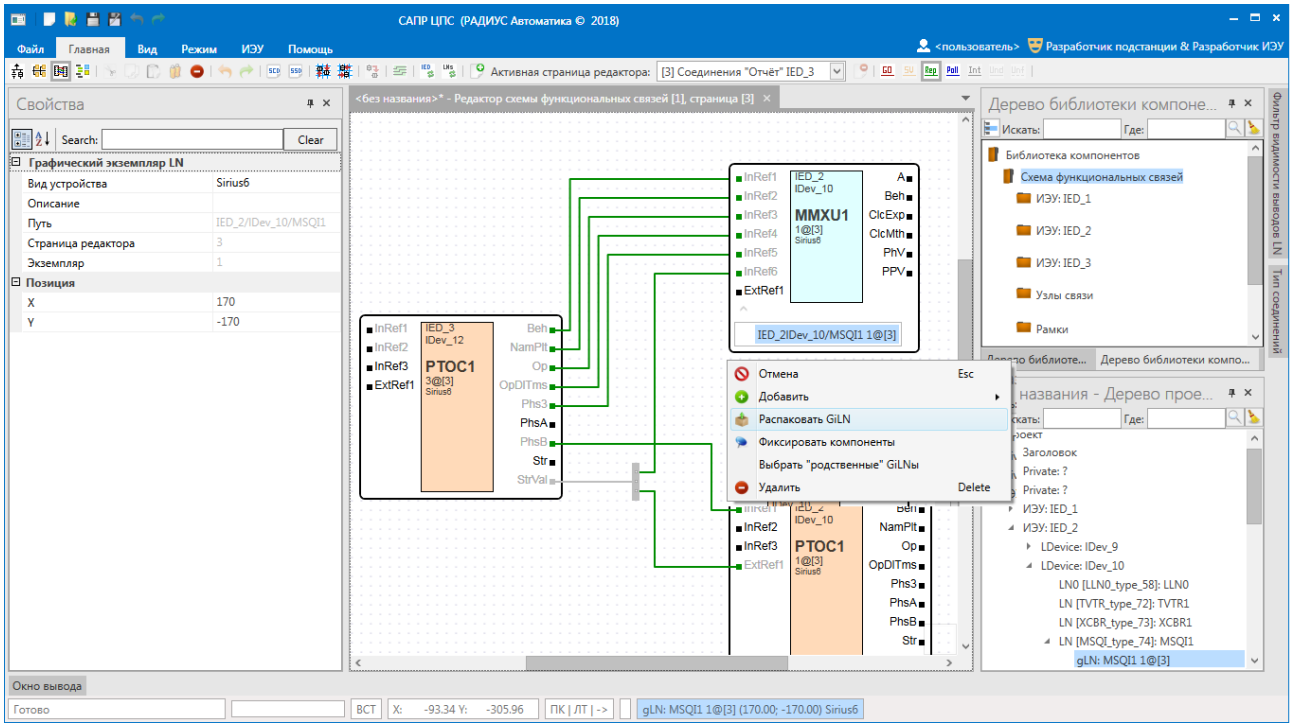


Рис. РФС-61. Создание по образцу функциональных связей типа "Отчёт".

Зависимые компоненты можно распаковать из списка и разместить в рабочем пространстве редактора, выполнив команду "Распаковать GiLN" (Рис. РФС-62).



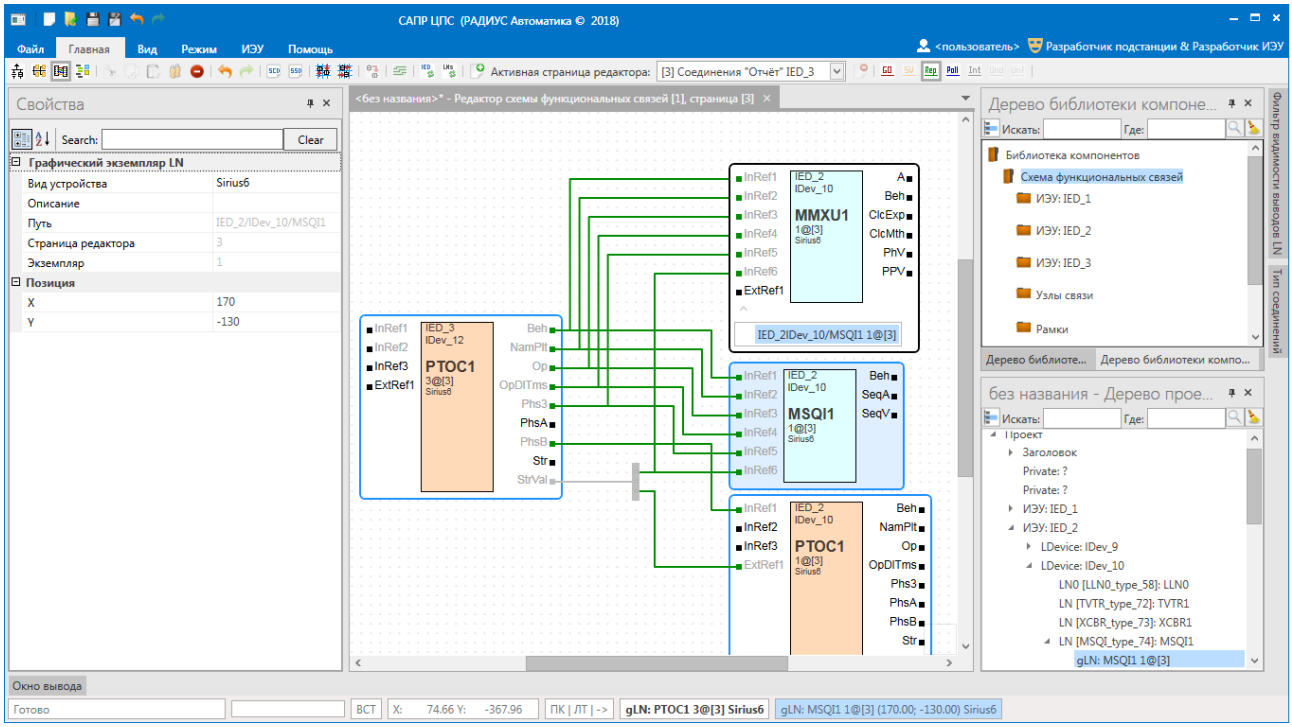
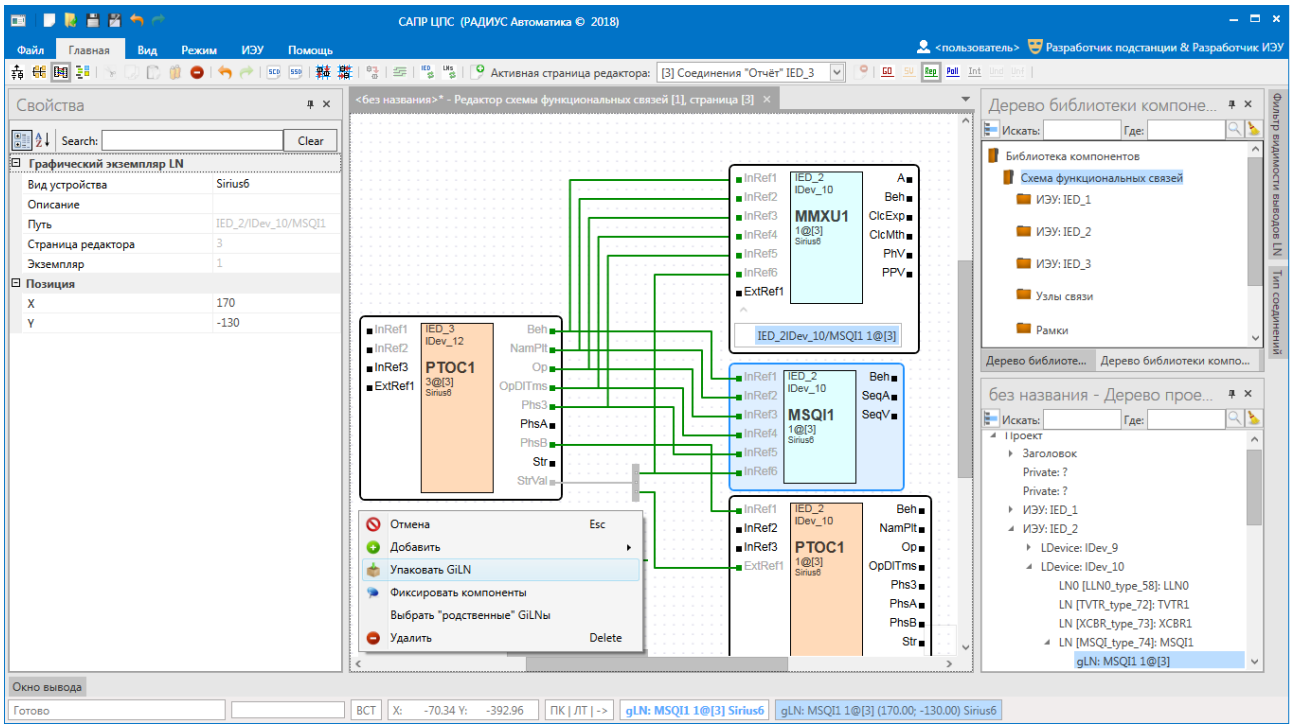


Рис. РФС-62. Распаковывание зависимого компонента.

Команда "Упаковать GiLN" возвращает распакованный компонент на место (Рис. РФС-63).



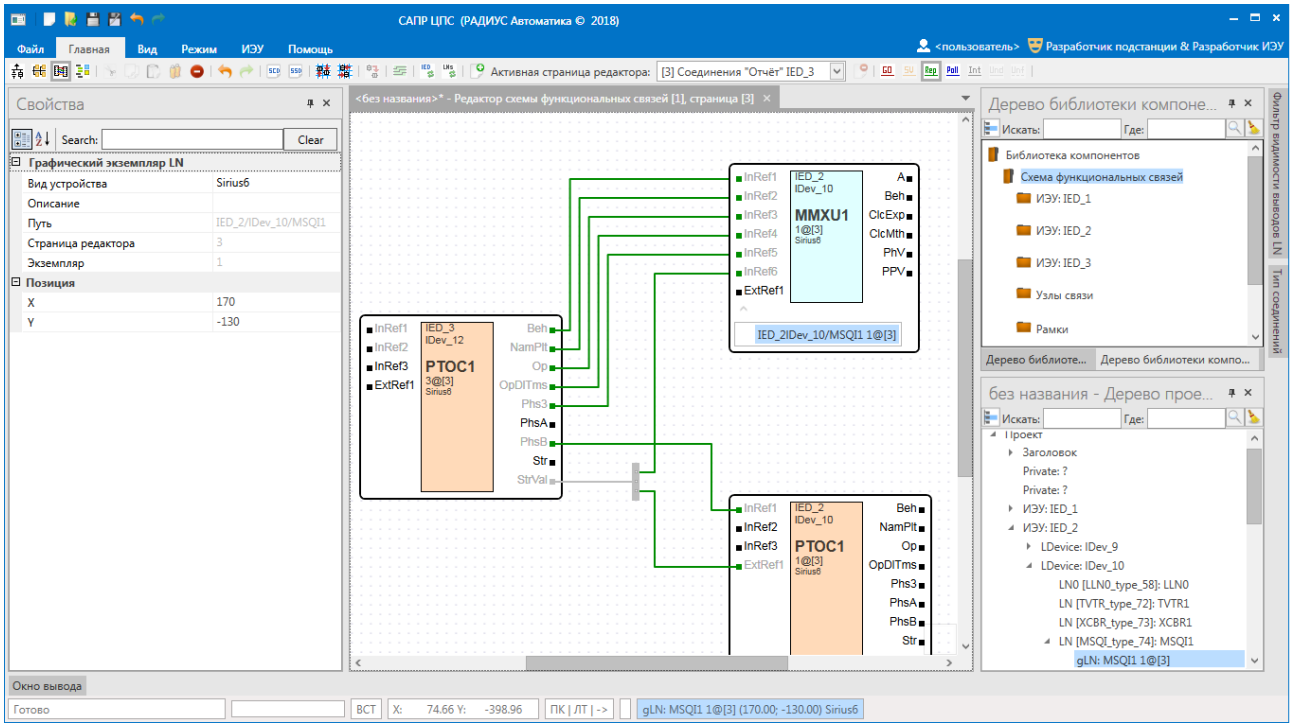


Рис. РФС-63. Упаковка зависимого компонента.

При удалении или изменении соединений в рабочем окне редактора таким образом, что функциональные связи нарушаются, добавленные в ИЭУ элементы удаляются из дерева проекта.

2.4.2.3.5.5 Связи типа "Опрос"

Перед созданием функциональных связей типа "Опрос" надо установить этот тип для соединений либо в линейке кнопок во вкладке "Главная", либо в панели "Тип соединений" (Рис. РФС-64).

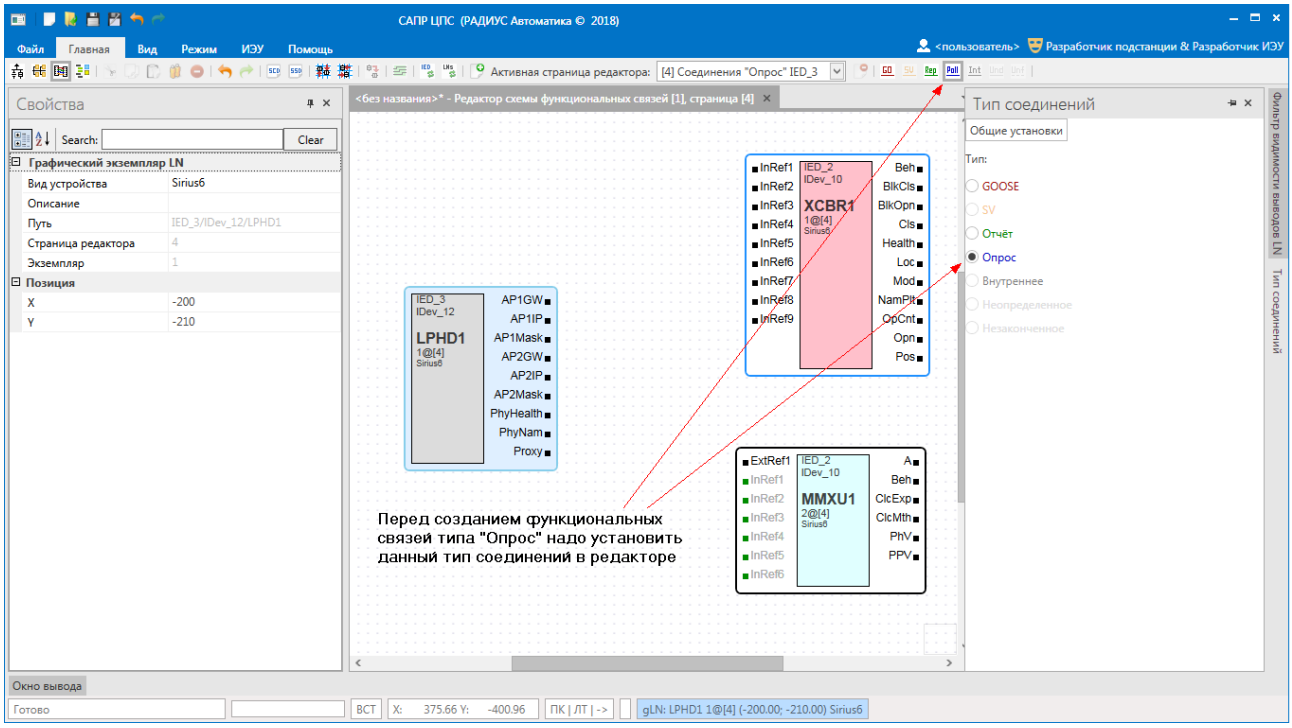
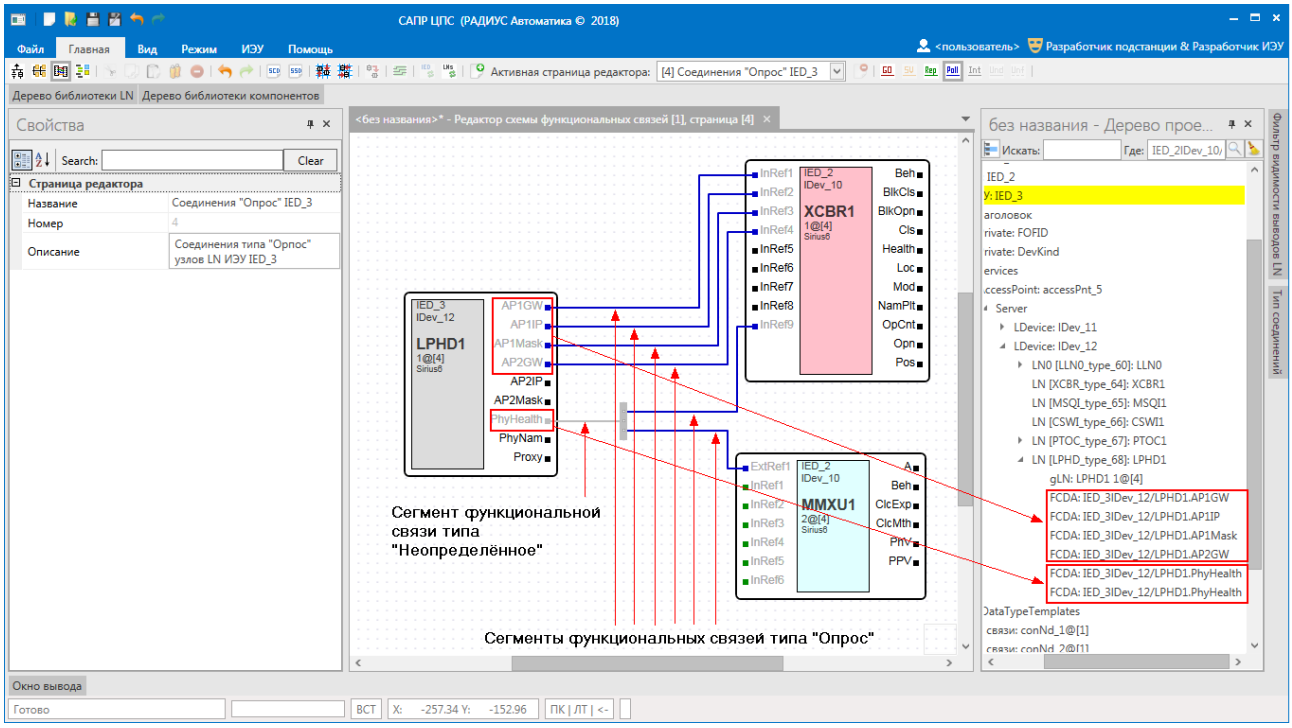


Рис. РФС-64. Установка типа соединений "Опрос".

При создании функциональных связей в узел LN-источник автоматически добавляются элементы FCDA, а в узлы LN-приёмники автоматически добавляются наборы элементов DOI + DAI + Val с сылками на источники для входов типа InRef/BIkRef или ссылки на источники заносятся в свойства входов типа ExtRef (Рис. РФС-65). Трасса соединения - сплошная линия, цвет соединения и выводов - синий. Названия выводов показываются серым цветом как признак того, что их нельзя использовать для создания новых соединений - на данной странице редактора для выходов и на всех страницах для входов. Сегменты соединений между выходами узлов LN и выводами узлов связей имеют серый цвет и тип "Неопределённое", поскольку выходы узлов LN могут быть источником многих функциональных связей разных типов.



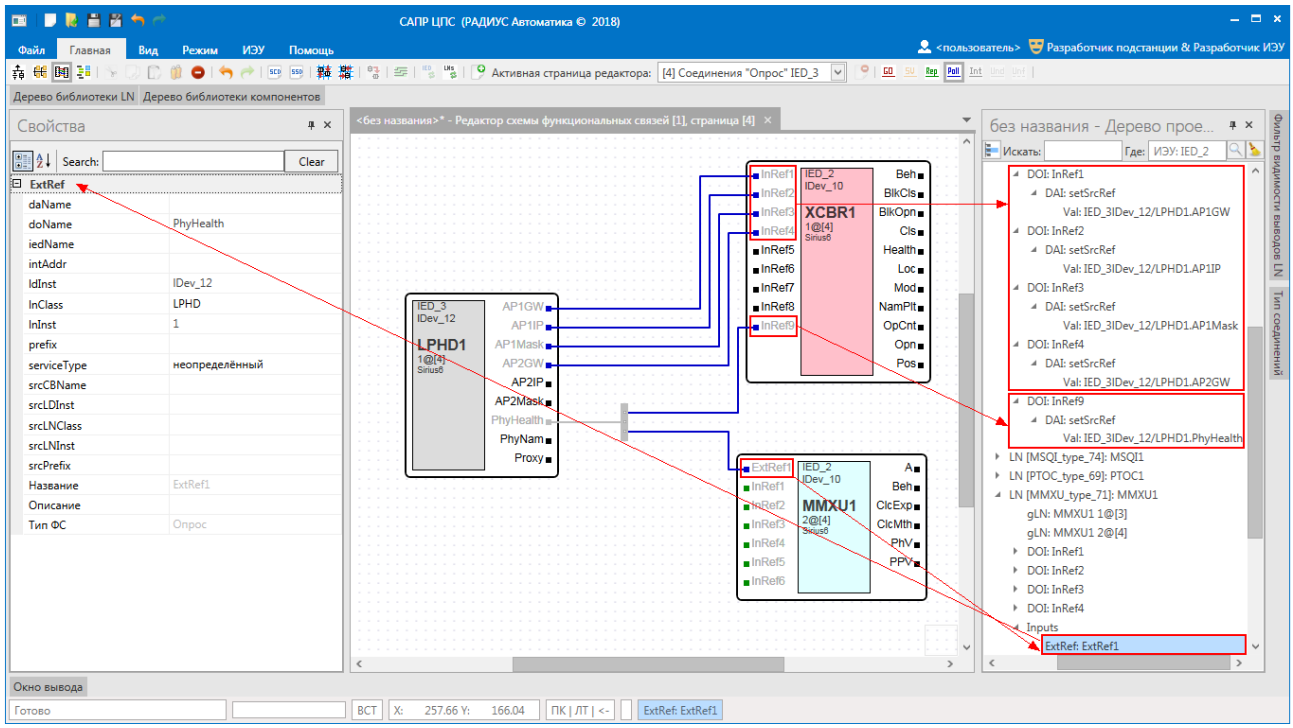


Рис. РФС-65. Функциональные соединения типа "Опрос".

Пользователь может изменить функциональное ограничение функциональной связи и передаваемые данные (Рис. РФС-66). Кроме того пользователь может изменить тип функциональной связи на тип GOOSE или "Отчёт" либо в линейке кнпок во вкладке "Главная", либо в панели "Тип соединений".

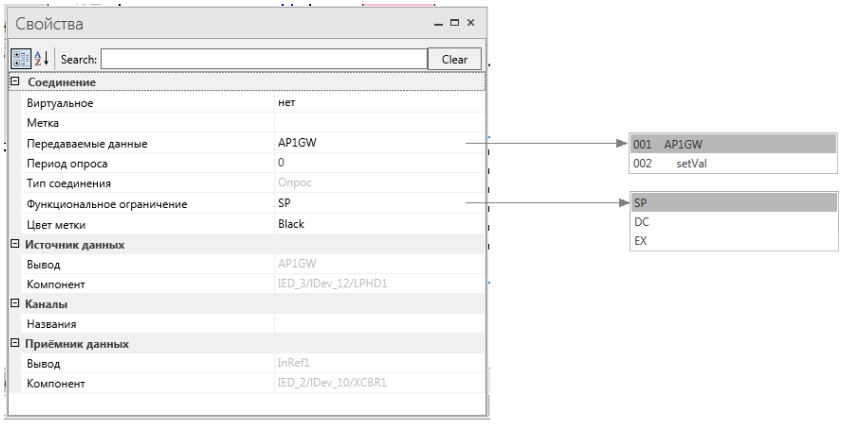


Рис. РФС-66. Свойства функциональной связи типа "Опрос".

При удалении или изменении соединений в рабочем окне редактора таким образом, что функциональные связи нарушаются, добавленные в ИЭУ элементы удаляются из дерева проекта.

2.4.3 Выбор компонентов и соединений

С точки зрения возможностей выбора все размещённые в рабочем пространстве редактора схемы потоков данных объекты делятся на две категории: компоненты и соединения. Для выбора объектов из той или иной категории надо включить соответствующий режим выбора во вкладке "Режим" (Рис. РФС-67).

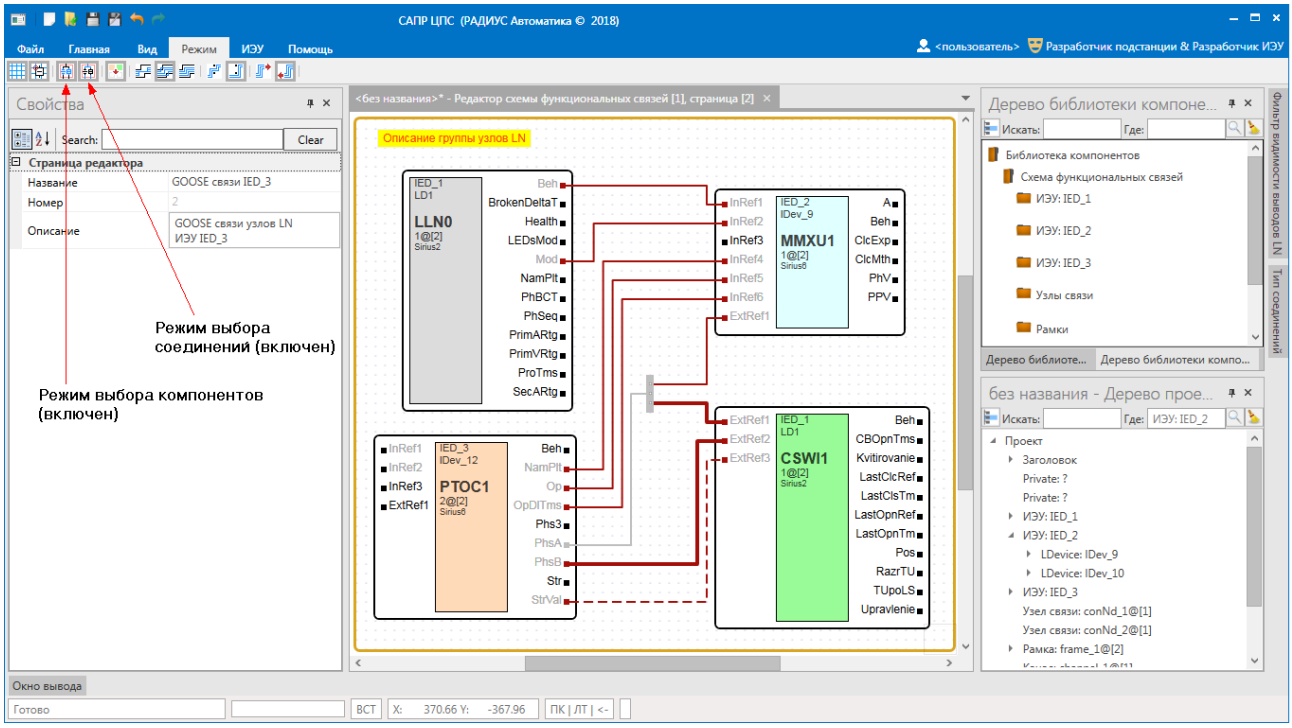


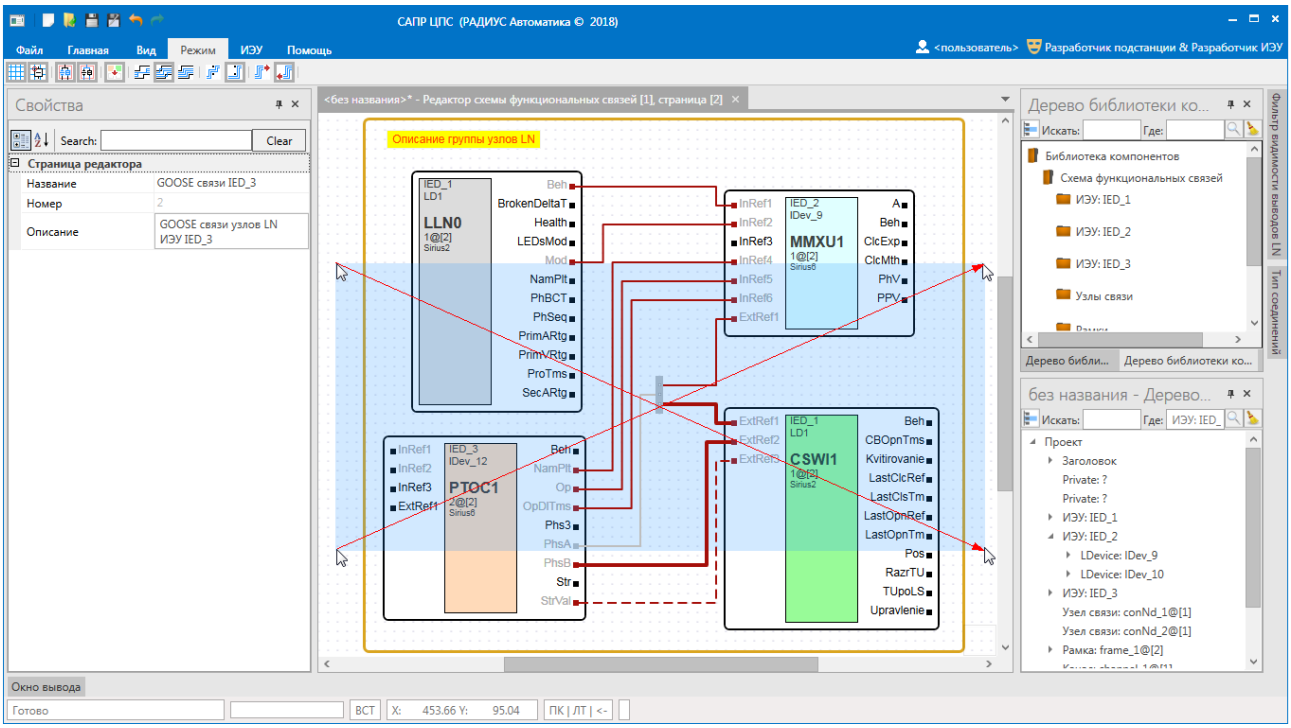
Рис. РФС-67. Режимы выбора.

Для выбора размещённых компонентов и соединений в редакторе функциональных связей применяются два механизма выбора: точечный выбор и выбор областью.

Для точечного выбора надо навести указатель мыши на компонент или соединение и щёлкнуть левой кнопкой мыши. При этом прежний выбор отменяется, и выбирается этот компонент или это соединение. Для добавления компонента и/или соединения в набор выбранных объектов надо при щелчке левой кнопкой мыши на выбираемом компоненте или соединении нажать либо клавишу Ctrl, либо Shift. Для удаления компонента или соединения из набора выбранных объектов надо на этом компоненте или соединении щёлкнуть левой кнопкой мыши при нажатой клавише Ctrl. Аналогично можно выбирать компоненты с помощью дерева проекта, если щёлкать левой кнопкой мыши на элементах дерева, используя или не используя модификаторы выбора (клавиши Ctrl и Shift).

Выбор областью может осуществляется двумя способами.

При первом способе указатель мыши помещается в рабочем окне, в позиции, где под ним нет ни одного компонента, ни соединения, доступных для выбора, исходя из установленного режима выбора. Затем нажимается левая кнопка мыши и указатель перемещается вправо-вниз или вправо-вверх. При этом область выбора прорисовывается бледно-голубым цветом . При отпускании левой кнопки мыши все компоненты и соединения, полностью или частично покрываемые областью выбора, помещаются в набор выбранных объектов (Рис. РФС-68). Для добавления компонентов и/или соединений в набор выбранных объектов надо при формировании области выбора нажать клавишу Shift или Ctrl. Для удаления ранее выбранных компонентов и/или соединений из набора, надо накрыть их областью выбора при нажатой клавише Ctrl.



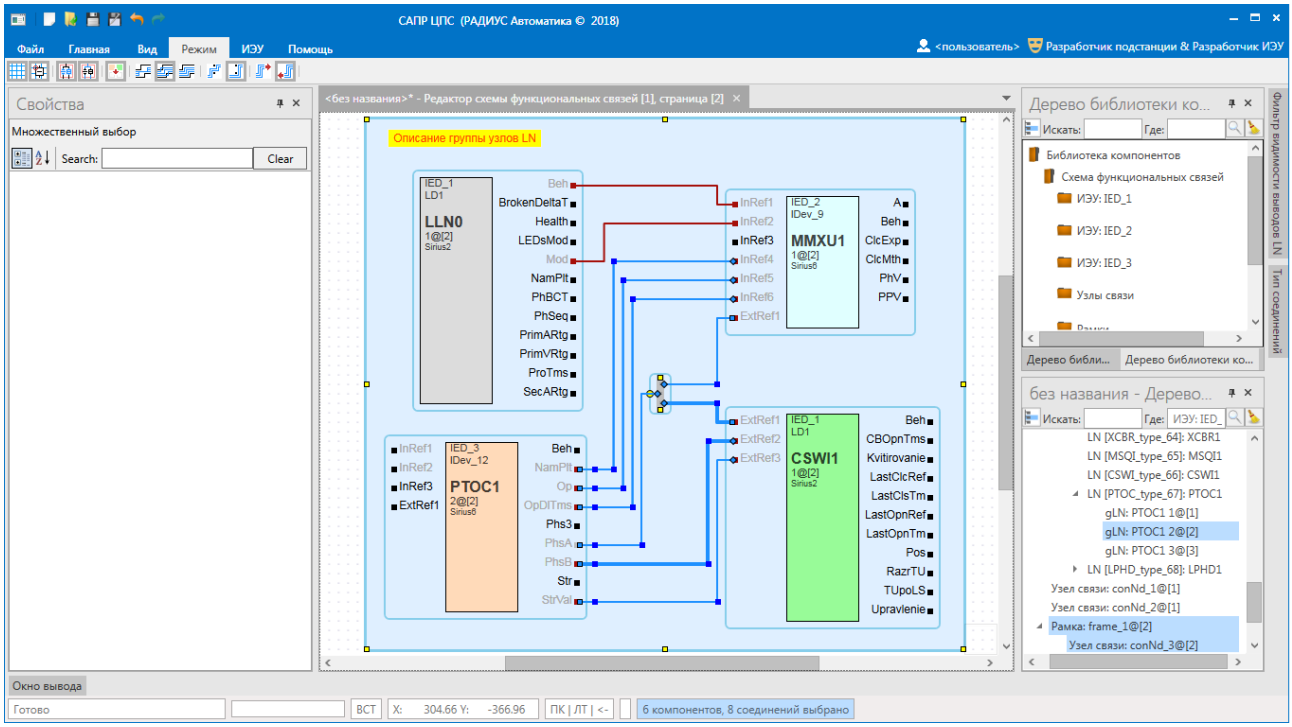
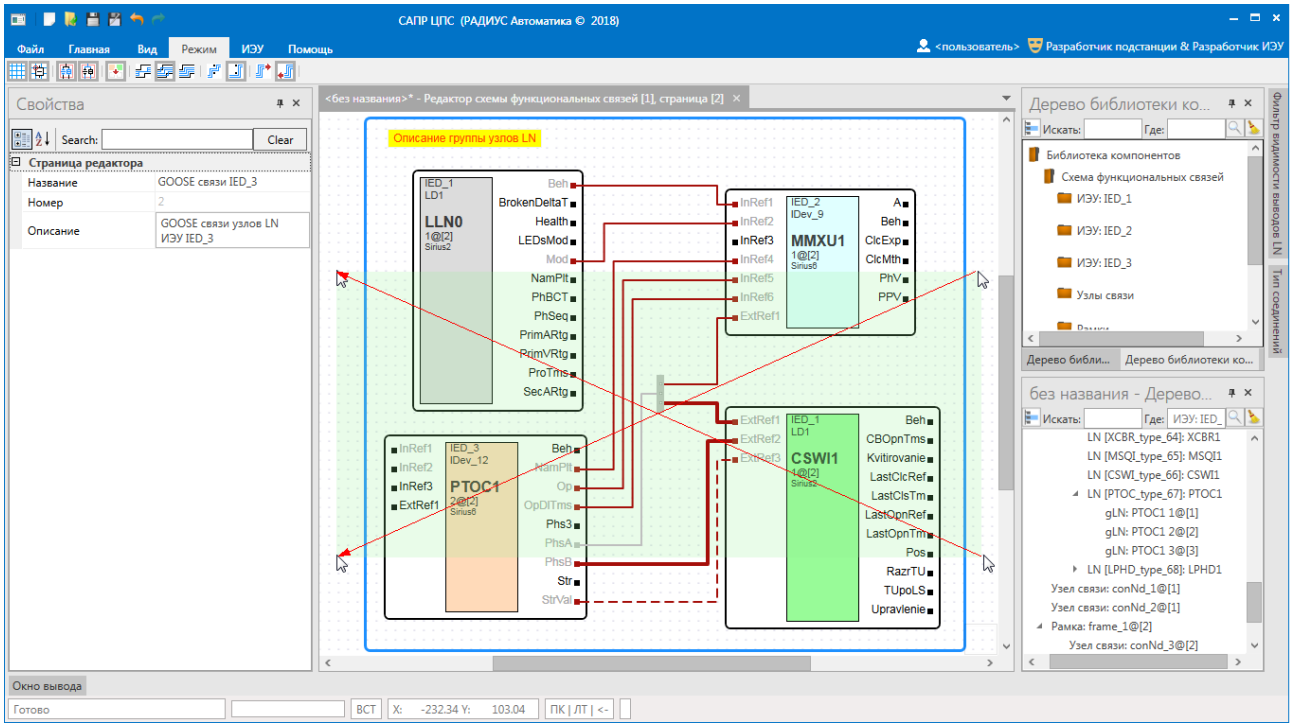


Рис. РФС-68. Выбор областью, первый способ.

При втором способе указатель мыши помещается в рабочем окне, в позиции, где под ним нет ни одного компонента, ни соединения, доступных для выбора, исходя из установленного режима выбора. Затем нажимается левая кнопка мыши и указатель перемещается влево-вниз или влево-вверх. При этом

область выбора прорисовывается бледно-зелёным цветом. При отпускании левой кнопки мыши компоненты и соединения, только полностью покрываемые областью выбора, помещаются в набор выбранных объектов (Рис. РФС-69). Для добавления компонентов в набор выбранных объектов надо при формировании области выбора нажать клавишу Shift или Ctrl. Для удаления ранее выбранных компонентов из набора, надо полностью накрыть их областью выбора при нажатой клавише Ctrl.



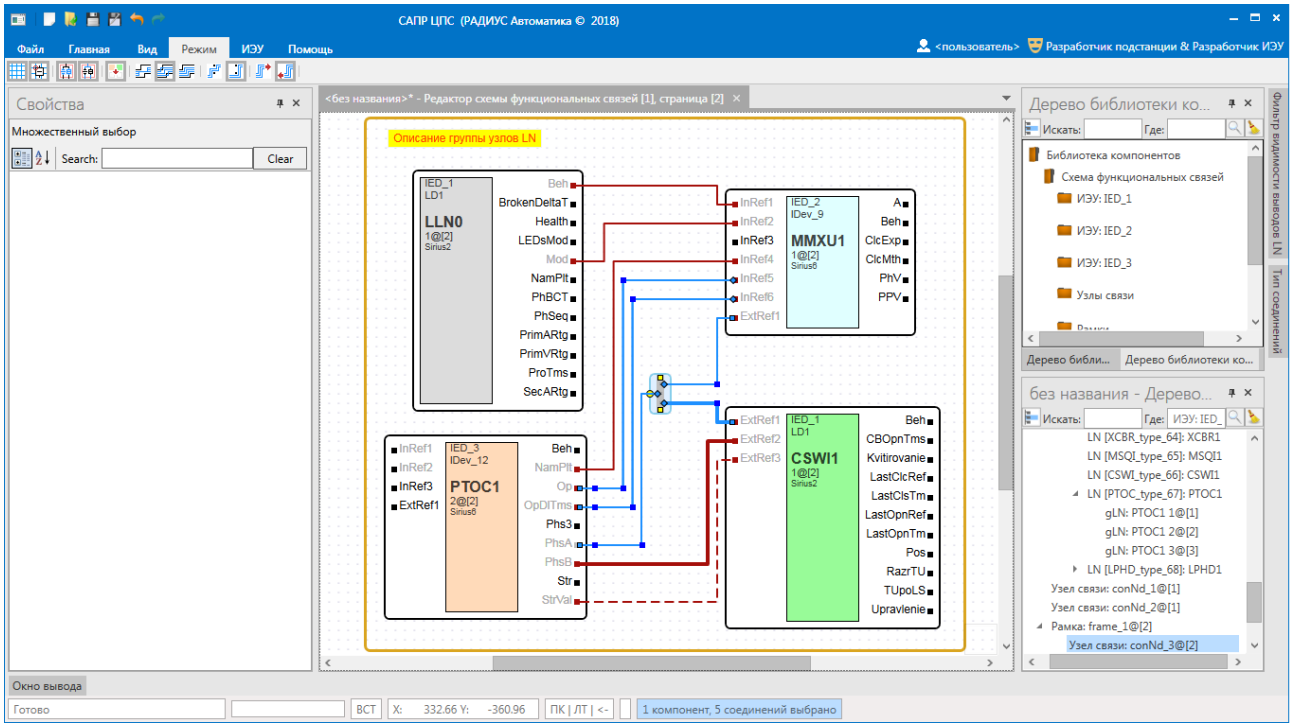
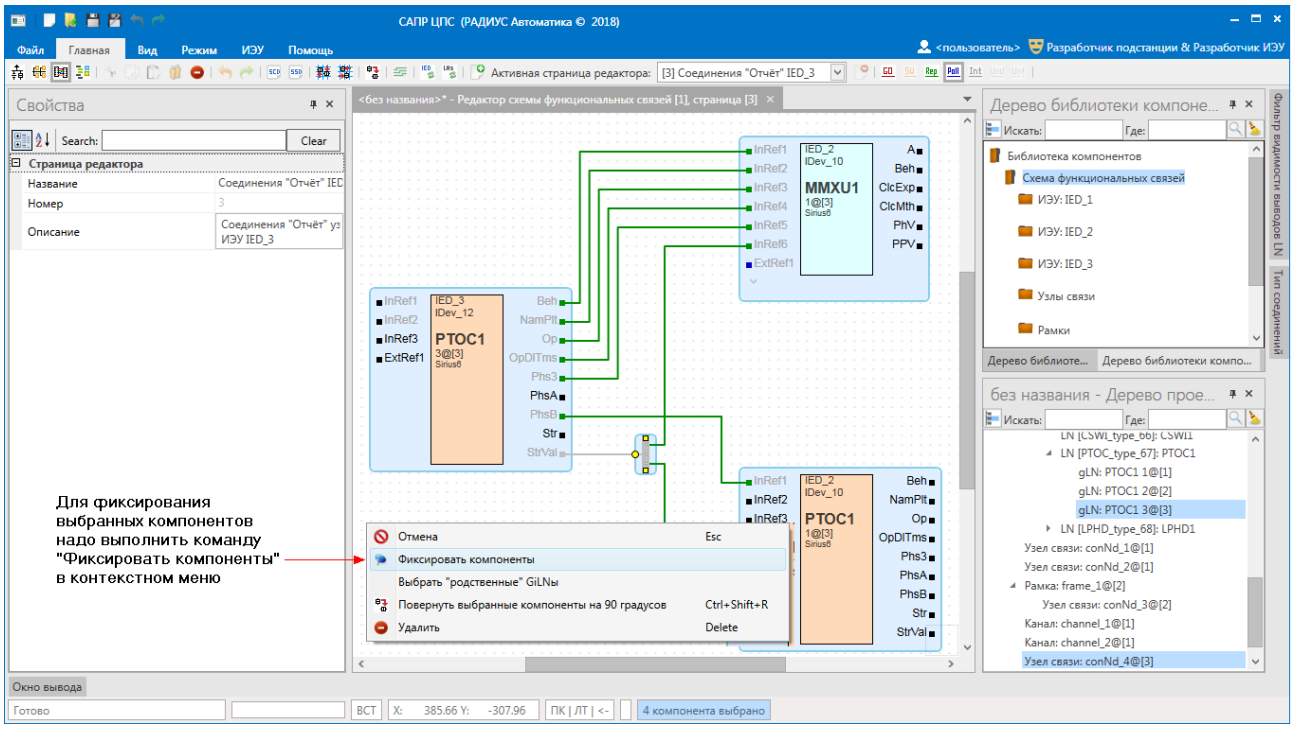


Рис. РФС-69. Выбор областью, второй способ.

Отмена выбора и очистка набора выбранных объектов происходит при щелчке левой клавишей мыши в рабочем окне, в позиции, где под указателем мыши нет ни одного компонента, ни соединения, доступных для выбора, исходя из установленного режима выбора.

2.4.4 Фиксирование компонентов

Размещённые компоненты могут быть фиксированы. Для этого их надо выбрать и выполнить команду контекстного меню "Фиксировать компоненты" (Рис. РФС-70). При этом фиксирование выполняется для всех вложенных компонентов. Соединения между фиксированными компонентами при выполнении данной команды не фиксируются. Фиксированность компонентов обозначается полупрозрачностью их контуров, графических символов и текстовых элементов. Фиксированные компоненты нельзя двигать, поворачивать, изменять размеры их графических символов, но можно изменять размеры компонентов при добавлении в них новых компонентов и передвижении элементов управления размерами вручную.



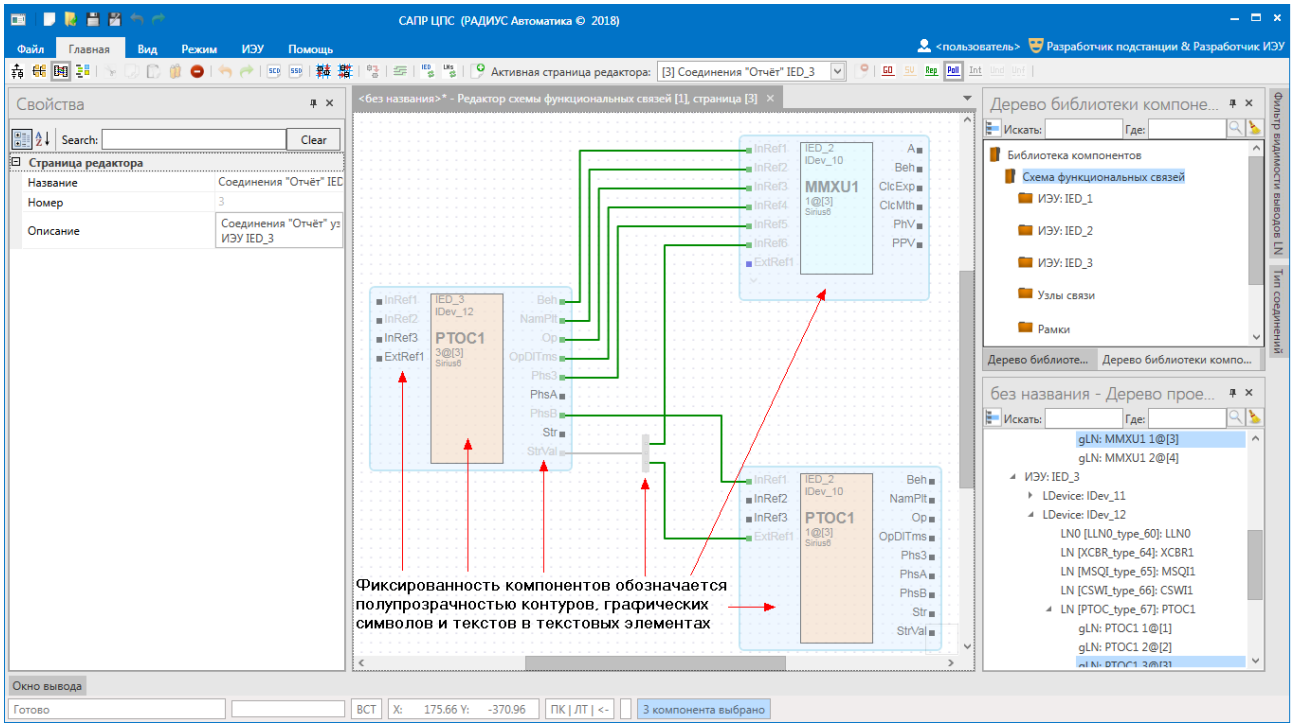
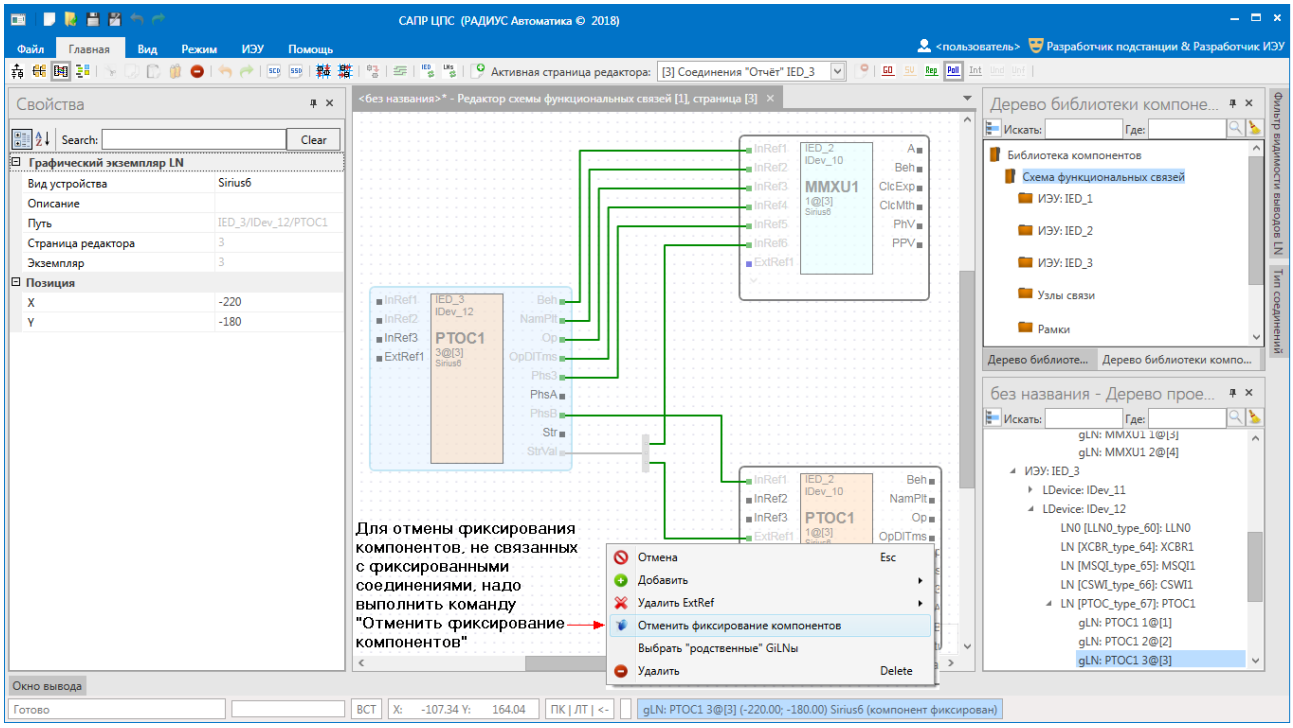


Рис. РФС-70. Фиксирование компонентов.

Для фиксированных компонентов существует "обратная" команда - "Отменить фиксирование компонентов" (Рис. РФС-71). Отмена фиксирования выполняется для всех выбранных и вложенных в них компонентов. Если между фиксированными компонентами существует хотя бы одно фиксированное соединение, то отмена фиксирования компонентов не выполняется, и тогда отменить фиксирование компонентов можно только командой "Отменить фиксирование соединений" для всех фиксированных соединений, подходящих к этим компонентам.



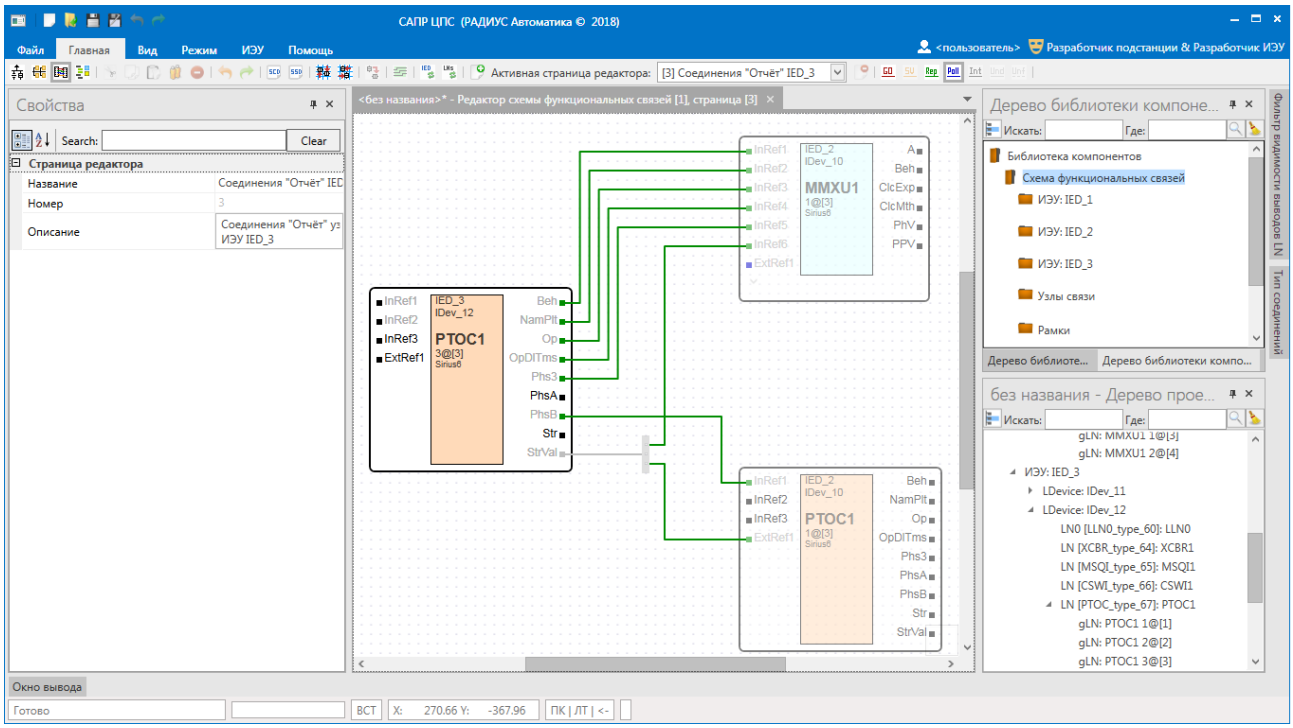


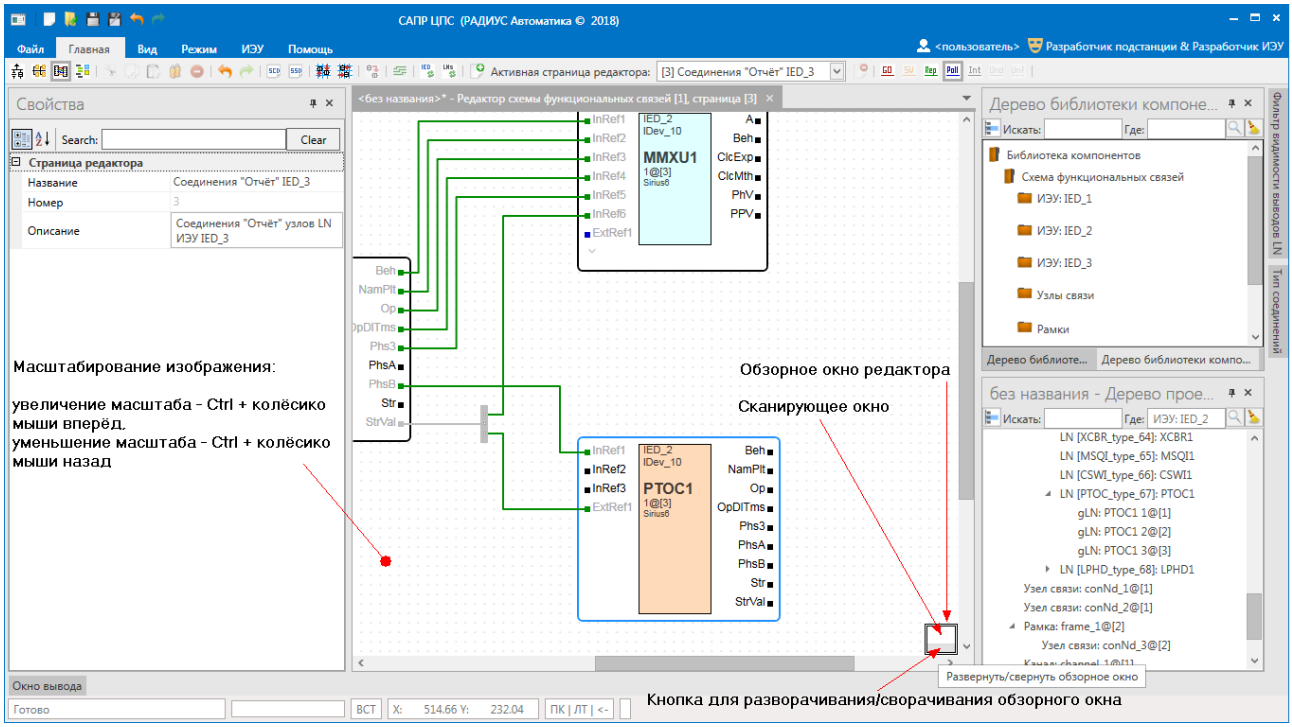
Рис. РФС-71. Отмена фиксирования компонентов.

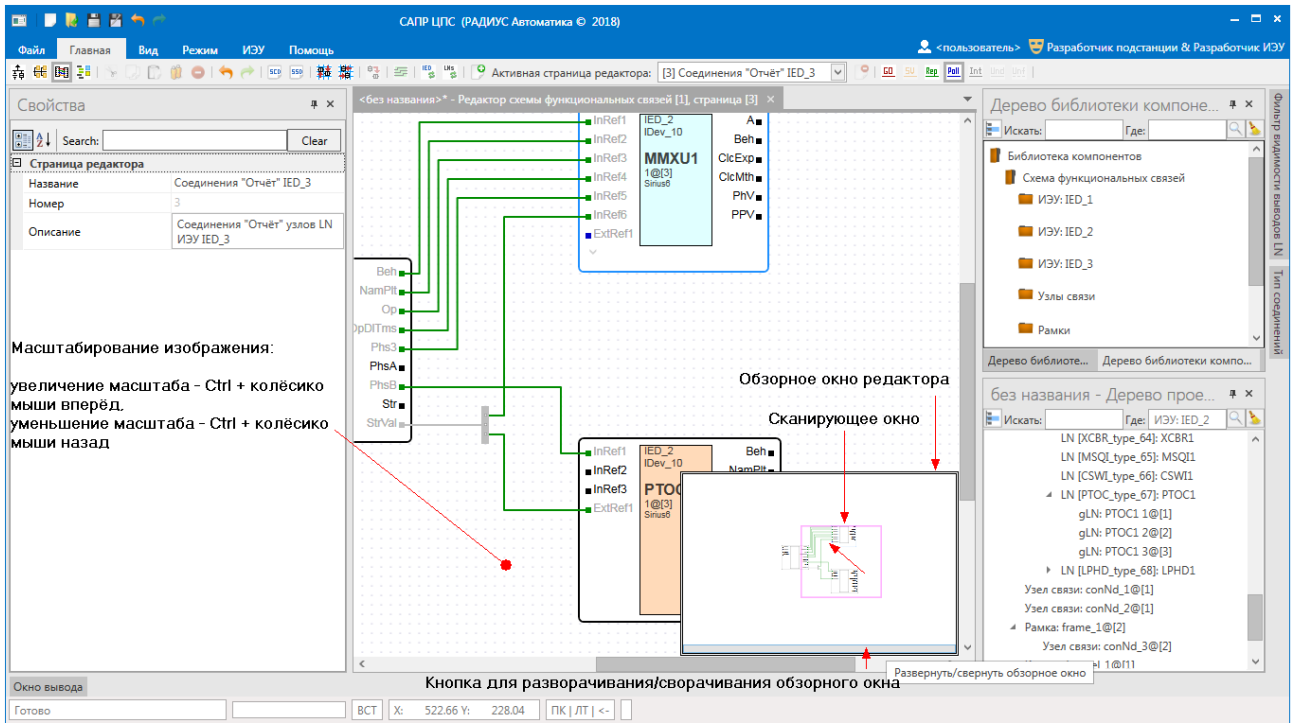
2.4.5 Навигация по рабочему пространству

Для навигации по рабочему пространству редактора можно использовать следующие инструменты.

Обзорное окно редактора.

Оно находится в нижнем правом углу рабочего окна редактора изначально в свёрнутом состоянии. В его нижней части есть кнопка для развёртывания/свёртывания, при нажатии на которую с помощью левой нопки мыши происходит его разворачивание/сворачивание (Рис.РФС-72). При размещении указателя мыши в этом окне в нём показывается уменьшенное изображение рабочего пространства и сканирующее окно в виде прямоугольника, соответствующее по масштабу размеру рабочего окна. Перетаскивая сканирующее окно внутри обзорного окна можно в рабочем окне изменять область видимости рабочего пространства редактора. При отпускании левой кнопки мыши в рабочем окне останется текущая область видимости рабочего пространства. Если щёлкнуть левой кнопкой мыши в обзорном окне, то в рабочем окне будет показана та область видимости рабочего пространства, которая соответствует области видимости пространства в сканирующем окне, центр которого расположен в позиции щелчка (если возможно, если нет, то как можно ближе к ней). Навигация в свёрнутом обзорном окне также возможна, но она более грубая из-за большей разности масшабов изображений в окнах.





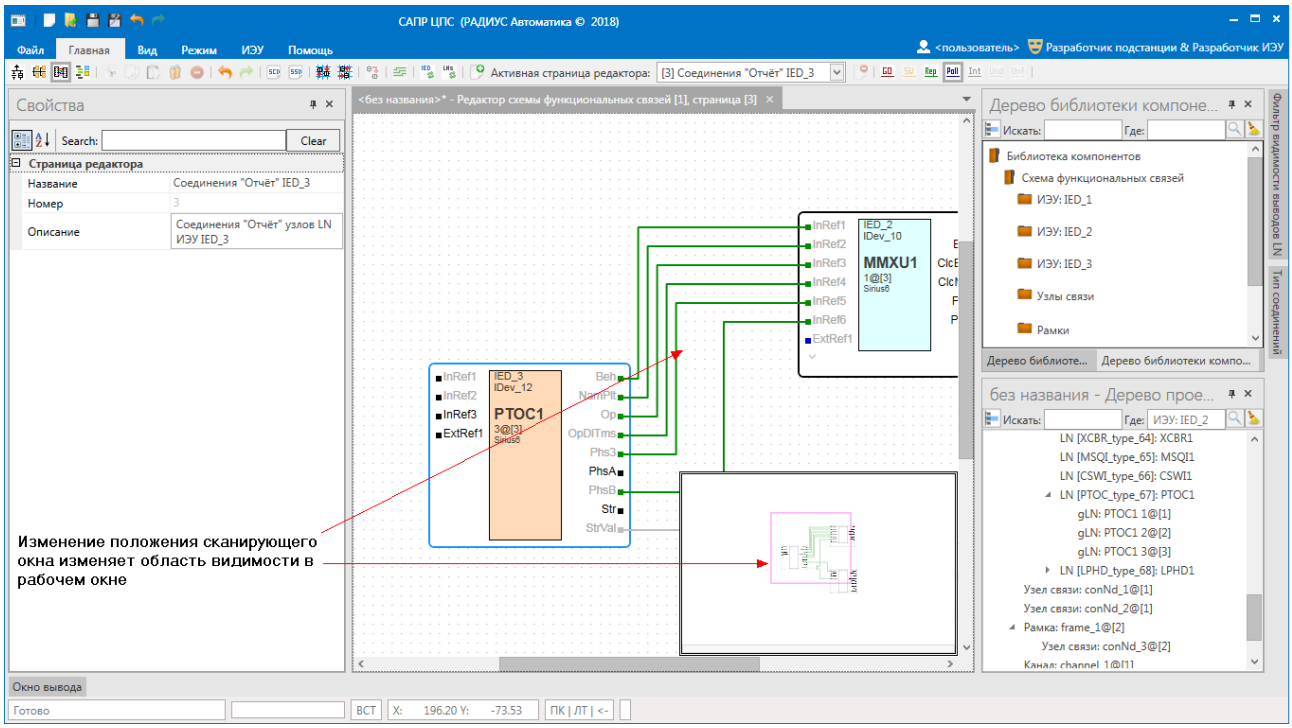
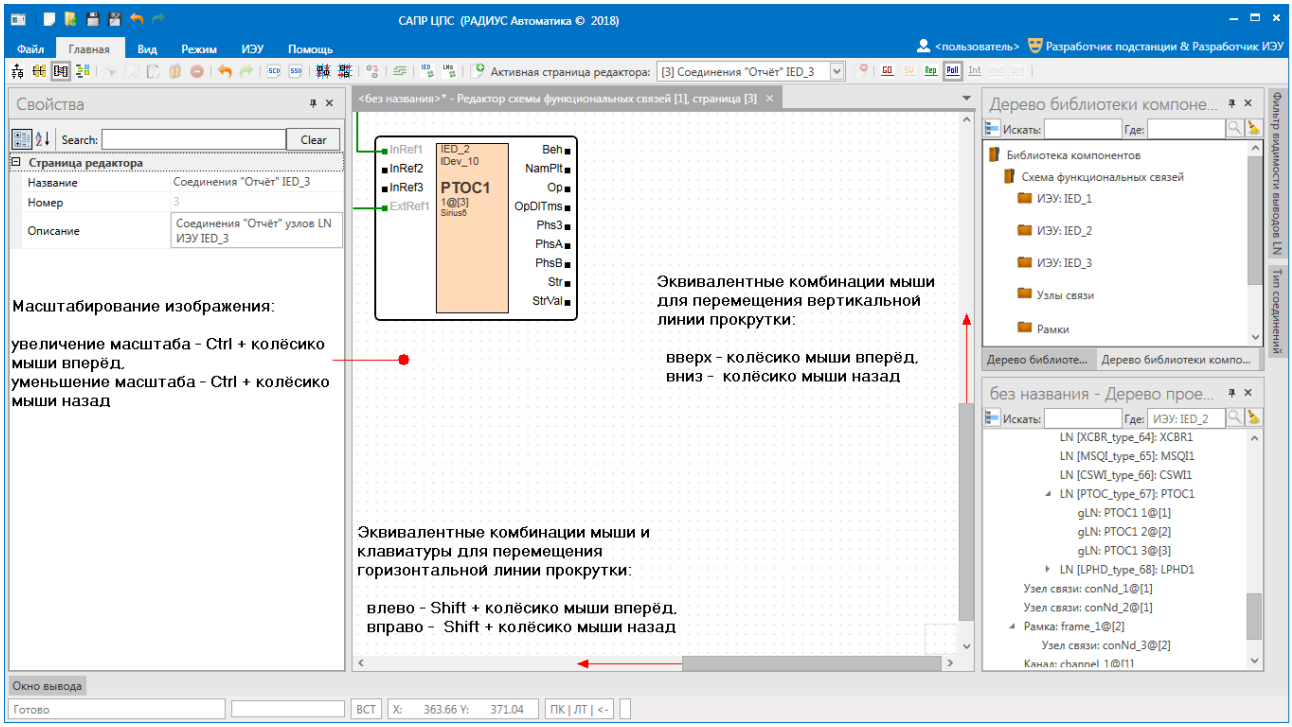


Рис. РФС-72. Использование обзорного окна для навигации по рабочему пространству.

Линейки прокрутки рабочего окна и эквивалентные комбинации кнопок мыши и клавиатуры.

Если рабочее пространство редактора больше размеров рабочего окна, то справа и снизу в окне появляются линейки прокрутки изображения, премещая которые с помощью мыши можно изменять область видимости рабочего пространства в рабочем окне (Рис. РФС-73). Кроме того, прокрутку можно

осуществлять с помощью клавиш "Влево", "Вправо", "Вверх" и "Вниз", поместив указатель мыши в любой точке рабочего окна.



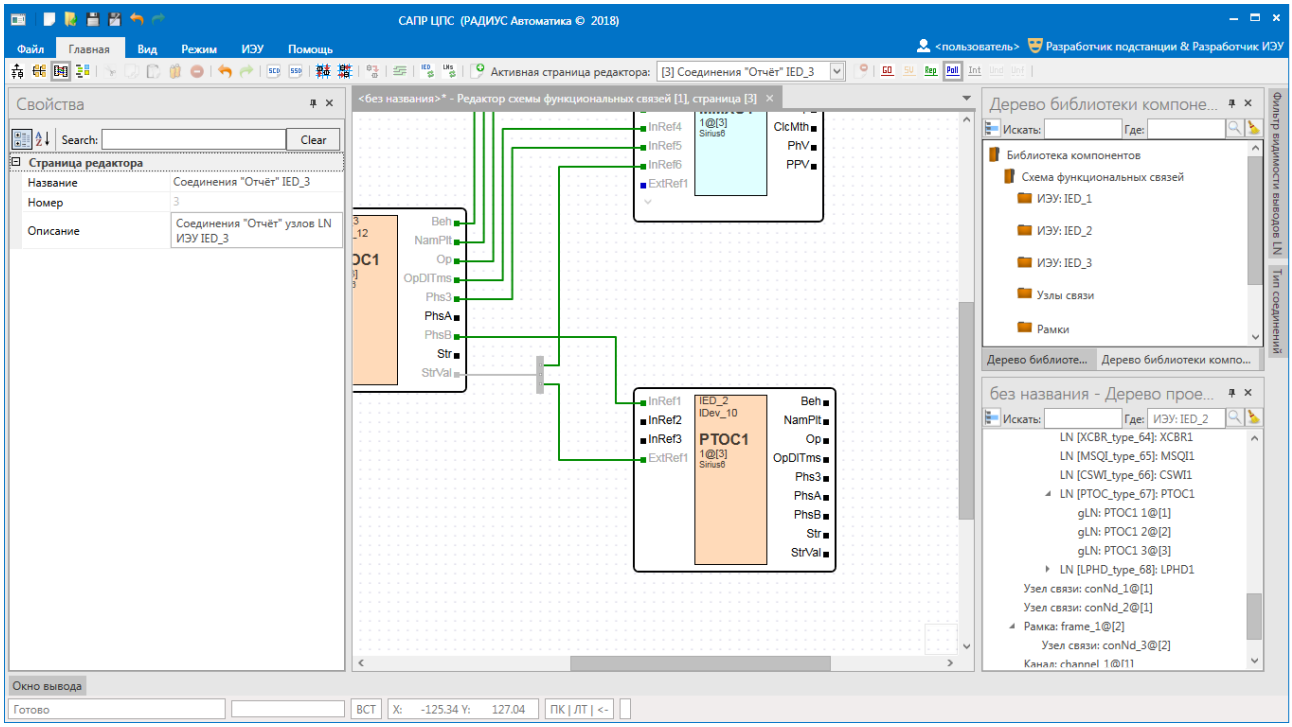
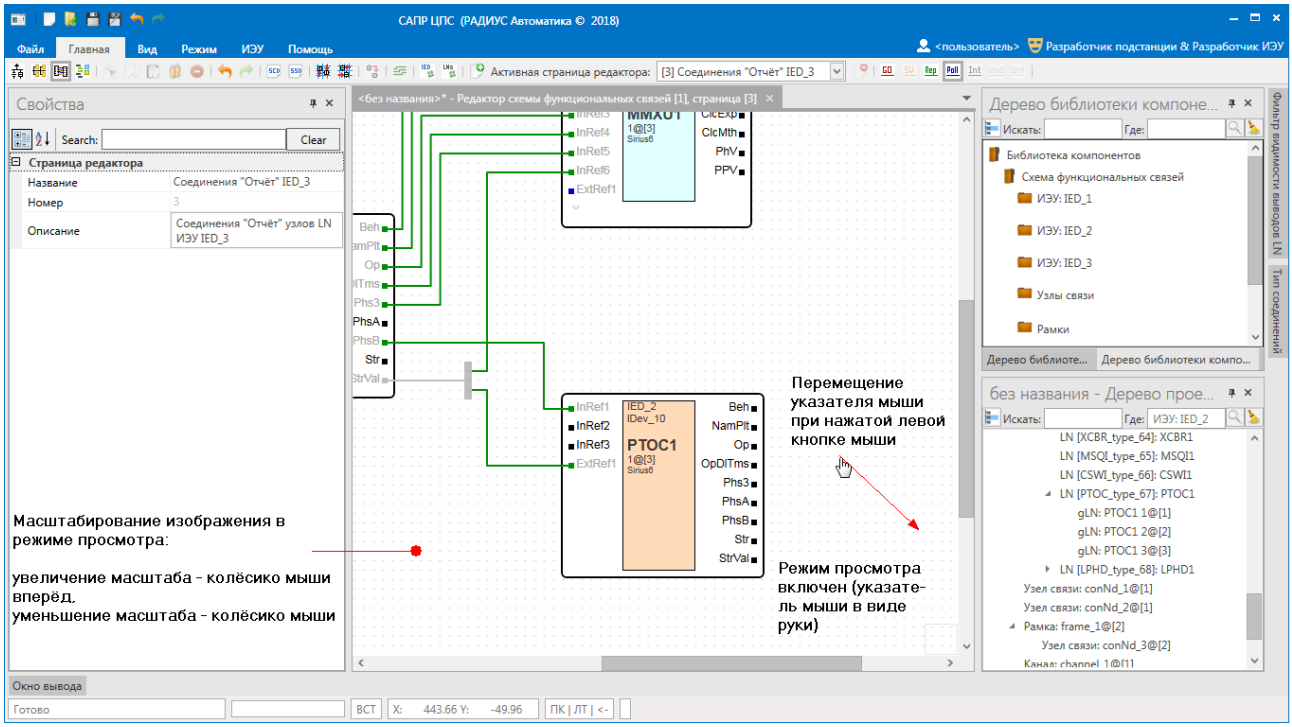


Рис. РФС-73. Использование линеек прокрутки для навигации по рабочему пространству.

Режим просмотра в рабочем окне редактора.

Если в рабочем окне редактора щёлкнуть колёсиком мыши, то включится режим просмотра. При этом указатель мыши в виде стрелки изменится на изображении руки. В режиме просмотра, если перемещать указатель мыши при нажатой левой кнопке мыши (указатель при этом будет виде 4 чёрных стрелок навигации с центральной точкой), область видимости рабочего окна будет перемещаться по рабочему пространству редактора (Рис. РФС-74). Для выключения режима просмотра надо снова щёлкнуть колёсиком мыши в рабочем окне.



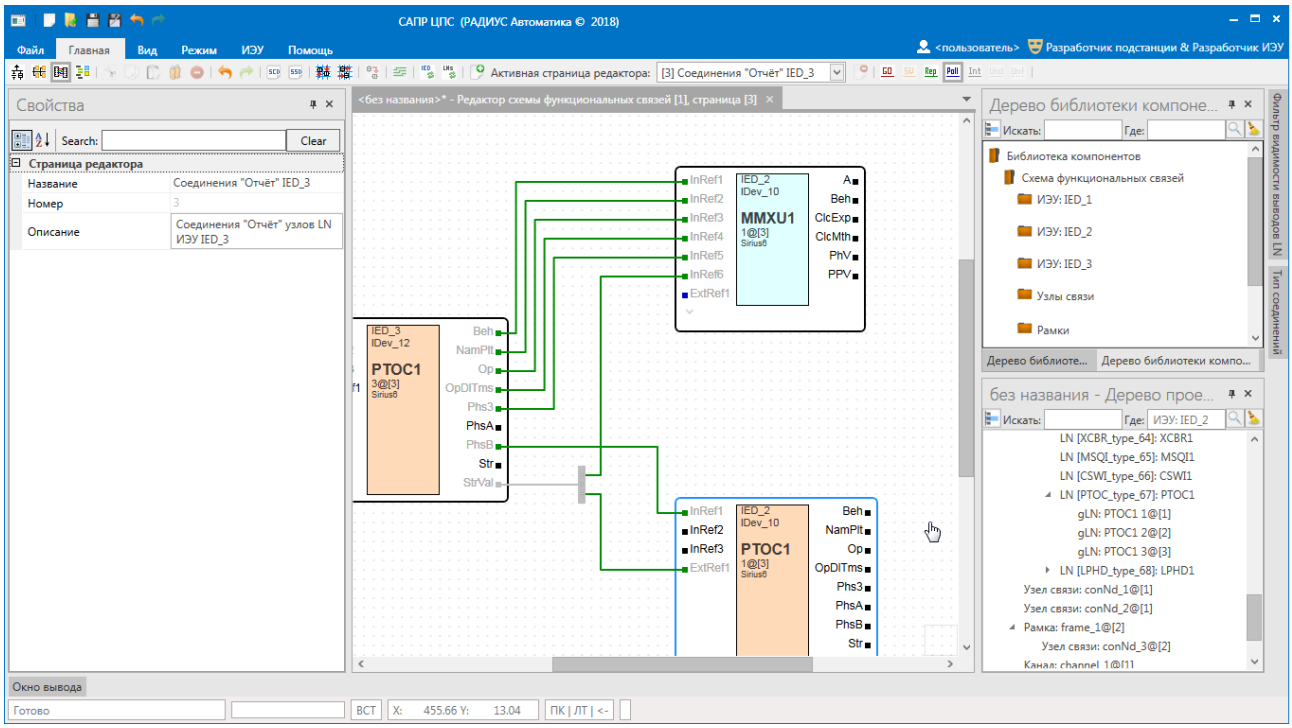


Рис. РФС-74. Режим просмотра в рабочем окне.

2.4.6 Команды "Отменить", "Повторить"

Команды "Отменить"/"Повторить" позволяют отменить/повторить до 20 операций добавления/удаления объектов в рабочем пространстве редактора или в дереве проекта, перемещения, изменения размеров и поворота компонентов в рабочем пространстве редактора, создание, пересоздание, перетрассировку и трассировку соединений в каналах. Кнопки вызова указанных команд находятся в панели команд быстрого доступа и в линейке команд вкладки "Главная" (Рис. РФС-75).

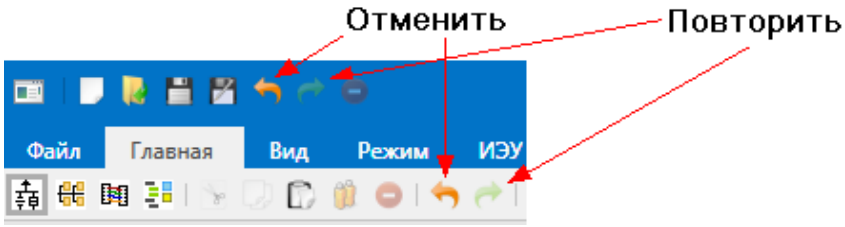


Рис. РФС-75. Команды "Отменить" и "Повторить".

2.4.7 Поиск в библиотеке компонентов

Панель "Дерево библиотеки компонентов" содержит 3 кнопки: "Показать выбранные объекты", "Найти" и "Очистить", и 2 поля: "Искать" и "Где" (Рис. РФС-1).

При нажатии кнопки "Показать выбранные объекты" делается прокрутка дерева билиотеки компонентов таким образом, чтобы выбранный библиотечный компонент схемы функциональных связей появился в области видимости панели (Рис. ФС-76).

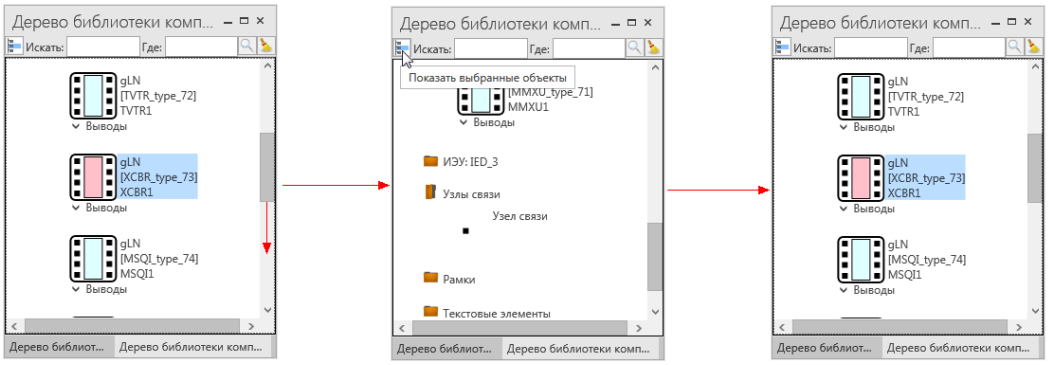


Рис. РФС-76. Показ выбранного библиотечного компонента.

Для заполнения поля "Где" надо сделать двойной щелчок левой кнопкой мыши на той папке в дереве, начиная с которой необходимо выполнить поиск в ней и во всех вложенных папках (Рис. РФС-77).

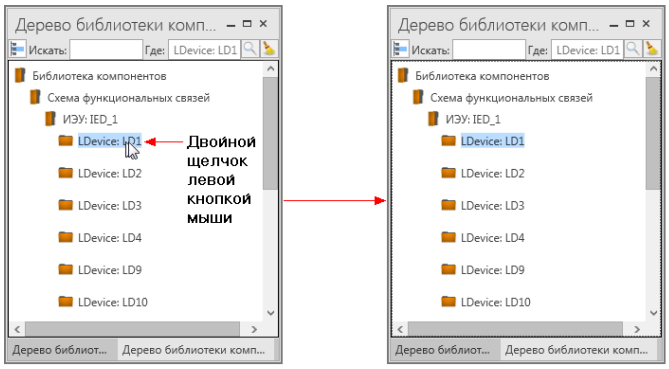


Рис. РФС-77. Заполнение поля "Где".

При нажатии кнопки "Найти" (или клавиши "Ввод", или "F3") после заполнения поля "Искать" дерево библиотеки компонентов будет перестроено таким образом, что в нём останутся только те папки, в которых останутся только те библиотечные компоненты, в названии/описании которых или выводов которых есть искомая строка, и будет выбран первый (с точки зрения очерёдности построения дерева) такой компонент или вывод (Рис. РФС-78). Поиск выполняется циклически сверху вниз, регистр букв не учитывается. Если при нажатии кнопки (или указанных клавиш) удерживать клавишу Ctrl, то текущий цикл поиска прерывается и начинается новый. Если искомой строки нет нигде в дереве библиотеки компонентов, то последнее при перестроении может совсем пустым и исчезнуть из панели.

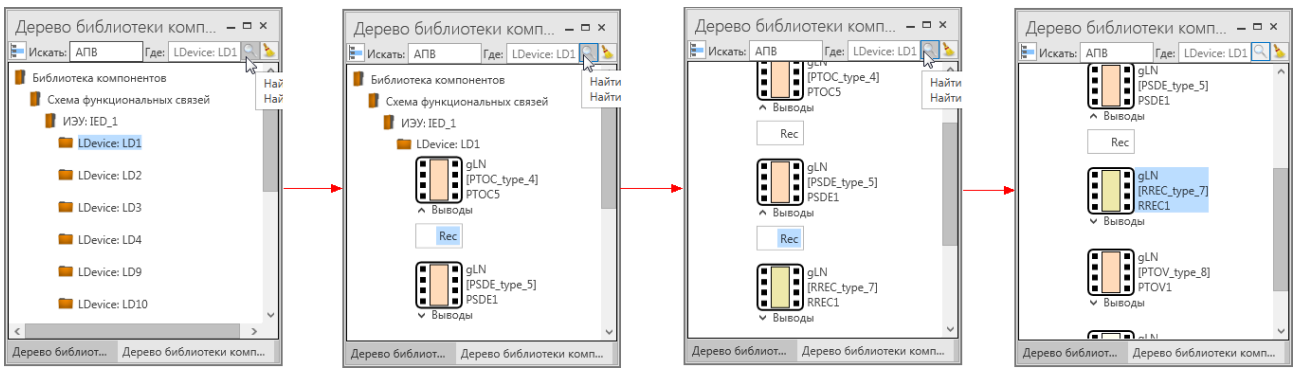


Рис. РФС-78. Поиск в дереве библиотеки компонентов.

При нажатии кнопи "Очистить" выполняется очистка поля "Искать" и восстановление полного дерева библиотеки компонентов (Рис. РФС-79).

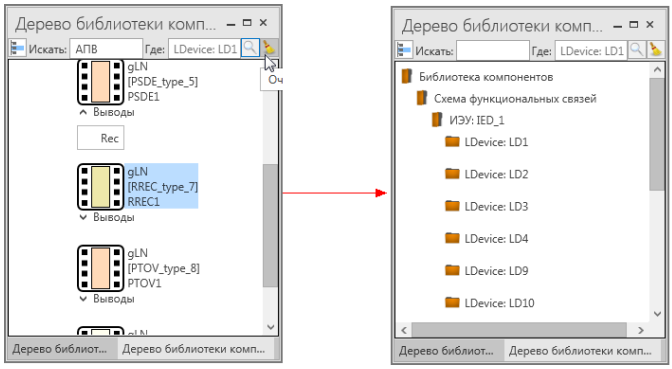


Рис. РФС-79. Очистка поля "Искать".

2.4.8 Поиск в библиотеке LN

Панель "Дерево библиотеки LN" содержит 4 кнопки: "Показать выбранные объекты", "Найти", "Очистить" и "Обновить список LN" и 2 поля: "Искать" и "Где" (Рис. РФС-2).

При нажатии кнопки "Показать выбранные объекты" делается прокрутка дерева билиотеки LN таким образом, чтобы выбранный элемент дерева библиотеки LN появился в области видимости панели (Рис. РФС-80).

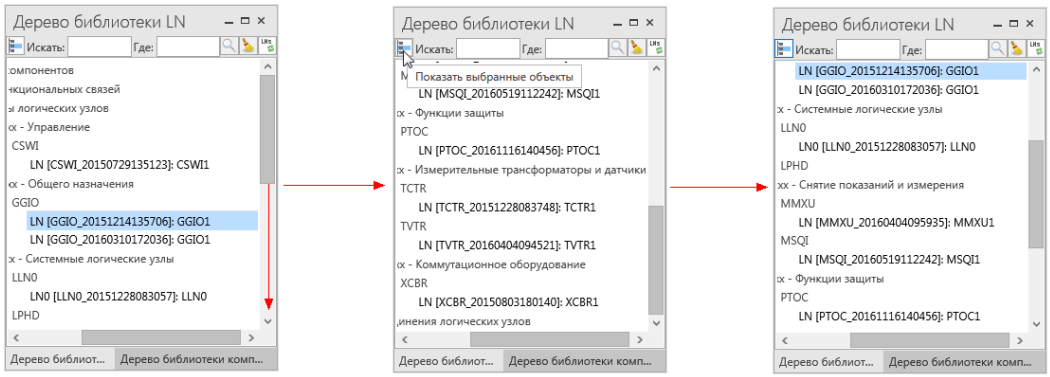


Рис. РФС-80. Показ выбранного библиотечного элемента.

Для заполнения поля "Где" надо сделать двойной щелчок левой кнопкой мыши на той папке в дереве, начиная с которой необходимо выполнить поиск в ней и во всех вложенных папках (Рис. РФС-81).

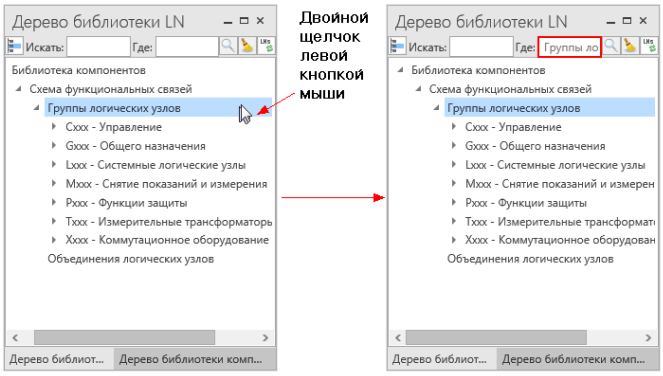


Рис. РФС-81. Заполнение поля "Где".

При нажатии кнопки "Найти" (или клавиши "Ввод", или "F3") после заполнения поля "Искать" перестроение дерева LN не выполняется и будет выбран первый (с точки зрения очерёдности построения дерева) элемент дерева, содержащий искомую строку (Рис. РФС-82). Поиск выполняется циклически сверху вниз, регистр букв не учитывается. Если при нажатии кнопки (или указанных клавиш) удерживать клавишу Ctrl, то текущий цикл поиска прерывается и начинается новый.

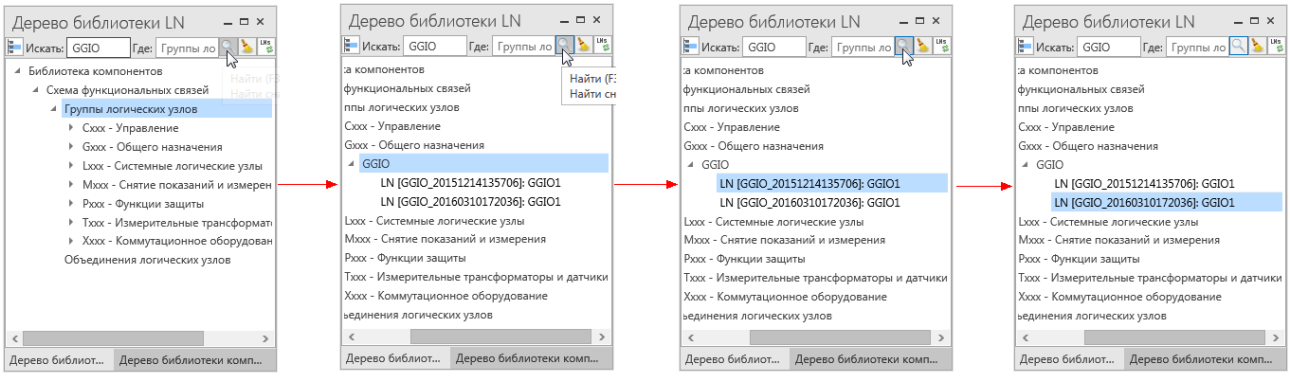


Рис. РФС-82. Поиск в дереве библиотеки LN.

При нажатии кнопи "Очистить" выполняется очистка поля "Искать" (Рис. РФС-83).

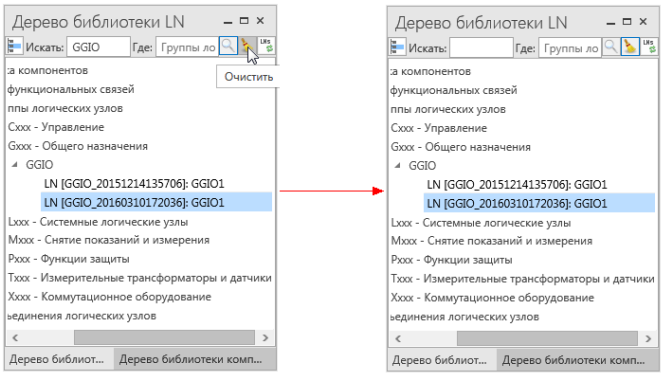


Рис. РФС-83. Очистка поля "Искать".

2.4.9 Поиск в дереве проекта

Панель "Дерево проекта" содержит 3 кнопки: "Показать выбранные объекты", "Найти" и "Очистить", и 2 поля: "Искать" и "Где" (Рис. РФС-1).

При нажатии кнопки "Показать выбранные объекты" делается прокрутка дерева проекта таким образом, чтобы самый нижний из выбранных элементов дерева появился в области видимости панели (Рис. РФС-84).

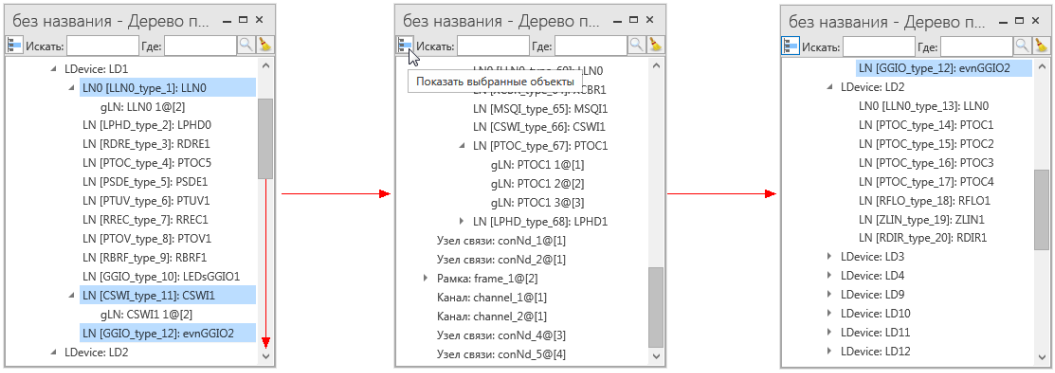


Рис. РФС-84. Показ выбранных элементов дерева проекта.

Для заполнения поля "Где" надо сделать двойной щелчок левой кнопкой мыши на том элементе в дереве, начиная с которого необходимо выполнить поиск в нём и во всех вложенных элементах (Рис. РФС-85).

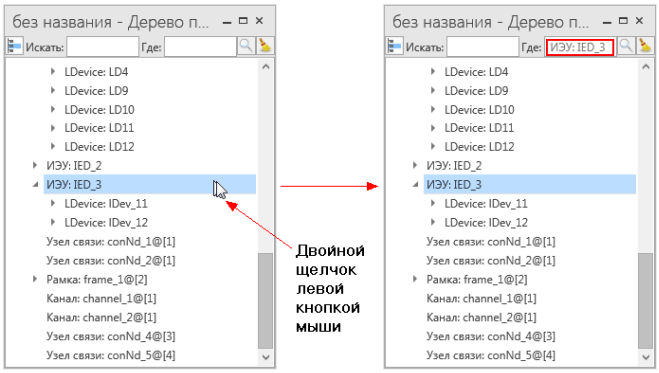


Рис. РФС-85. Заполнение поля "Где".

При нажатии кнопки "Найти" (или клавиши "Ввод" либо "F3") после заполнения поля "Искать" дерево проекта будет перестроено таким образом, что в нём останутся только те элементы, в которых останутся только те вложенные элементы, в названии/описании/тексте/свойствах которых есть искомая строка, и будет выбран первый (с точки зрения очерёдности построения дерева) такой элемент (Рис. РФС-86). Поиск выполняется циклически сверху вниз, регистр букв не учитывается. Если при нажатии кнопки (или указанных клавиш) удерживать клавишу Ctrl, то текущий цикл поиска прерывается и начинается новый.

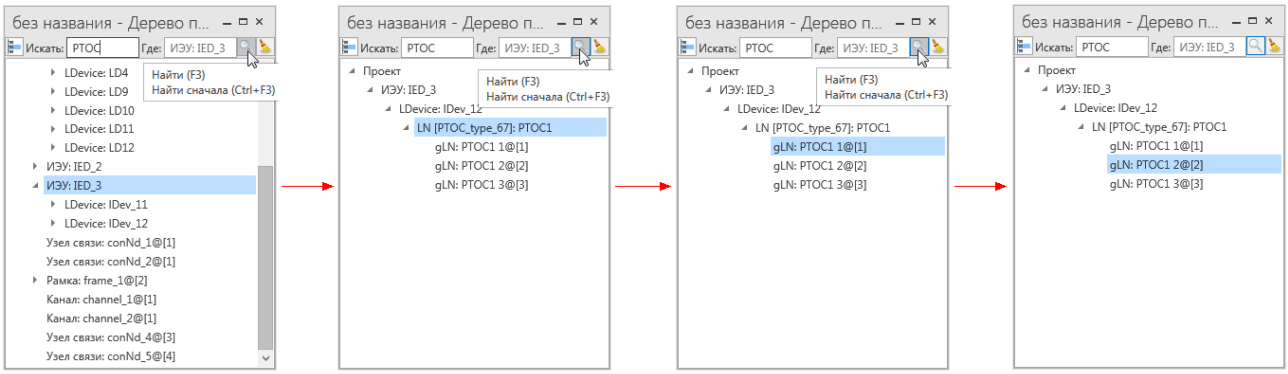


Рис. РФС-86. Поиск в дереве библиотеки компонентов.

При нажатии кнопи "Очистить" выполняется очистка поля "Искать" и восстановление полного дерева проекта (Рис. РФС-87).

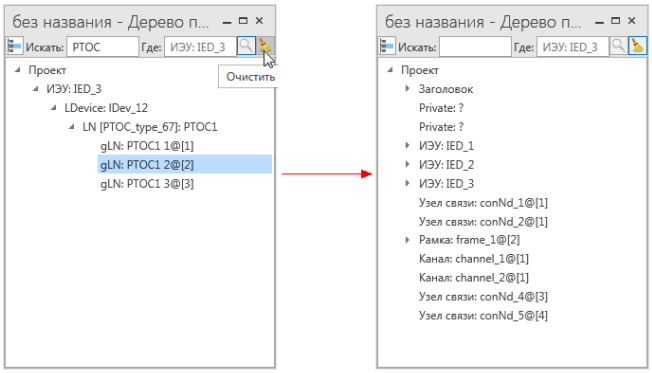


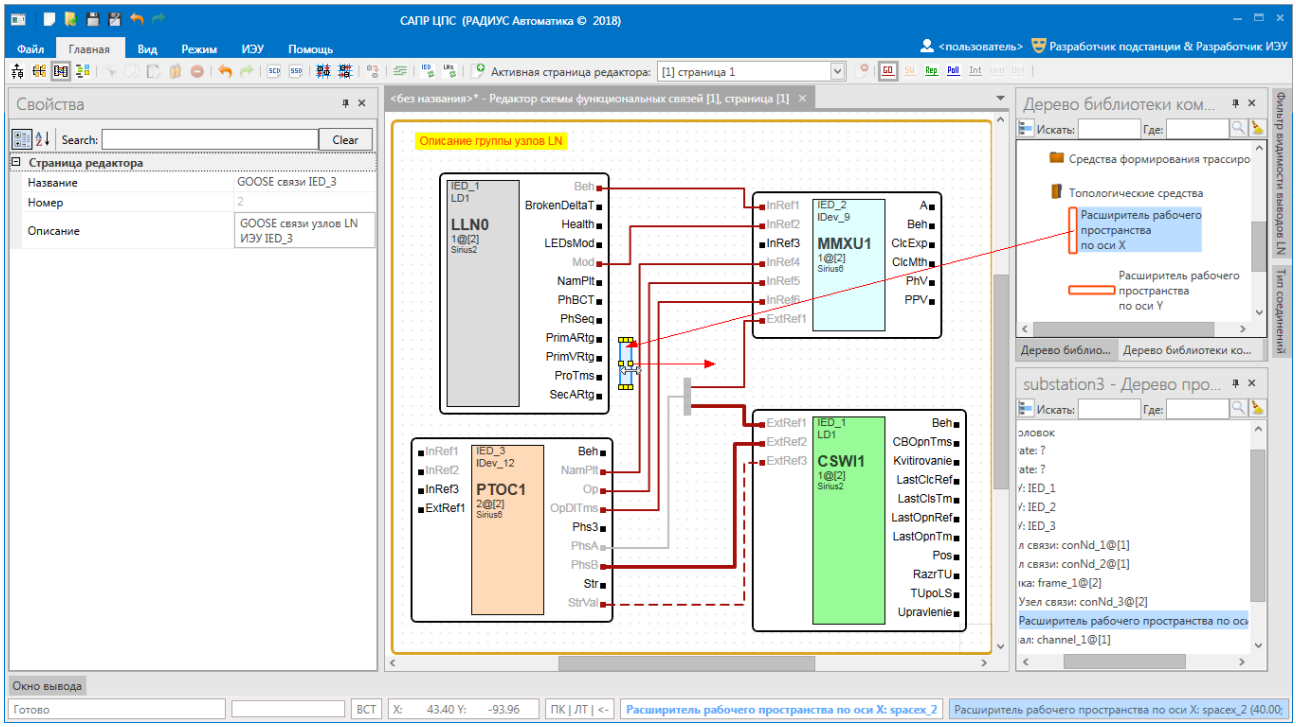
Рис. РФС-87. Очистка поля "Искать".

2.4.10 Топологические средства

В библиотеке компонентов редактора схемы функциональных связей, в папке "Топологические средства" находятся компоненты, с помощью которых пользователь может изменять топологию схемы либо расширяя рабочее пространство для добавления новых компонентов, либо уплотняя его для получения более компактной схемы.

Компонент "Расширитель рабочего пространства по оси X".

После размещения данного компонента и изменения его ширины в рабочем окне виртуально вставляется вертикальная полоса и делается расширение схемы по горизонтали на ширину этой полосы, после чего компонент автоматически удаляется. При этом, если расширение компонента выполнялось слева направо, то выполняется перемещение слева направо только тех компонентов схемы функциональных связей, которые находились правее левой границы расширителя (Рис. РФС-88).



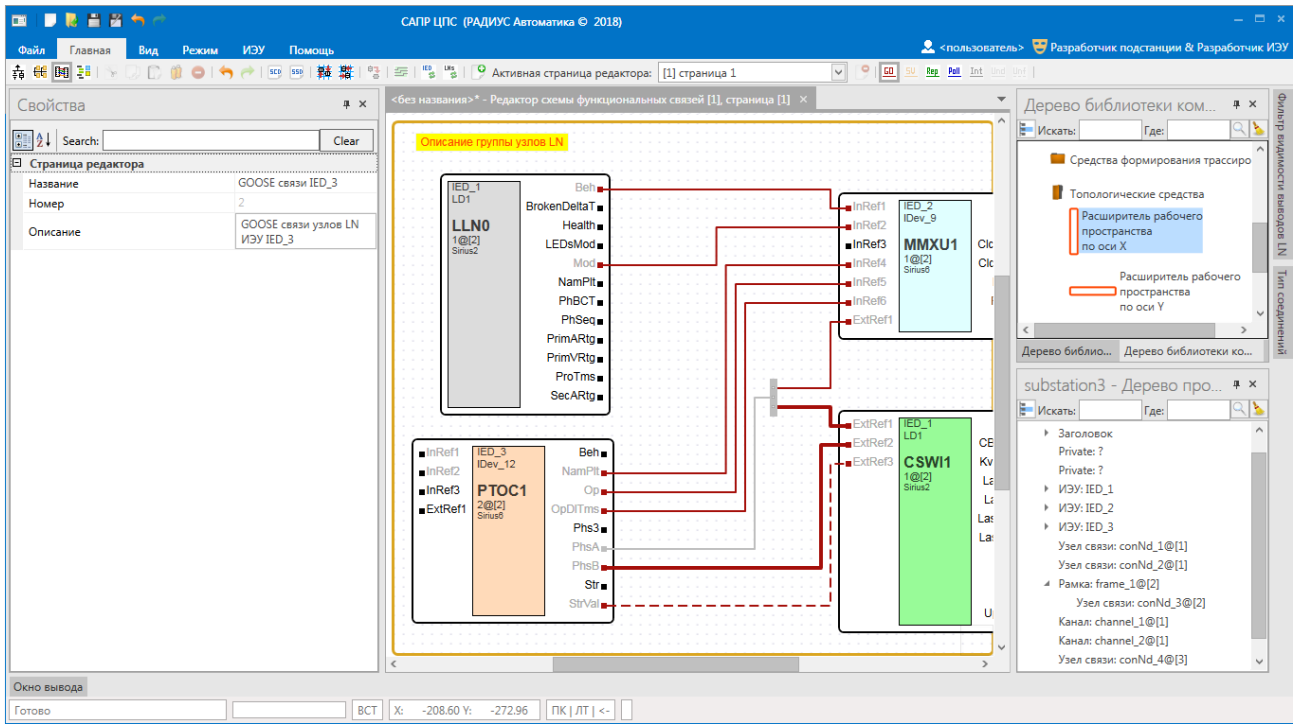
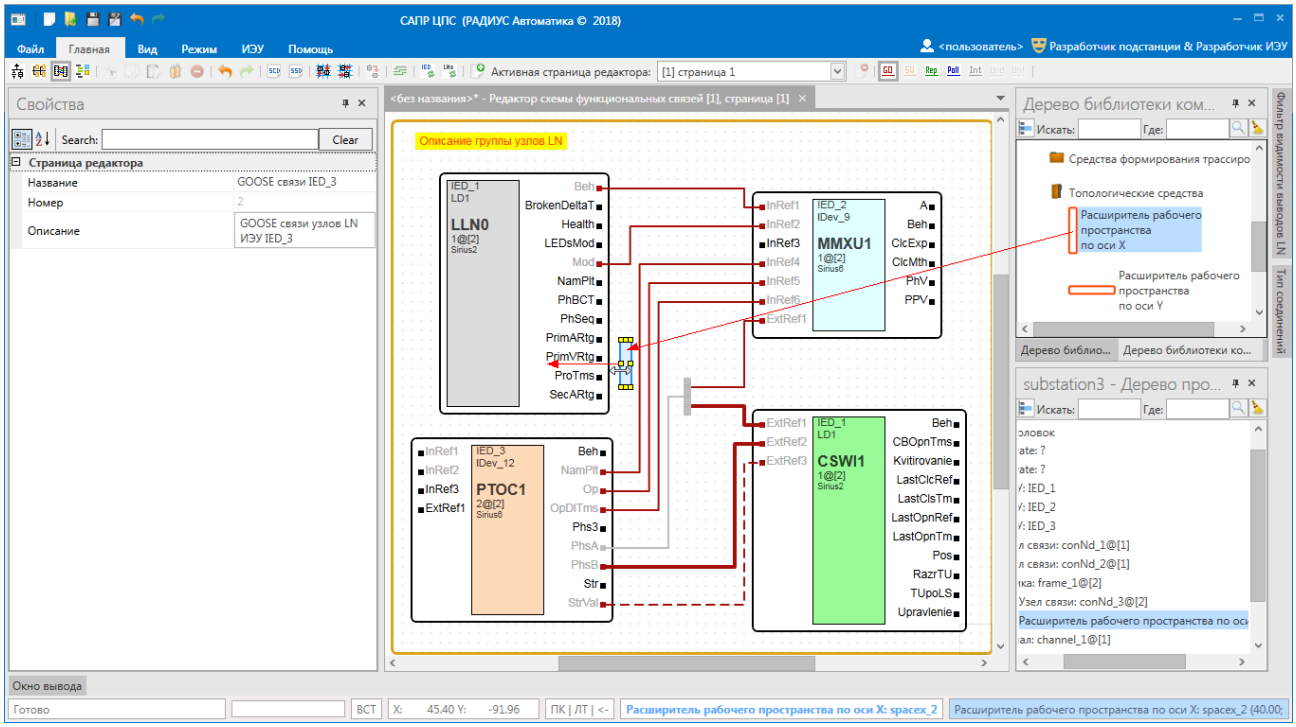


Рис. РФС-88. Расширение рабочего пространства, направление слева направо.

Если расширение компонента выполнялось справо налево, то выполняется перемещение справа налево только тех компонентов схемы функциональных связей, которые находились левее правой границы расширителя (Рис. РФС-89).



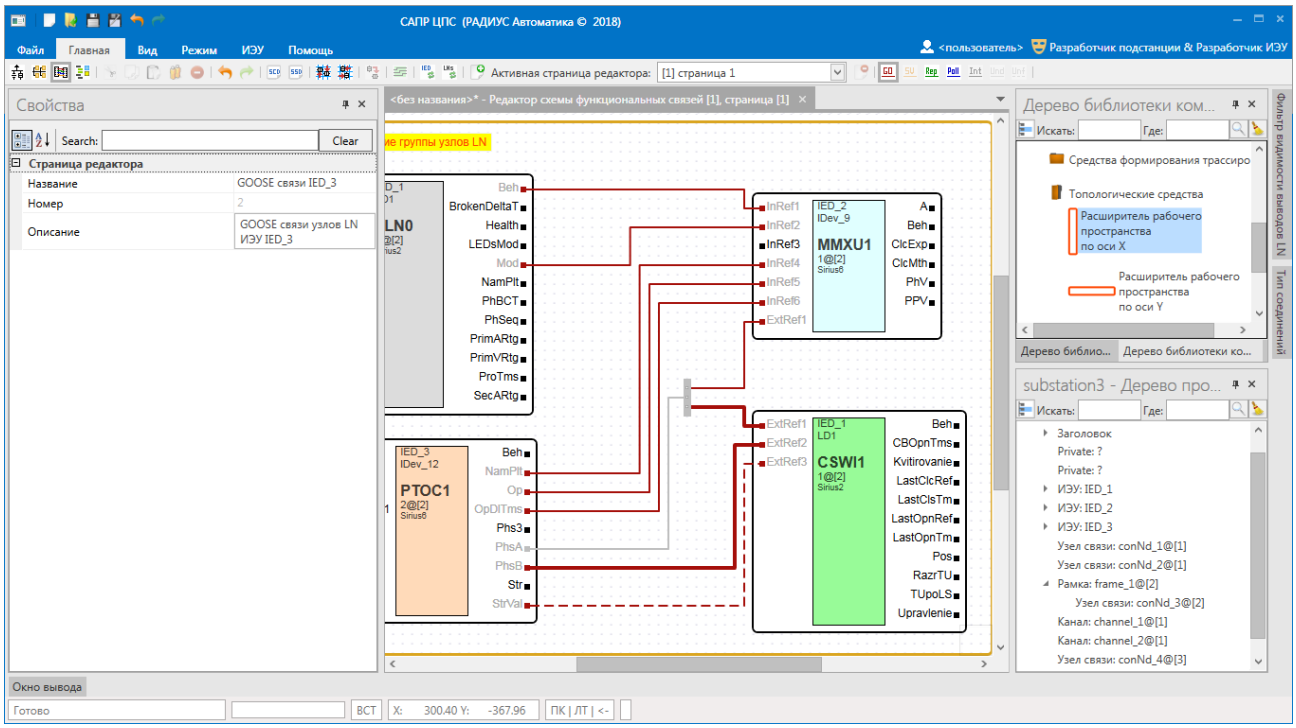
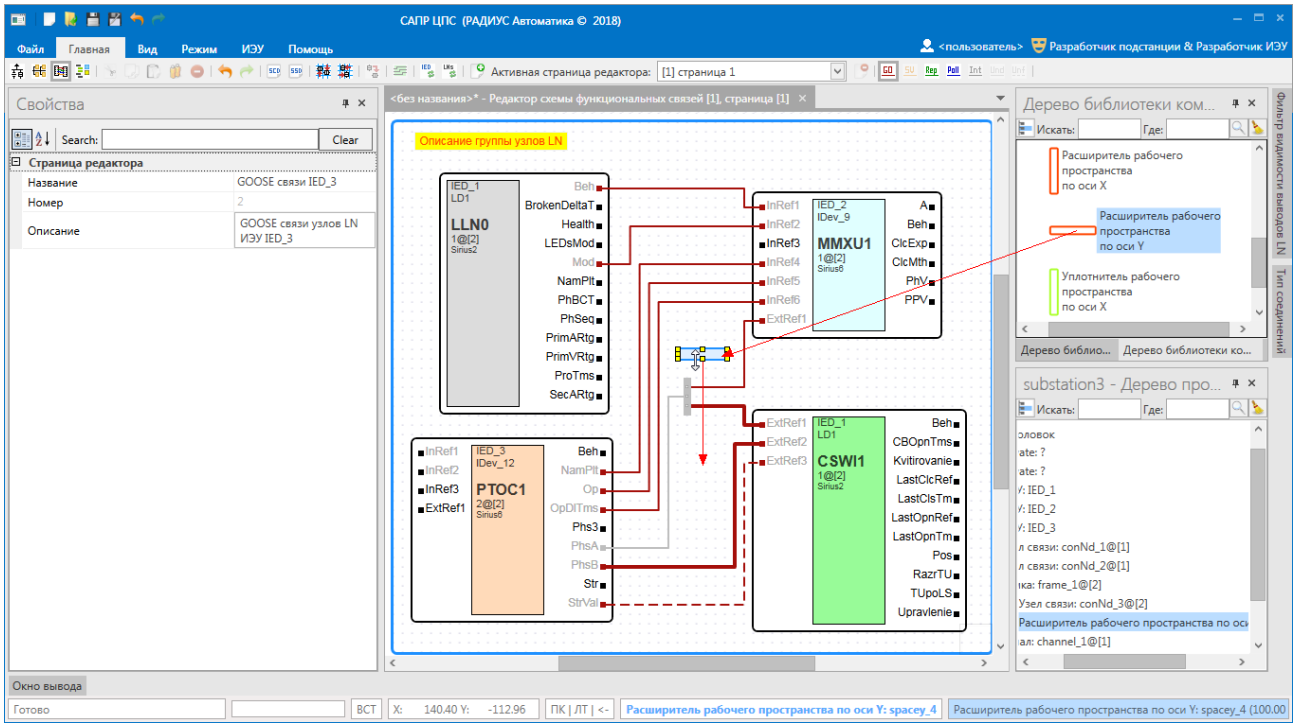


Рис. РФС-89. Расширение рабочего пространства, направление справа налево.

Компонент "Расширитель рабочего пространства по оси Y".

После размещения данного компонента и изменения его высоты в рабочем окне виртуально вставляется горизонтальная полоса и делается расширение схемы по вертикали на высоту этой полосы, после чего компонент автоматически удаляется. При этом, если расширение компонента выполнялось

сверху вниз, то выполняется перемещение сверху вниз только тех компонентов схемы функциональных связей, которые находились ниже верхней границы расширителя (Рис. РФС-90).



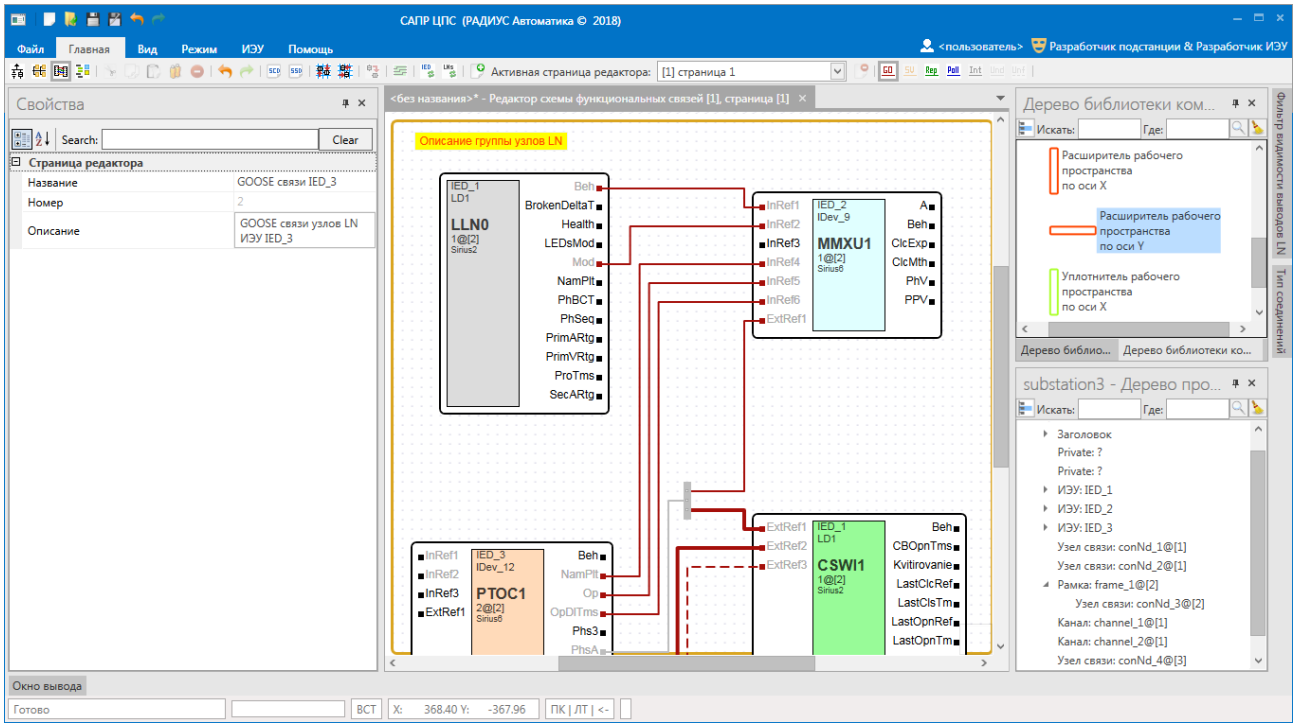
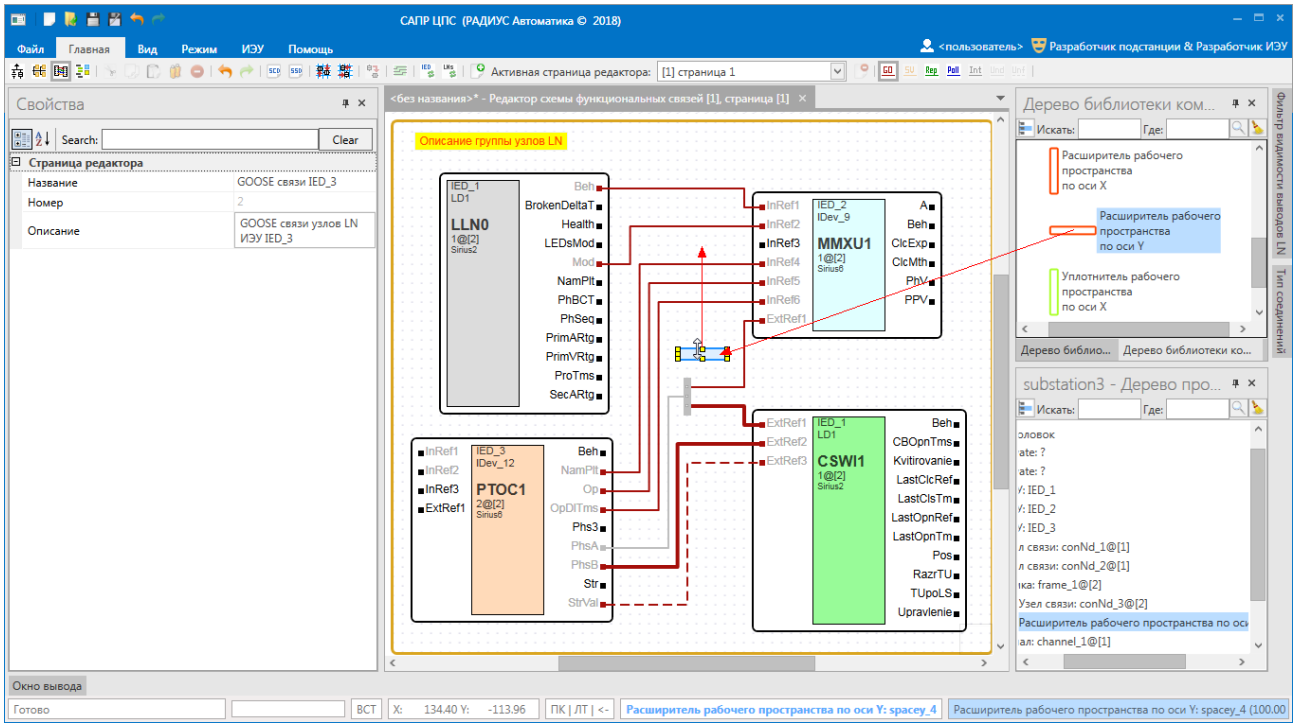


Рис. РФС-90. Расширение рабочего пространства, направление сверху вниз.

Если расширение компонента выполнялось снизу вверх, то выполняется перемещение снизу вверх только тех компонентов схемы функциональных связей, которые находились выше нижней границы расширителя (Рис. РФ-91).



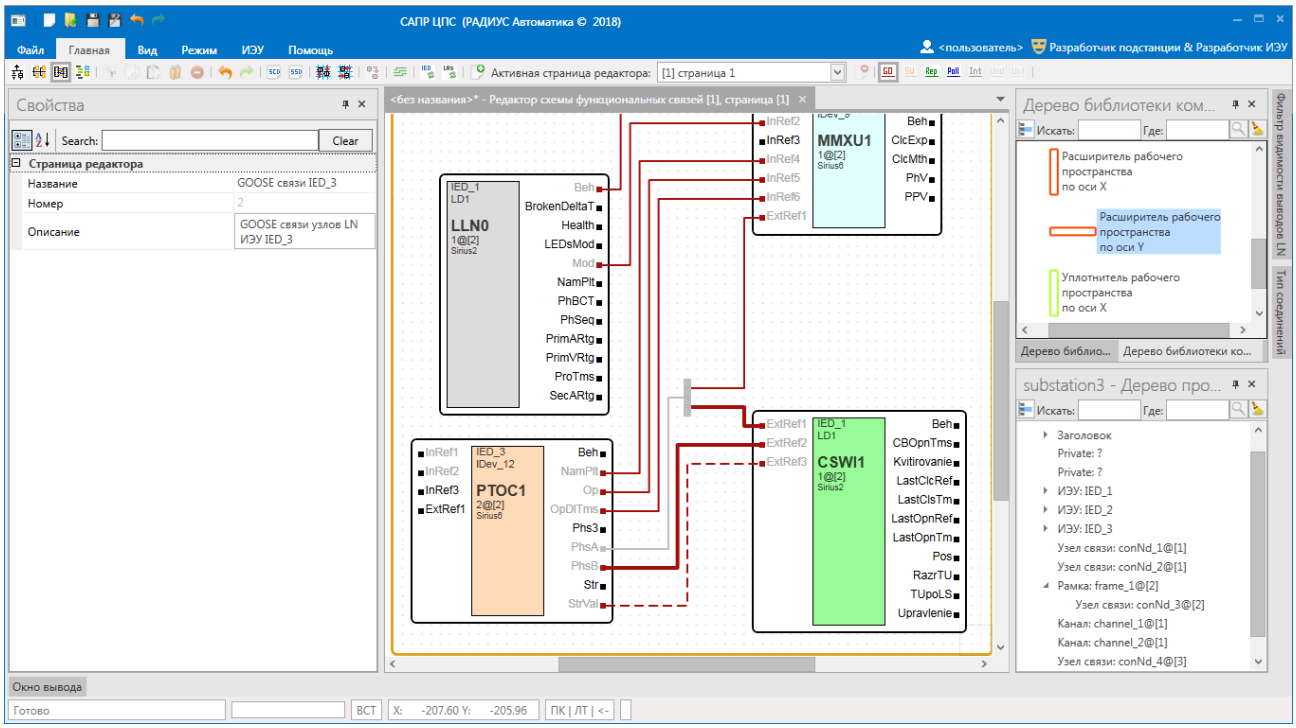
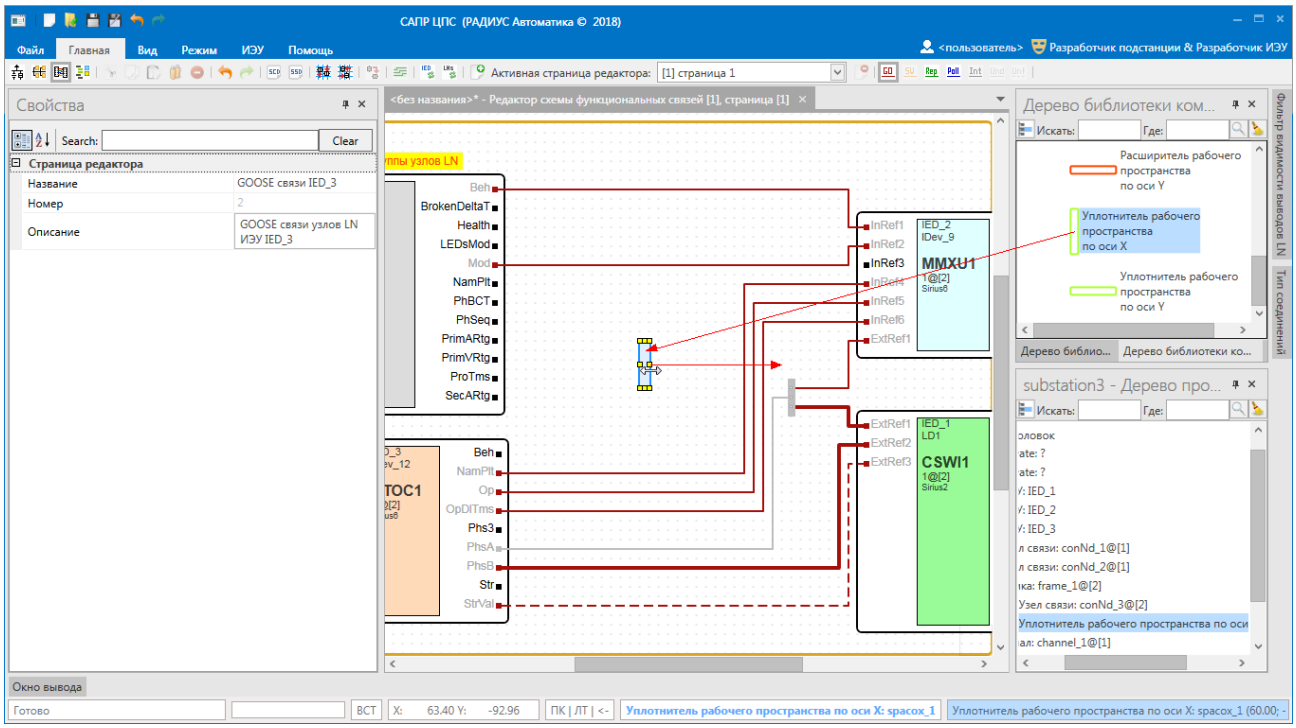


Рис. РФС-91. Расширение рабочего пространства, направление снизу вверх.

Компонент "Уплотнитель рабочего пространства по оси X".

После размещения данного компонента и изменения его ширины в рабочем окне виртуально изымается вертикальная полоса и делается уплотнение схемы по горизонтали на ширину этой полосы, после чего компонент автоматически удаляется. При этом, если расширение компонента выполнялось слева направо, то выполняется перемещение справа налево только тех компонентов схемы функциональных связей, которые находились правее левой границы уплотнителя (Рис. РФС-92).



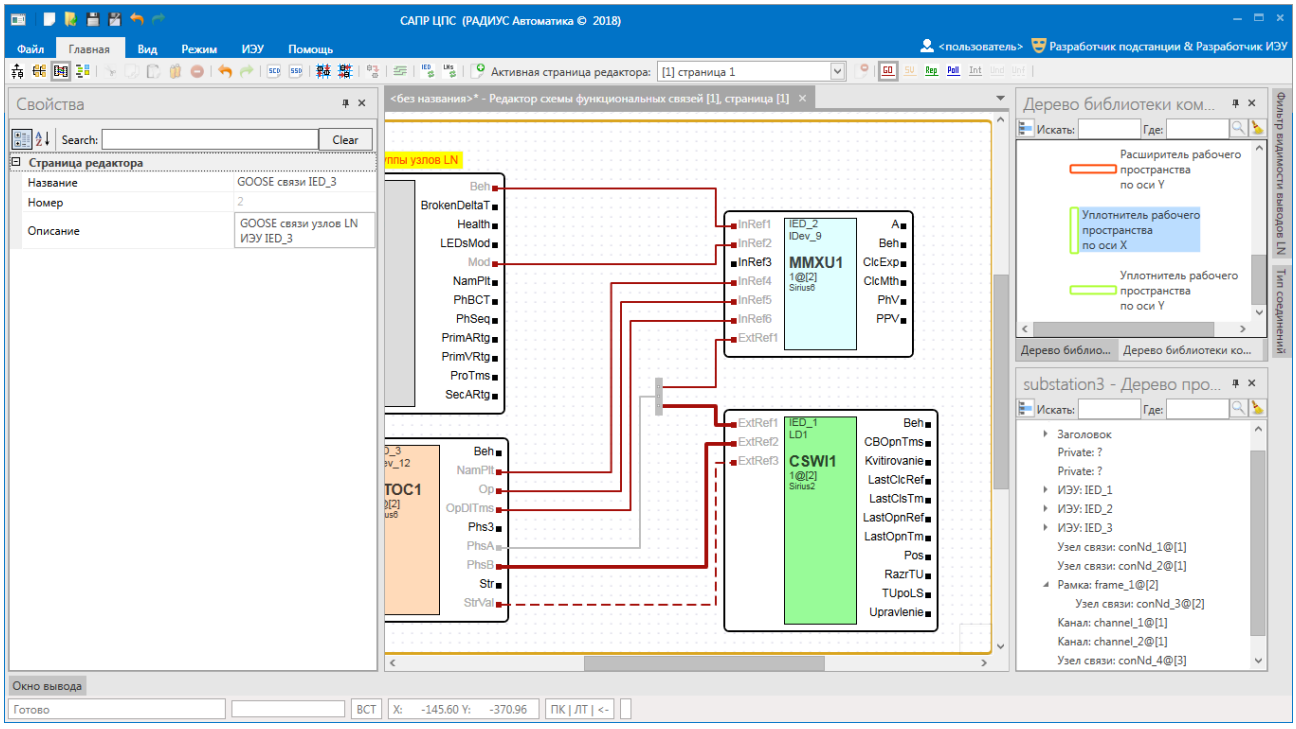
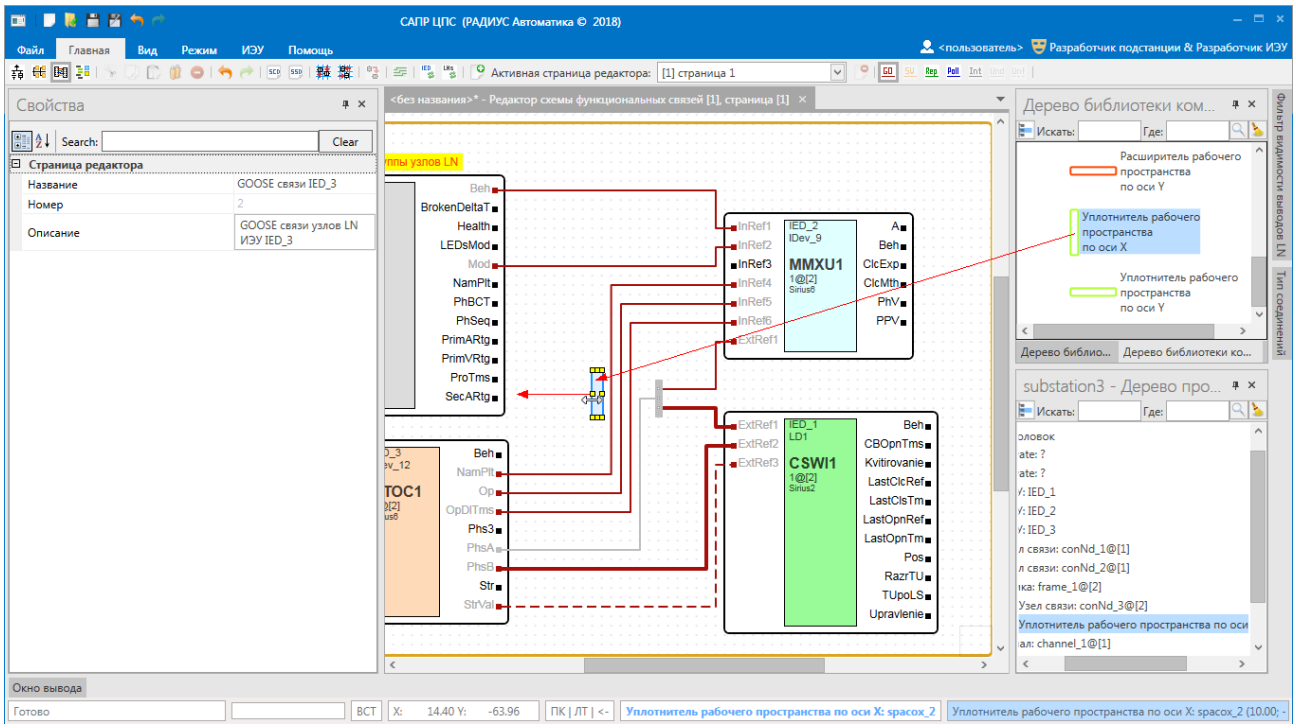


Рис. РФС-92. Уплотнение рабочего пространства, направление слева направо.

Если расширение компонента выполнялось справо налево, то выполняется перемещение слева направо только тех компонентов схемы функциональных связей, которые находились левее правой границы уплотнителя (Рис. РФС-93).



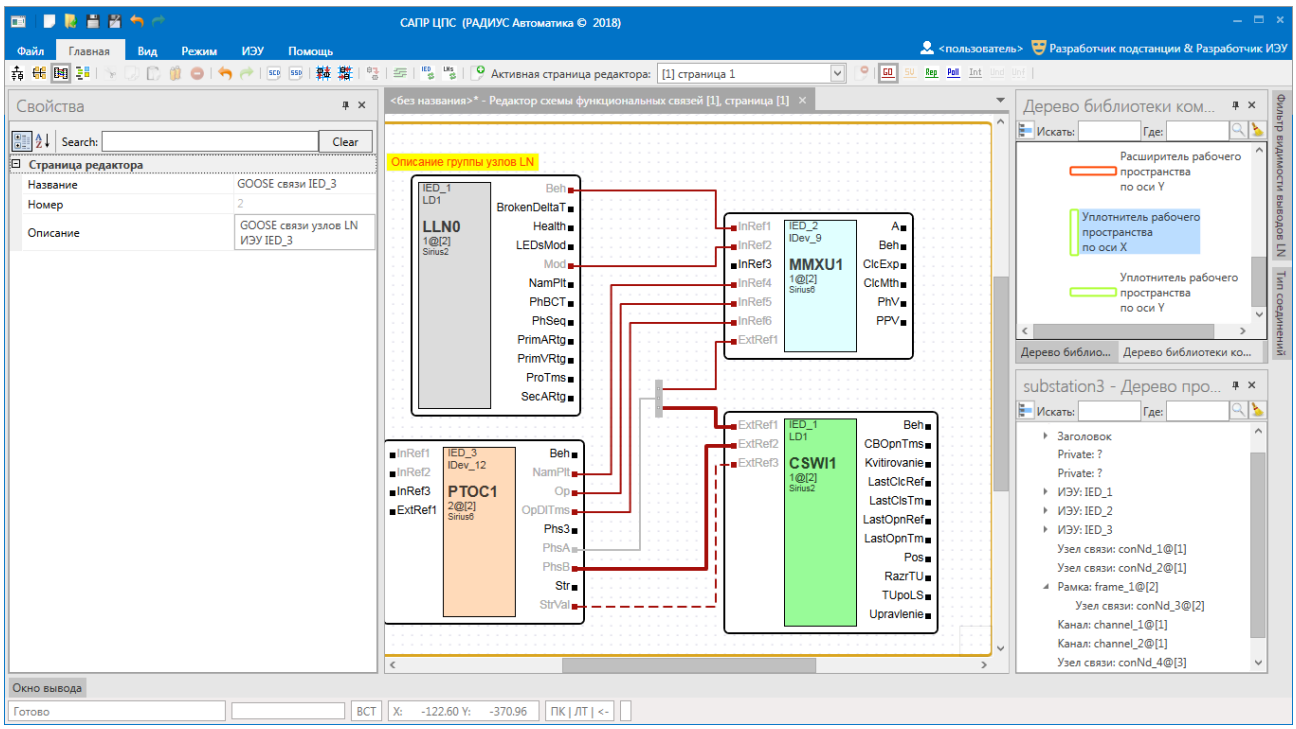
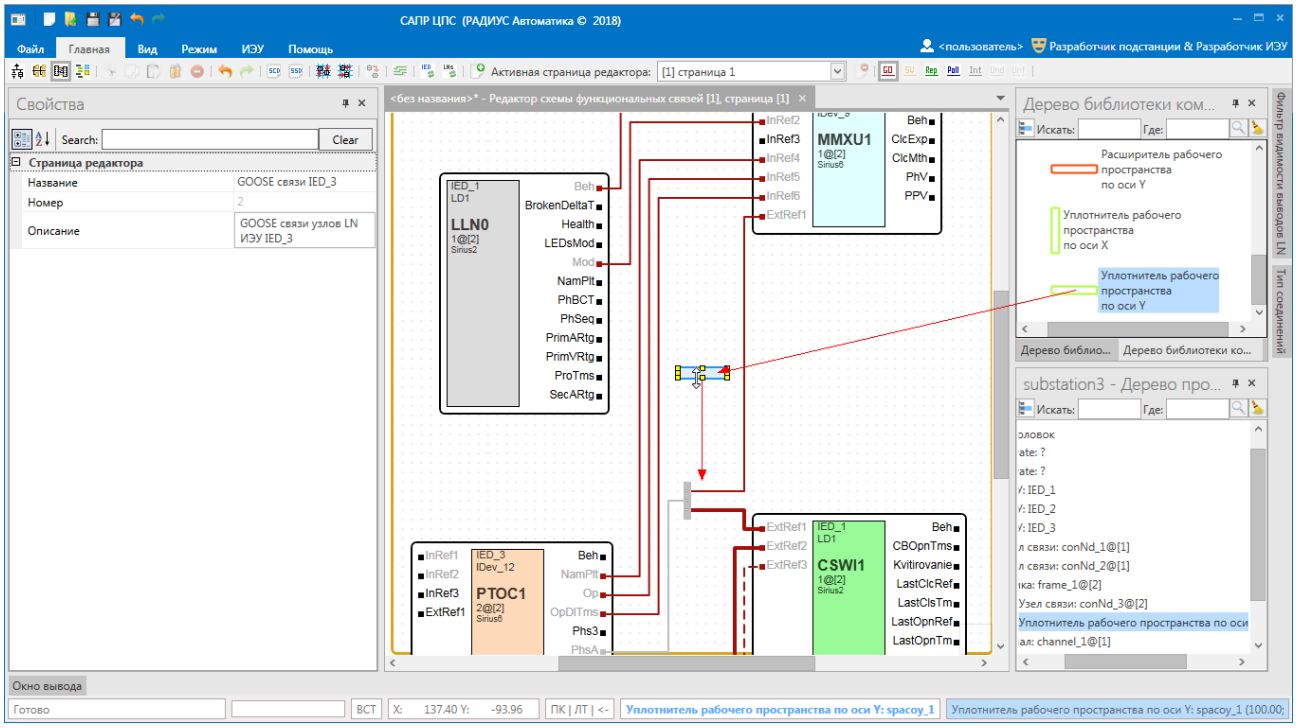


Рис. РФС-93. Уплотнение рабочего пространства, направление справа налево.

Компонент "Уплотнитель рабочего пространства по оси Y".

После размещения данного компонента и изменения его высоты в рабочем окне виртуально изымается горизонтальная полоса и делается уплотнение схемы по вертикали на высоту этой полосы, после чего компонент автоматически удаляется. При этом, если расширение компонента выполнялось сверху вниз, то выполняется перемещение снизу вверх только тех компонентов схемы функциональных связей, которые находились ниже верхней границы уплотнителя (Рис. РФС-94).



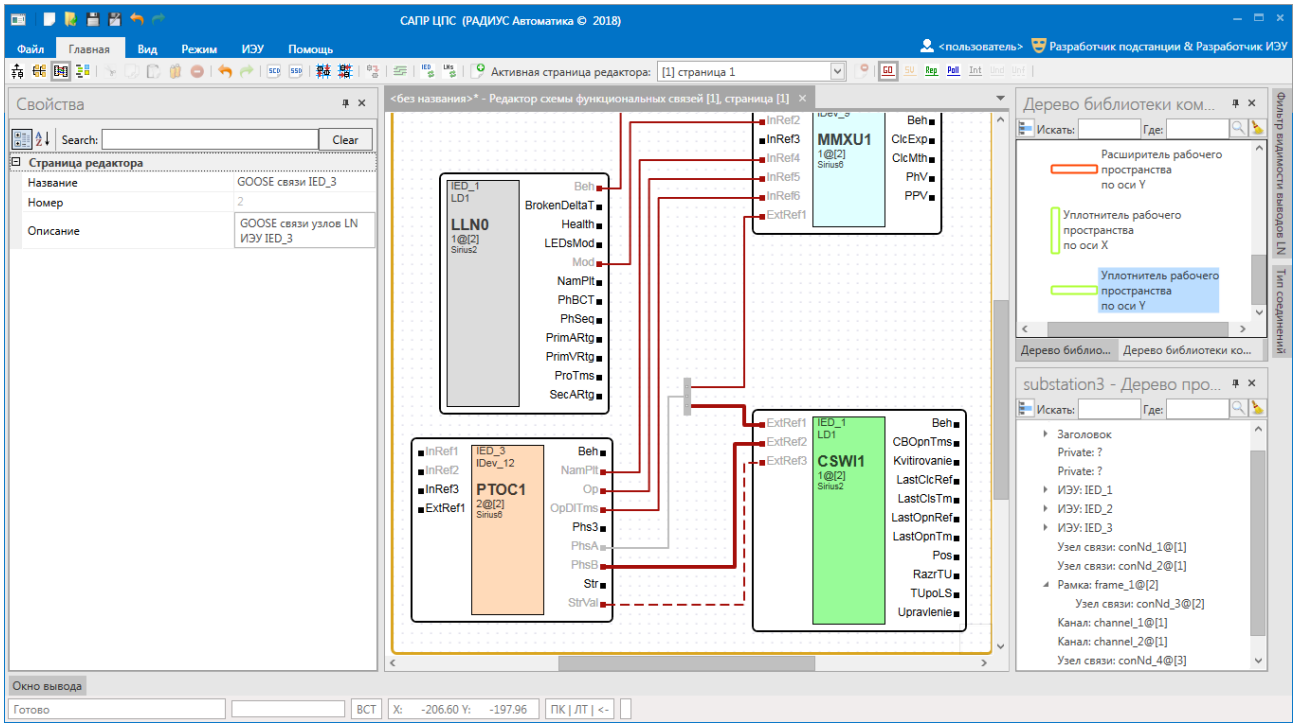
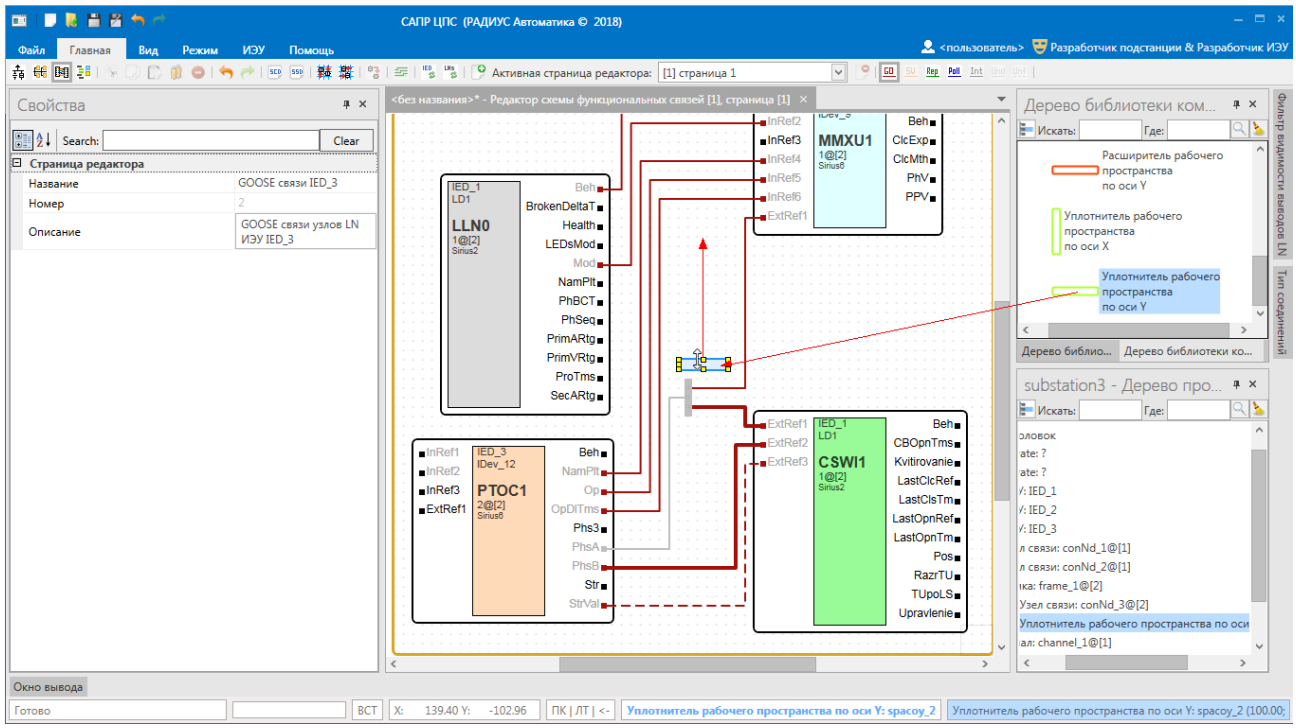


Рис. РФС-94. Уплотнение рабочего пространства, направление сверху вниз.

Если расширение компонента выполнялось снизу вверх, то выполняется перемещение сверху вниз только тех компонентов схемы функциональных связей, которые находились выше нижней границы уплотнителя (Рис. РФС-95).



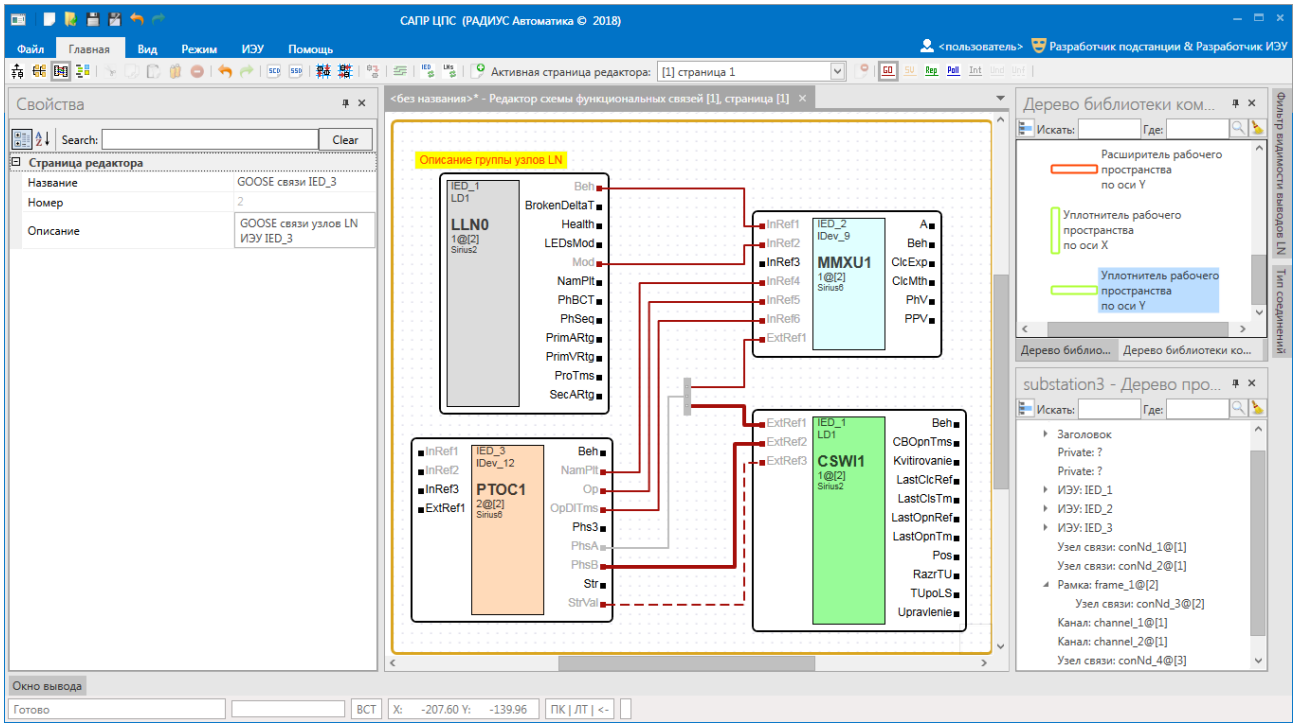


Рис. РФС-95. Уплотнение рабочего пространства, направление снизу вверх.

2.4.11 Сохранение проекта

Для сохранения нового проекта надо перейти во вкладку "Файл" и нажать кнопку "Сохранить проект" в линейке кнопок либо нажать данную кнопку в панели команд быстрого доступа. При выполнении команды открывается окно диалога, в котором нужно указать название проекта и папку, в которой проект будет сохранён (Рис. РФС-96).

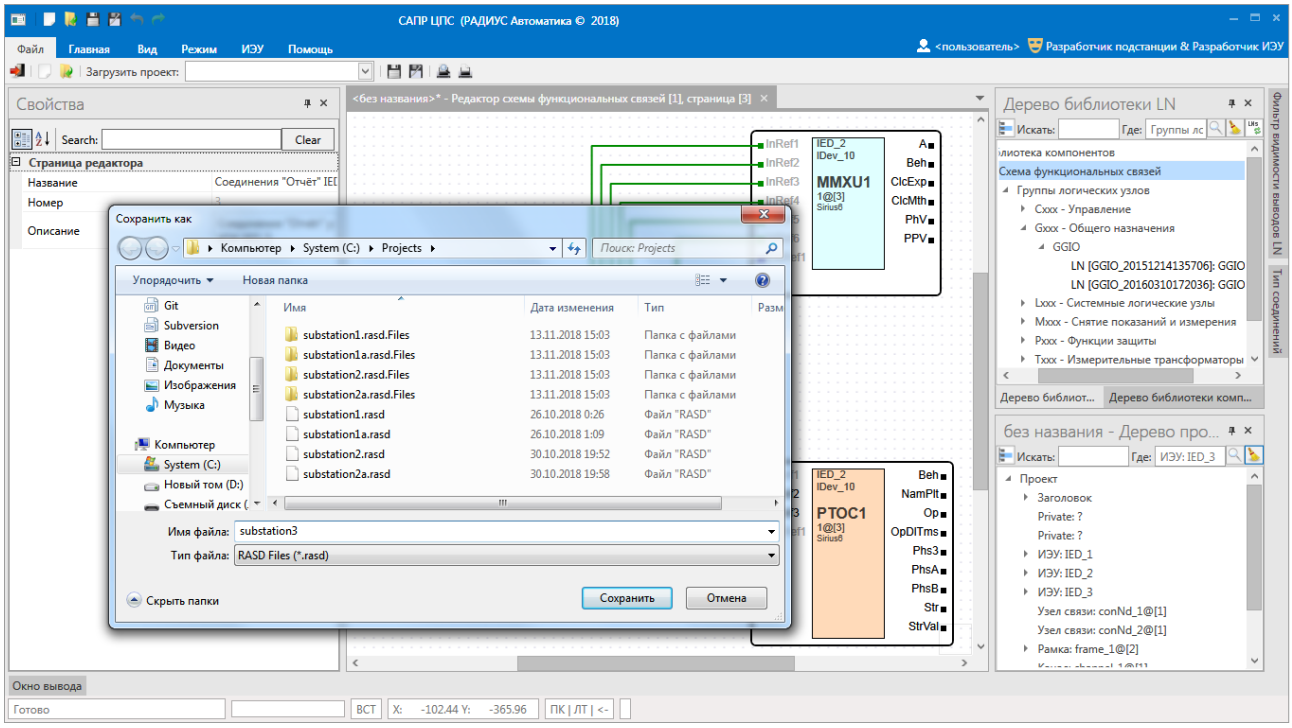
При сохранении создаются:

1) управляющий файл <название_проекта>.rasd,

2) файл подписи <название_проекта>.sgn,

3) папка <название_проекта>.rasd.Files и в ней - файлы с данными.

После сохранения в заголовке рабочего окна и панели "Дерево проекта" будет выведено название проекта.



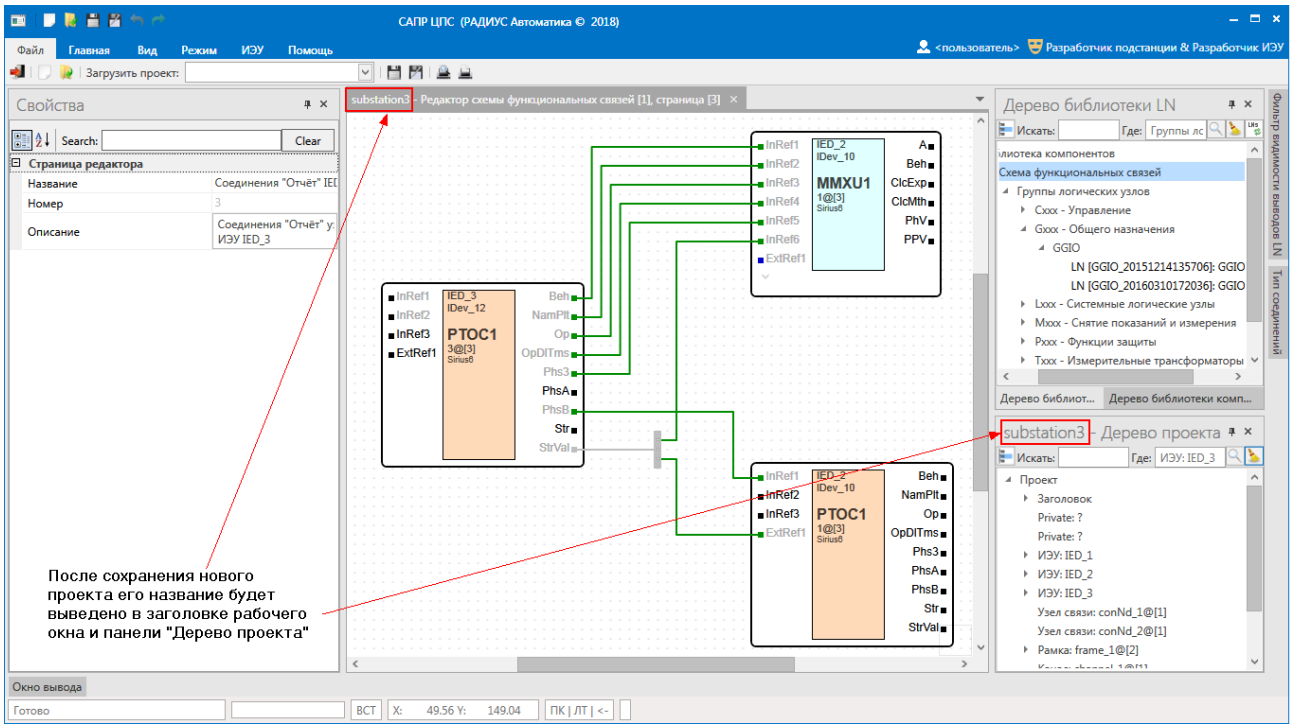


Рис. РФС-96. Сохранение нового проекта.

При сохранении существующего проекта диалог не выводится.

Если есть необходимость сохранить проект под другим названием или в другой папке, то надо нажать кнопку "Сохранить как". При выполнении команды будет также открыто окно диалога, в котором

нужно указать новое название проекта и папку, в которой проект будет сохранён (Рис. РФС-97). После сохранения в заголовке рабочего окна и панели "Дерево проекта" будет выведено новое название проекта.

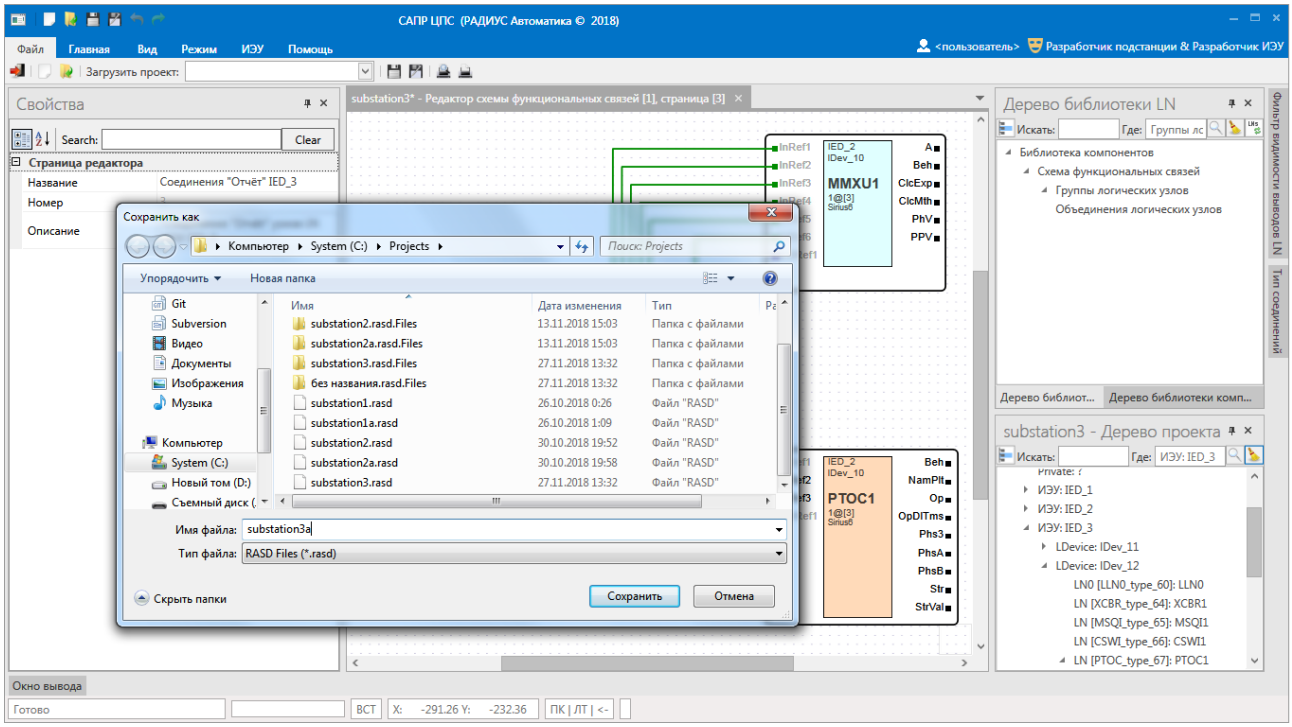


Рис. РФС-97. Сохранение проекта с новым названием.

2.4.12 Печать проекта

Проект схемы функциональных связей можно распечатать отдельно для каждой страницы редактора. Но в начале рекомендуется посмотреть как рабочее пространство каждой страницы редактора разбивается на страницы формата А4. Для этого в линейке кнопок вкладки "Файл" надо нажать кнопку "Предпросмотр печати" и уменьшить масштаб изображения - Ctrl+колёсико мыши назад (Рис. РФС-98).

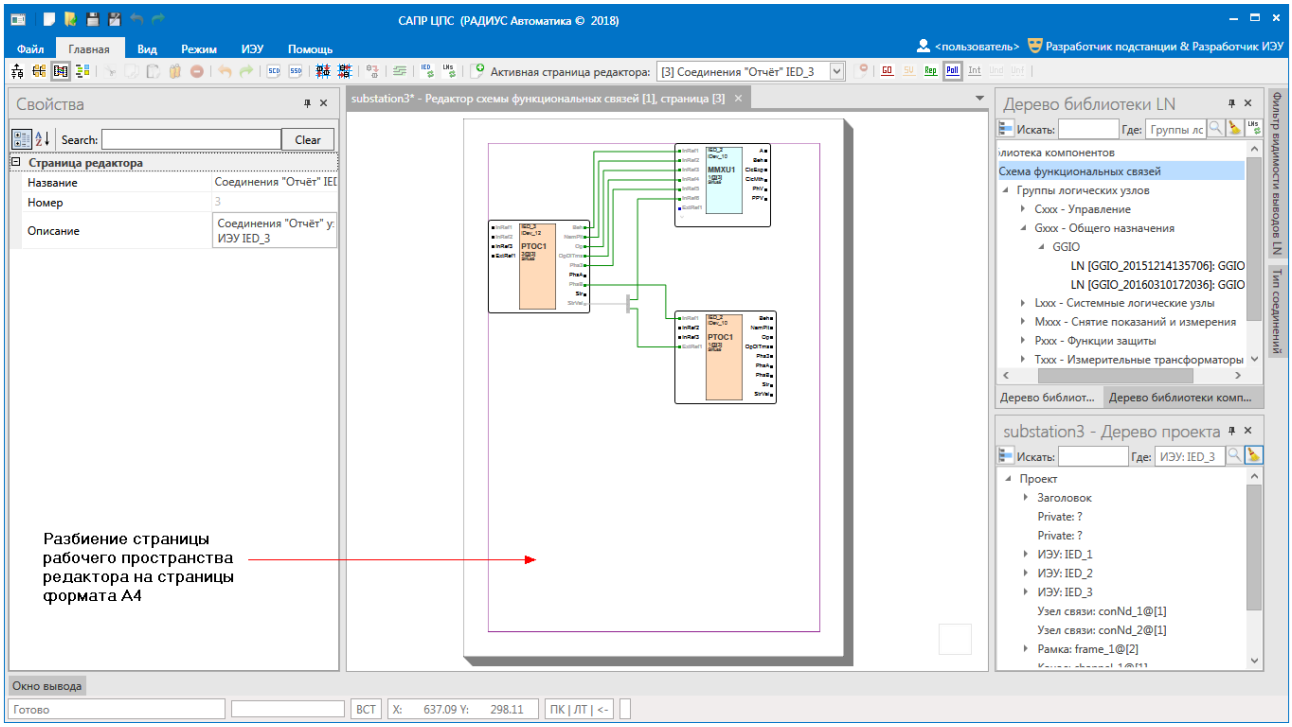


Рис. РФС-98. Предпросмотр печати.

После необходимого переразмещения объектов в рабочем пространстве и выключения предпросмотра печати надо нажать кнопку "Печать". При выполнении команды будет открыто окно диалога печати, в котором можно будет выбрать принтер и настроить параметры печати (Рис. РФС-99).

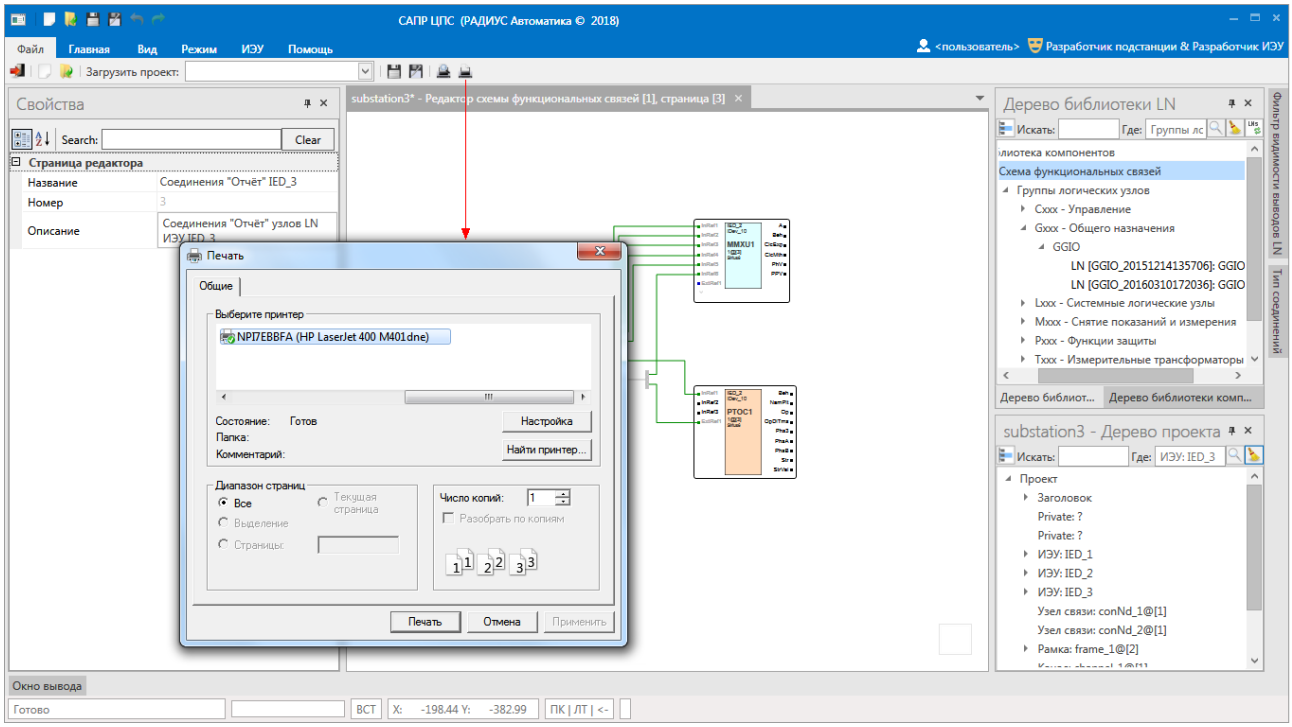
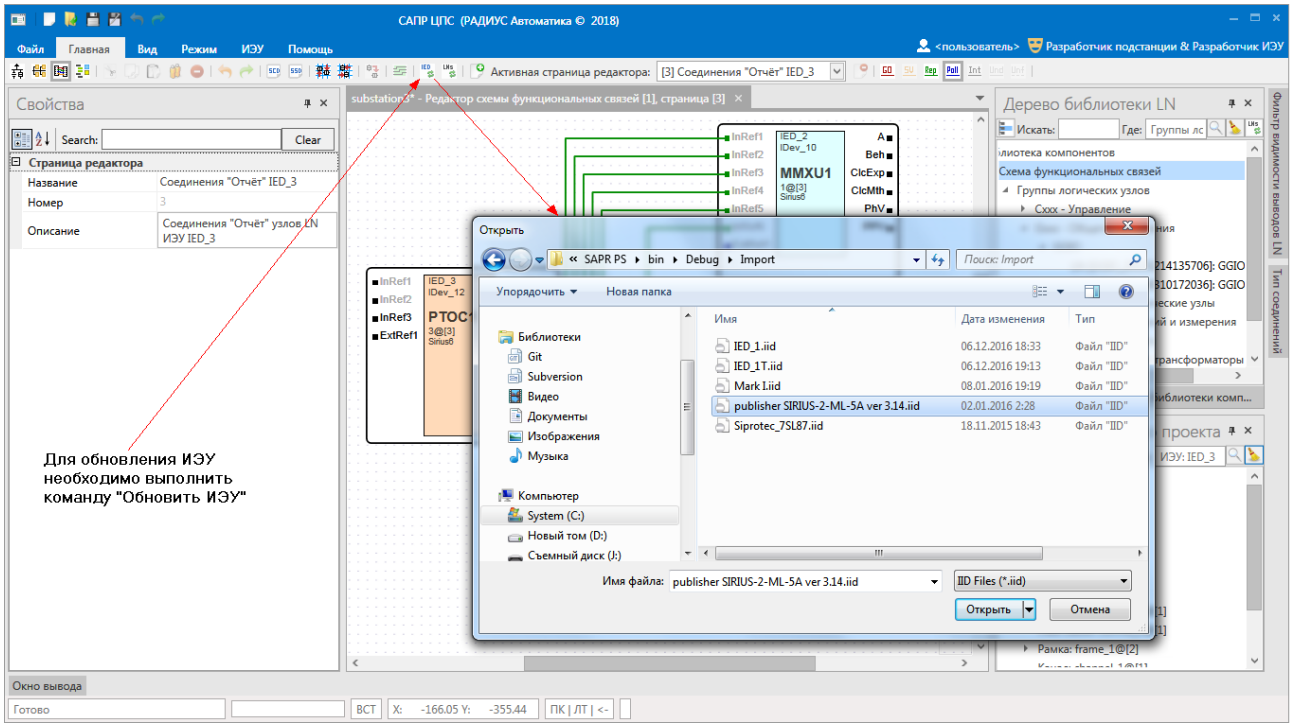


Рис. РФС-99. Печать проекта.

2.4.13 Обновление ИЭУ

Если используемые в проекте готовые ИЭУ были изменены извне, то необходимо сделать их обновление в редакторе с помощью команды "Обновить ИЭУ" для всех типов используемых ИЭУ. При выполнении команды выводится окно диалога для открытия iid-файла с описанием ИЭУ (Рис. РФС-100).



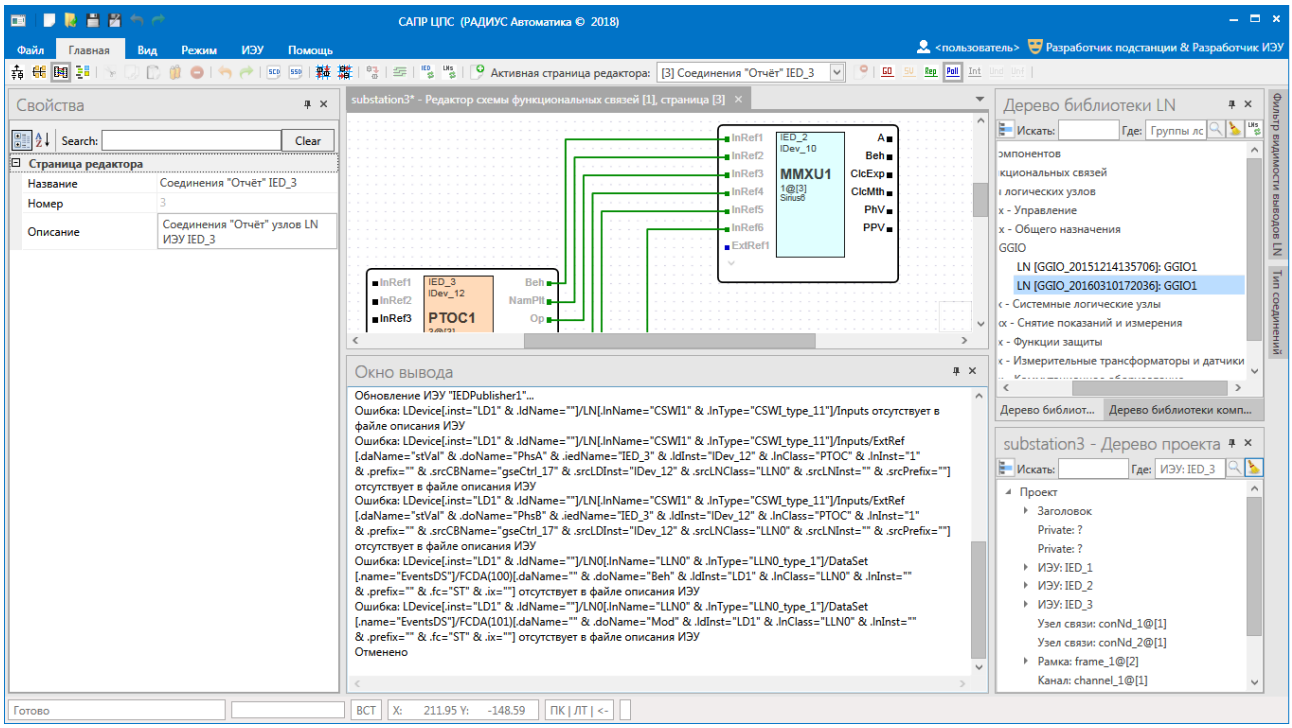


Рис. РФС-100. Обновление ИЭУ.

Если в обновлённом описании ИЭУ отсутствуют узлы LN, к которым привязаны логические узлы компонентов первичного оборудования, или нарушаются функциональные связи, созданные в редакторе функциональных связей, то в "Окне вывода" об этом будут выведены соответствующие сообщения, и обновление ИЭУ данного типа делаться не будет.

2.4.14 Обновление LN

Если узлы LN, используемые в разрабатываемых ИЭУ были изменены извне, то необходимо сделать их обновление в редакторе с помощью команды "Обновить LNы" (Рис. РФС-101).

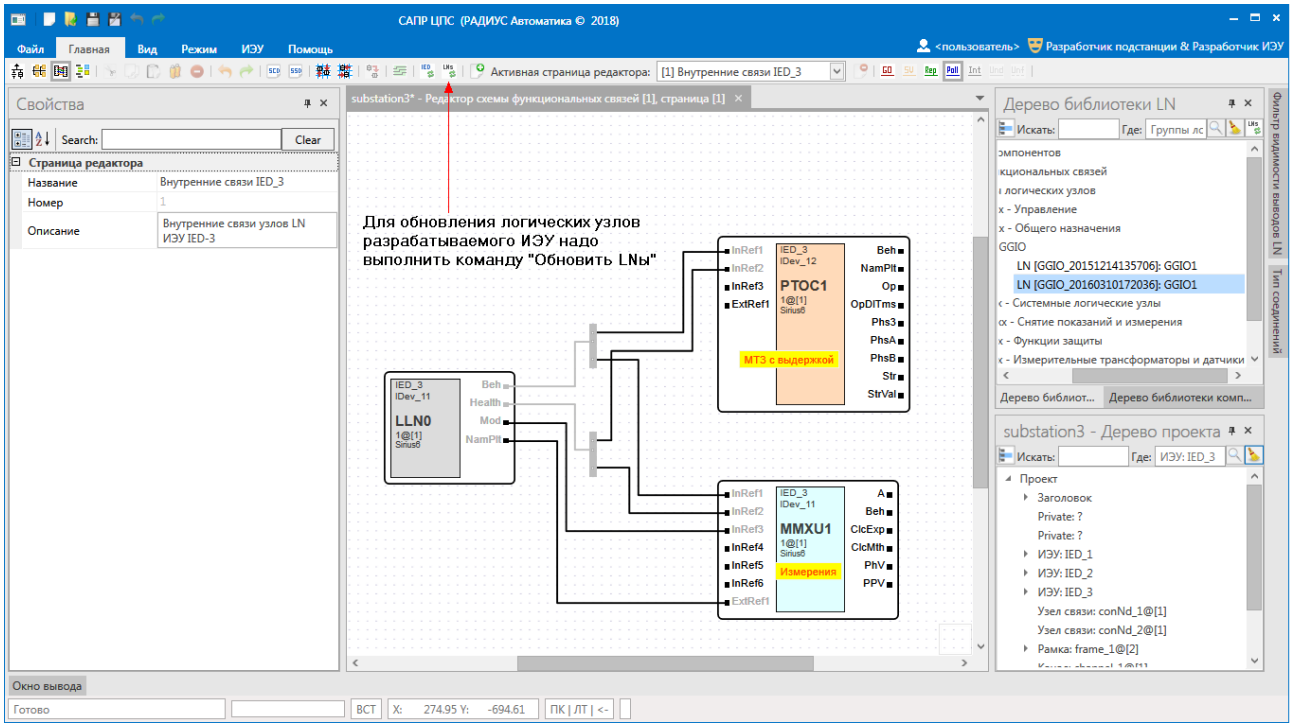


Рис. РФС-101. Обновление узлов LN.

При выполнении команды редактор свяжется с хранилищем узлов и сделает обновление всех используемых узлов.

2.4.15 Создание SCD и SSD описаний проекта подстанции

Главным результатом работы САПР ЦПС является создание SCD описания (а при необходимости и SSD описания) проекта подстанции на языке SCL.

В редакторе схемы потоков данных могут быть созданы оба типа описаний, сохраняемых в виде scd- и ssd-файлов. Для этого надо нажать на соответствующую кнопку в линейке кнопок во вкладке "Главная".

При выполнении команды создания SCD описания будет выведено окно диалога, в котором надо указать название файла и папку для сохранения файла (Рис. РФС-102).

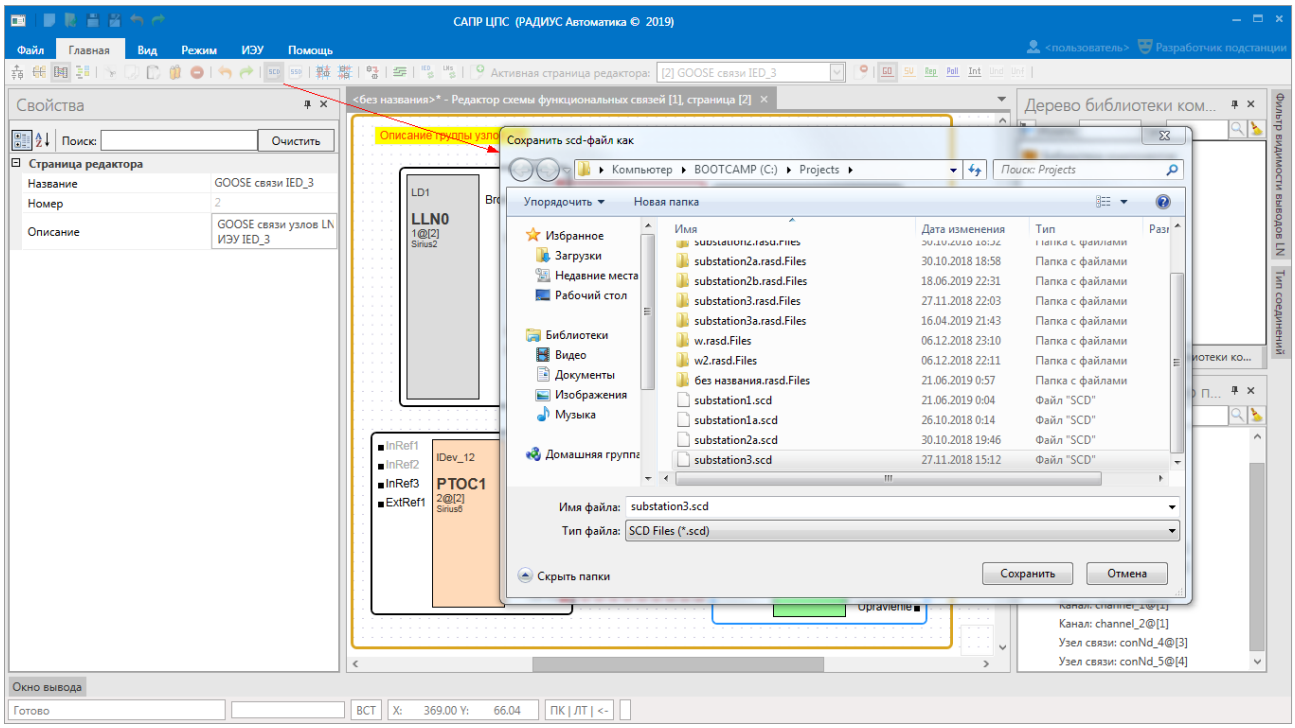
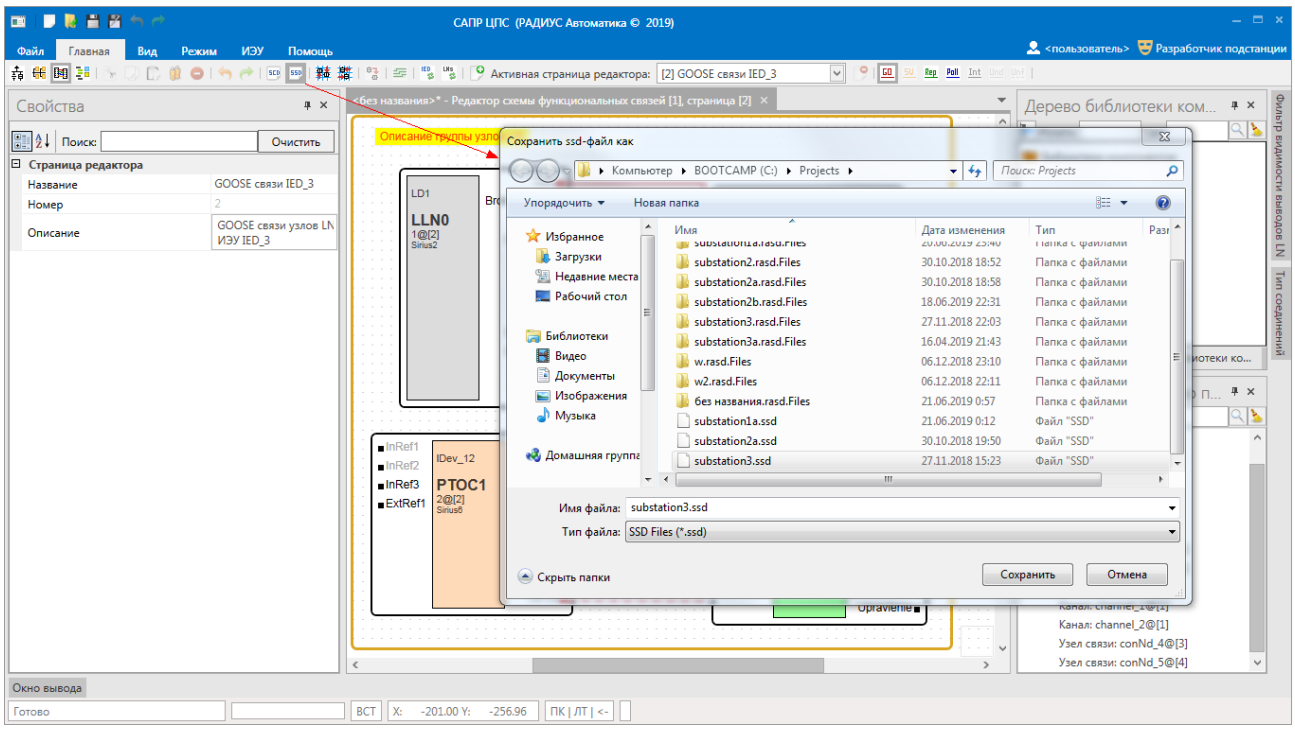


Рис. РФС-102. Создание SCD описания проекта подстанции..

При выполнении команды создания SSD описания будет выведено окно диалога, в котором надо указать название файла и папку для сохранения файла, затем в диалоге "SSD опции" пользователь может указать надо ли добавлять в описание секцию системы связи (Рис. РФС-103).



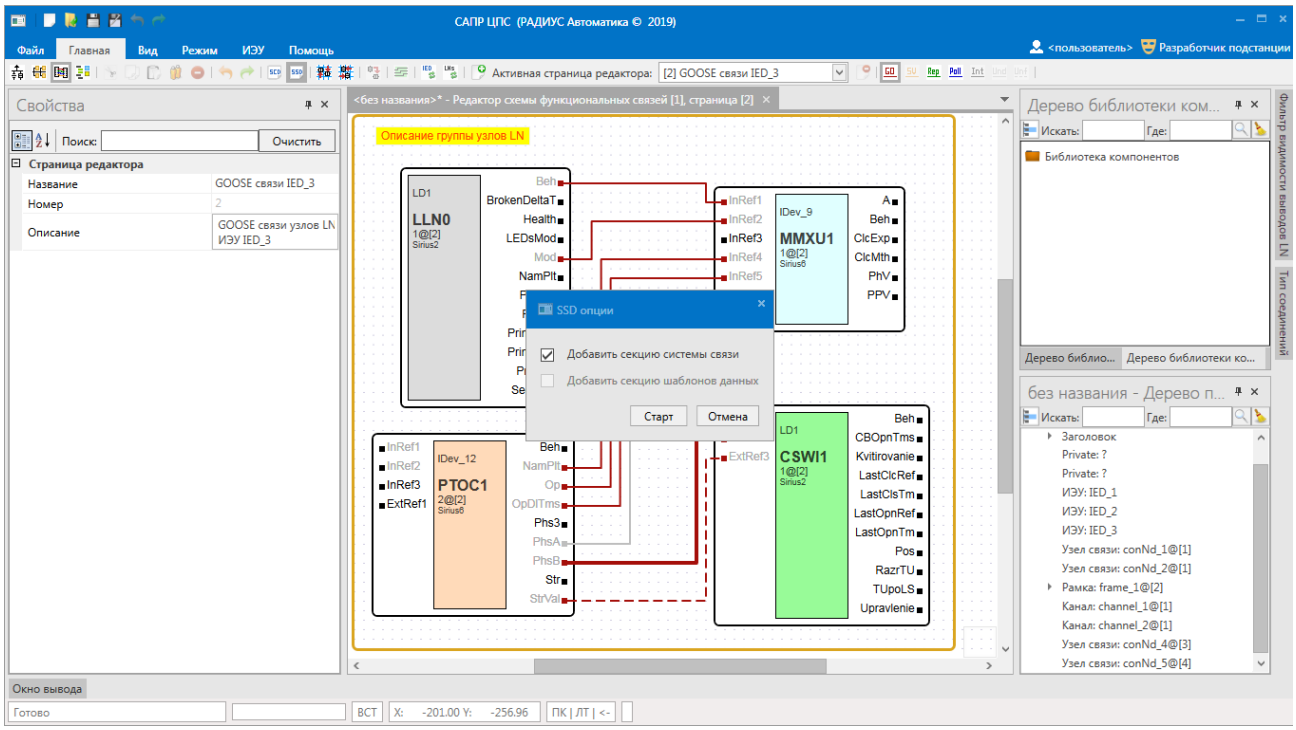


Рис. РФС-103. Создание SSD описания проекта подстанции.

2.4.16 Создание cid- и icd-файлов

В редакторе функциональных связей для выбранного ИЭУ могут быть созданы cid- и icd-файлы. Для этого надо нажать на соответствующую кнопку в линейке кнопок во вкладке "ИЭУ" или выбрать аналогичный пункт в контекстном меню (Рис. РФС-104).

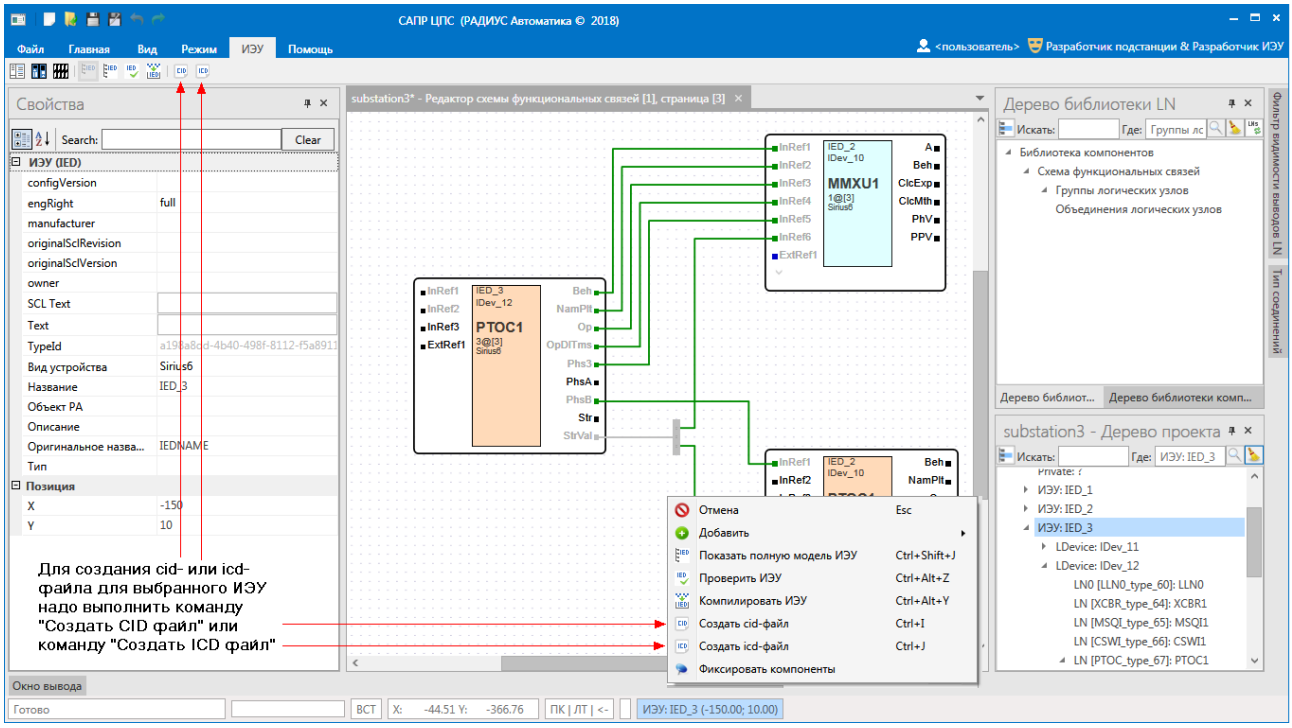


Рис. РФС-104. Команды для создания cid- и icd-файлов.

При выполнении каждой команды будет выведено окно диалога, в котором надо указать название файла и папку для сохранения файла (Рис. РФС-105 и Рис. РФС-106).

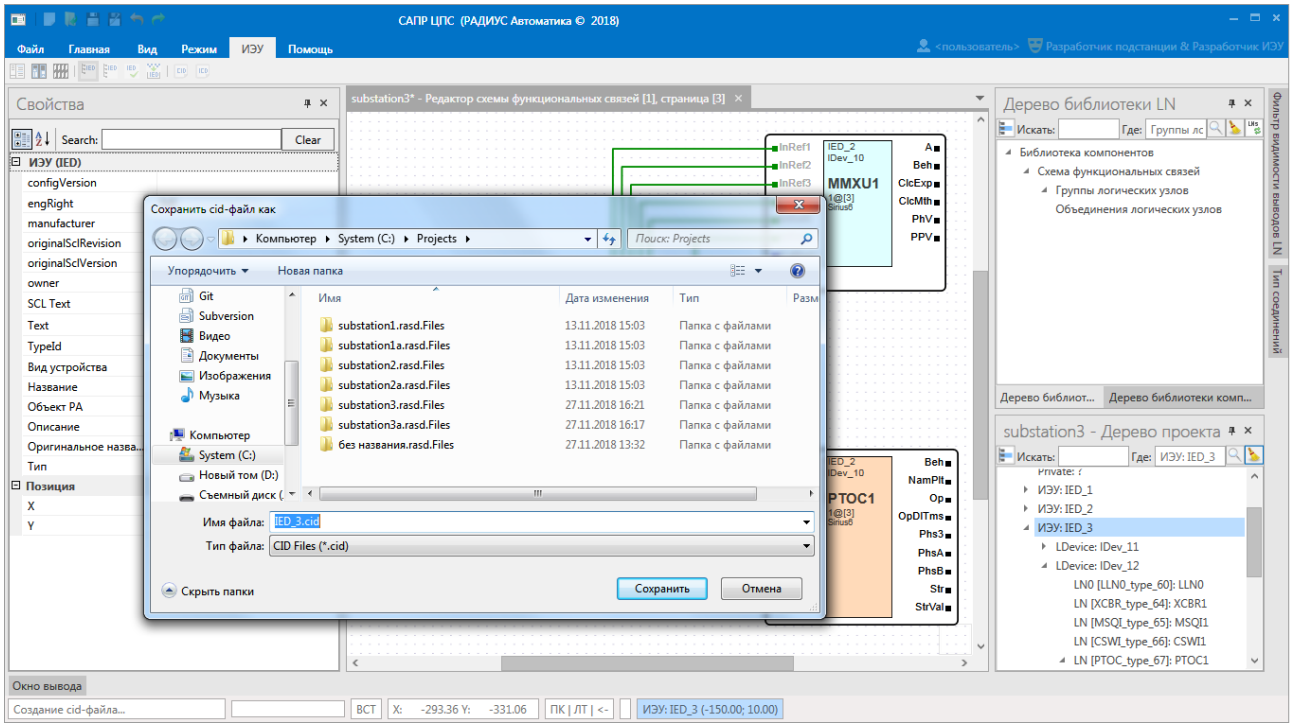


Рис. РФС-105. Создание cid-файла.

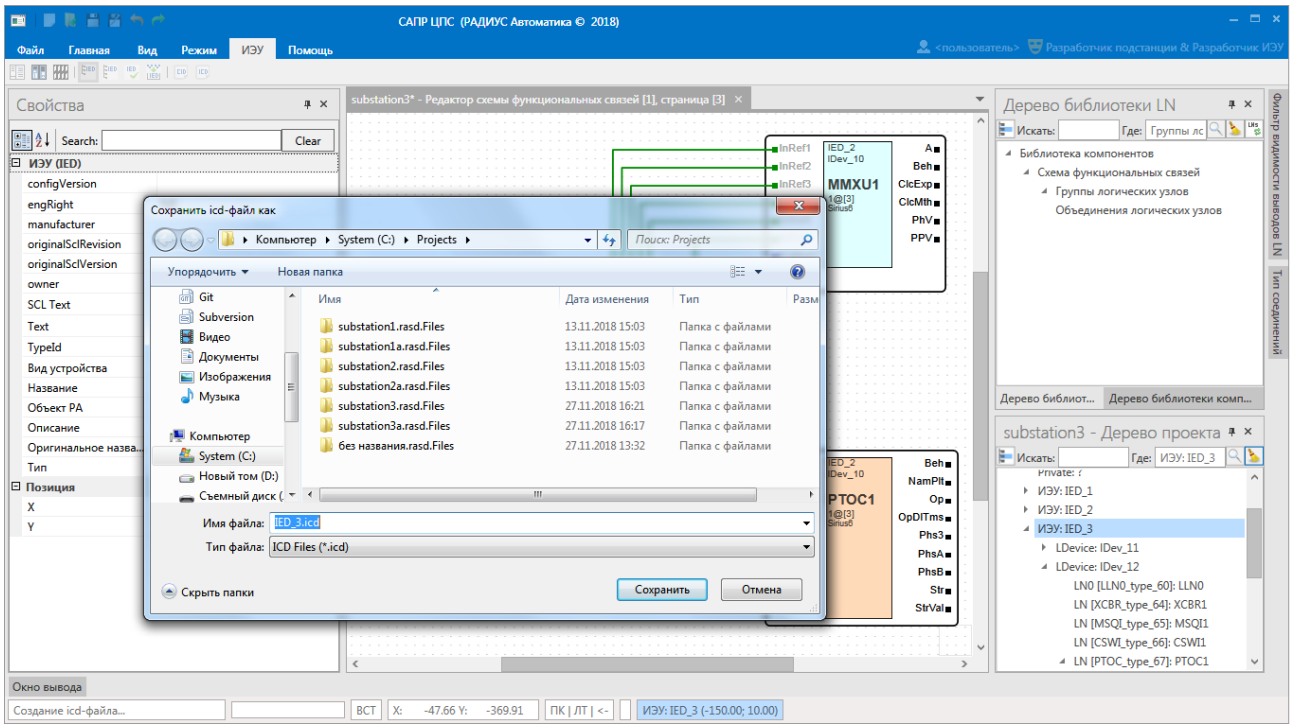
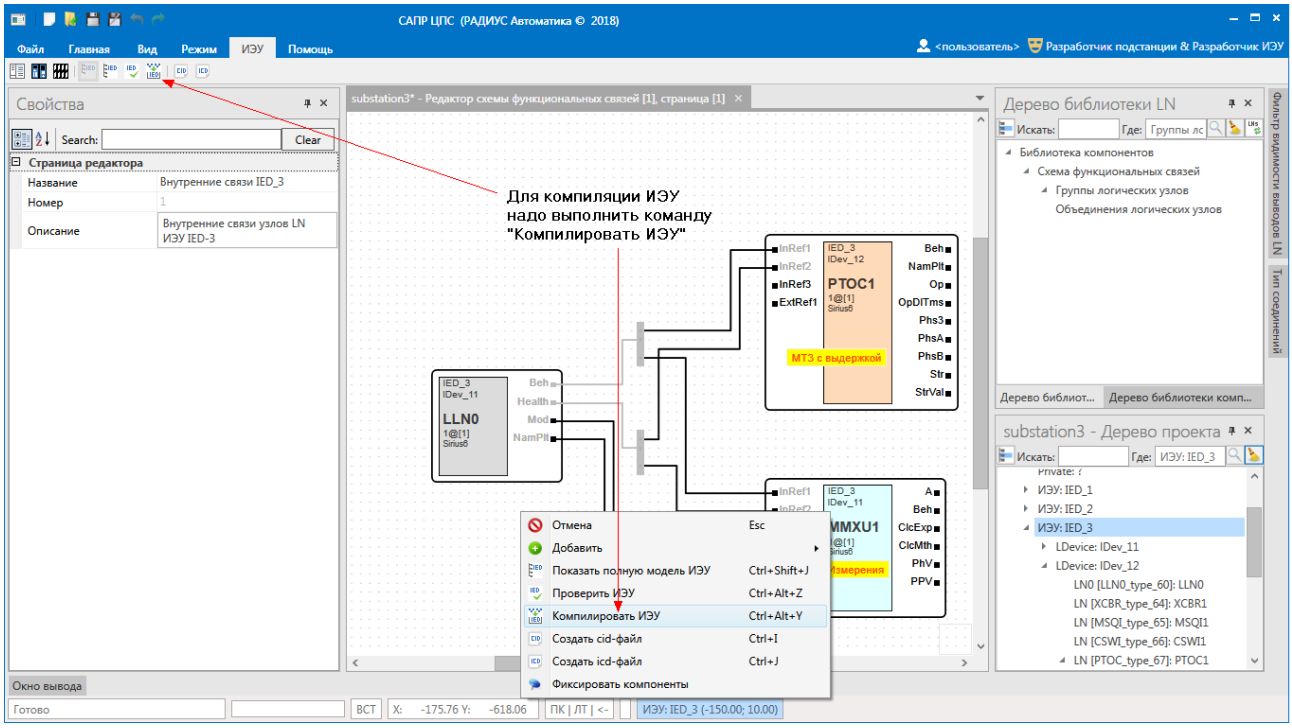
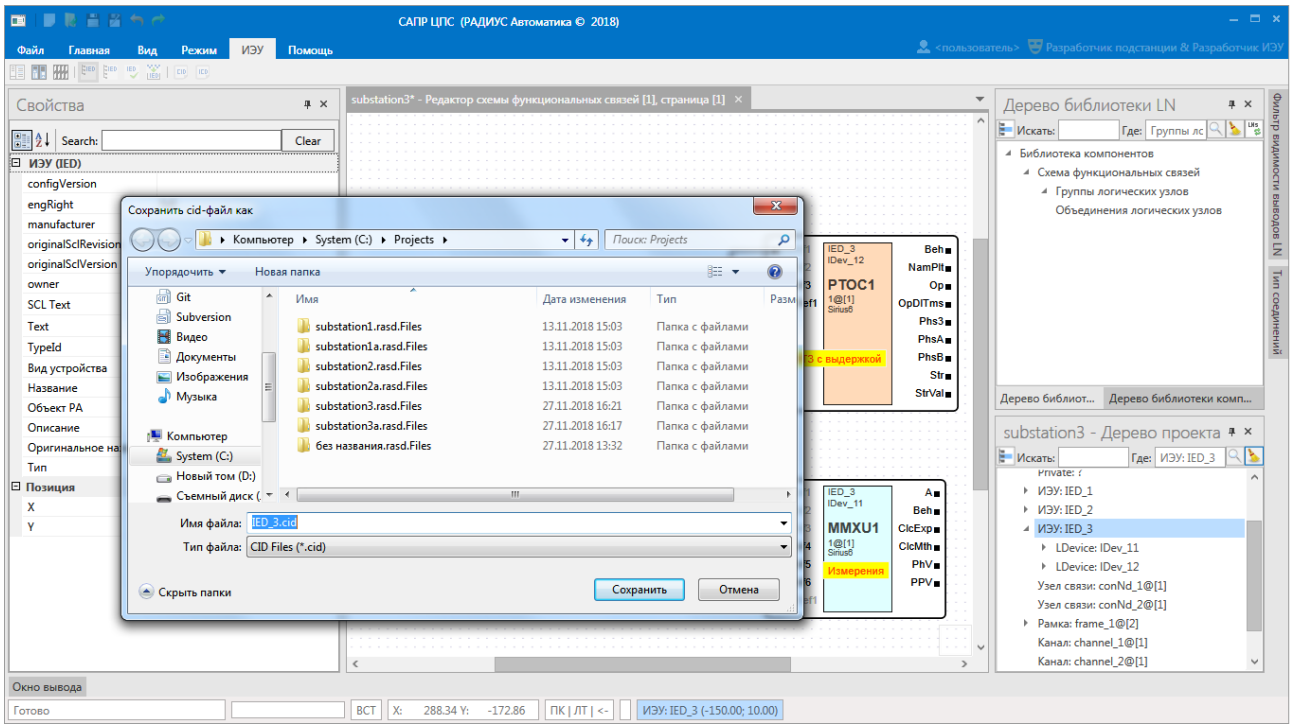


Рис. РФС-106. Создание icd-файла.

2.4.17 Компиляция ИЭУ

Разрабатываемые ИЭУ Сириус-6 и выше могут быть скомпилированы в редакторе функциональных связей. Для этого надо выбрать элемент "ИЭУ" в дереве проекта и выполнить команду "Компилировать ИЭУ" доступную в линейке кнопок во вкладке "ИЭУ" или в контекстном меню. При этом сначала будет проведено обновление узлов LN и создан cid-файл как описано в разделах "Обновление LN" и "Создание cid- и icd-файлов", затем будет выведено окно диалога "Генерация кода", в котором для начала компиляции надо нажать кнопку "Старт". После успешного выполнения задачи надо закрыть окно диалога, при этом в папке, где был сохранён cid-файл, будет создан файл-архив, содержащий код ИЭУ на языке C++ (Рис. РФС-107).

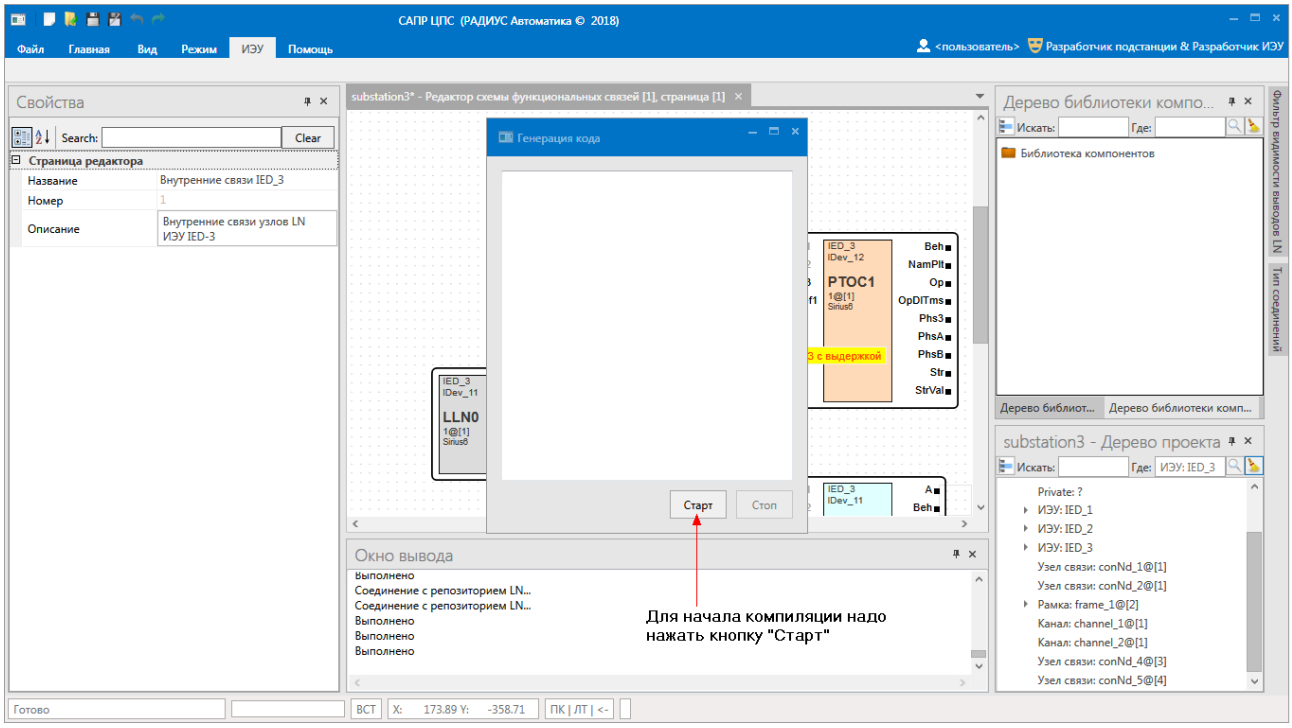


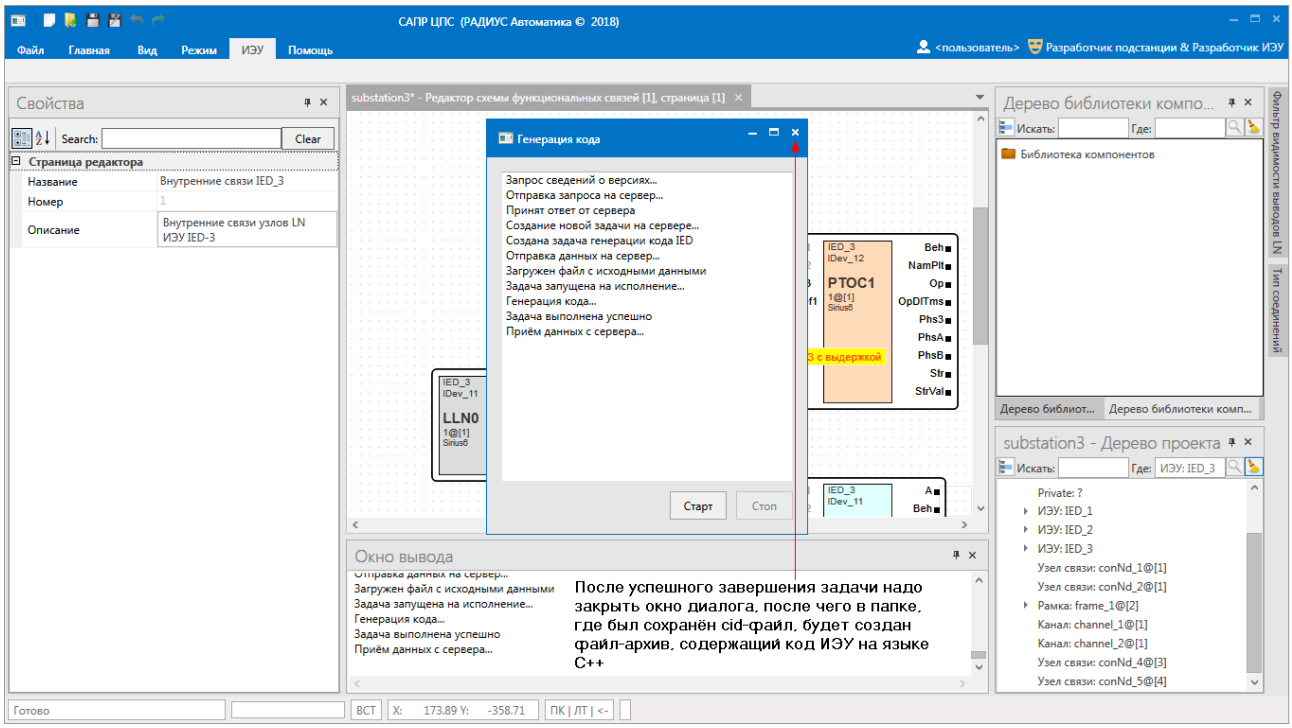


Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	643.БПВА.10002-ХХ ХХ	Лист 370

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл

Копировал Формат А4


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
Свойства
Страница редактора
Название
Внутренние связи IED_3
Номер
Описание
Внутренние связи узлов LN ИЭУ IED-3
Генерация кода
Старт
Стоп
Окно вывода
Выполнено
Соединение с репозиторием LN...
Соединение с репозиторием LN...
Выполнено
Выполнено
Выполнено
Для начала компиляции надо нажать кнопку "Старт"
Дерево библиотеки компо...
Библиотека компонентов
substation3 - Дерево проекта
Готово


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Файл
Главная
Вид
Режим
ИЭУ
Помощь
Свойства
Страница редактора
Название
Внутренние связи IED_3
Номер
Описание
Внутренние связи узлов LN ИЭУ IED-3
Генерация кода
Запрос сведений о версиях...
Отправка запроса на сервер...
Принят ответ от сервера
Создание новой задачи на сервере...
Создана задача генерации кода IED
Отправка данных на сервер...
Загружен файл с исходными данными
Задача запущена на исполнение...
Генерация кода...
Задача выполнена успешно
Приём данных с сервера...
Старт
Стоп
Окно вывода
Загружен файл с исходными данными
Задача запущена на исполнение...
Генерация кода...
Задача выполнена успешно
Приём данных с сервера...
После успешного завершения задачи надо закрыть окно диалога, после чего в папке, где был сохранён cid-файл, будет создан файл-архив, содержащий код ИЭУ на языке C++
Дерево библиотеки компо...
Библиотека компонентов
substation3 - Дерево проекта
Готово

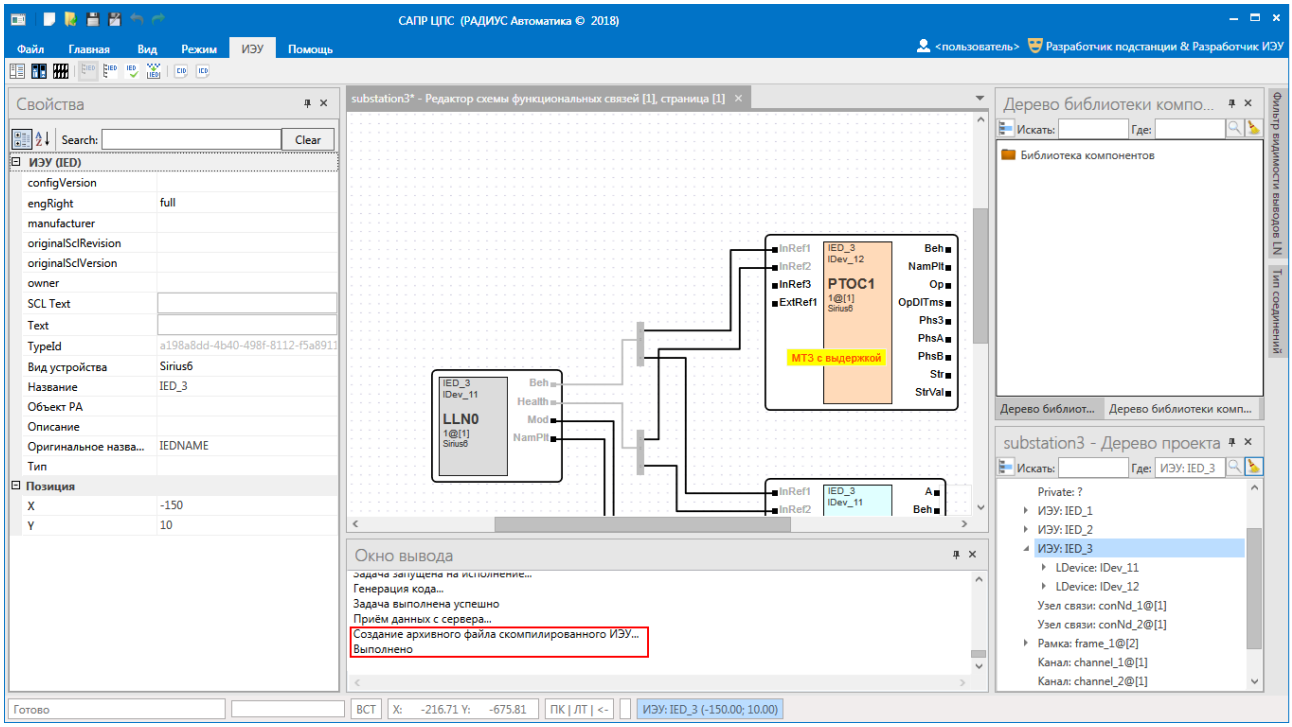


Рис. РФС-107. Компиляция ИЭУ.

2.4.18 Режим просмотра выводов

В редакторе функциональных связей существует режим просмотра выводов компонентов "Графический экземпляр LN", в котором разработчик ИЭУ получает возможность просмотреть структуру данных каждого вывода. Для этого надо щёлкнуть на выбранном выводе правой кнопкой мыши при нажатой клавише Ctrl (Рис. РФС-108).

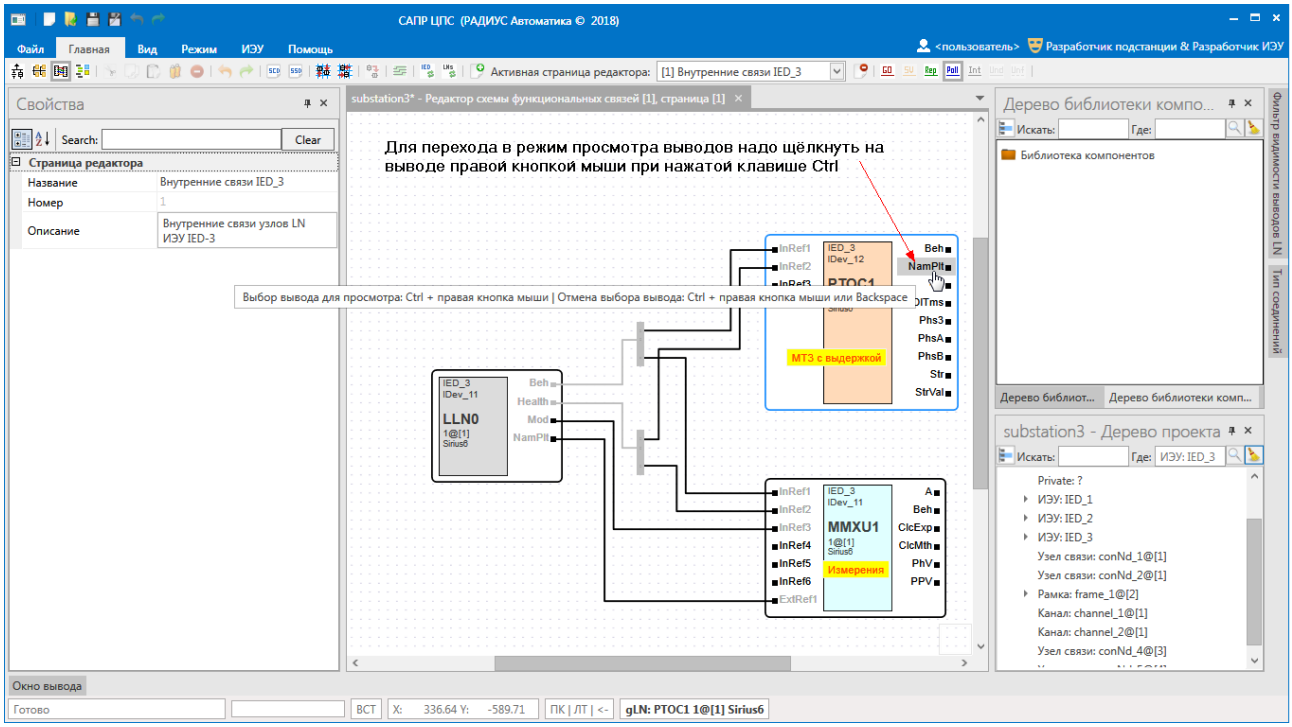
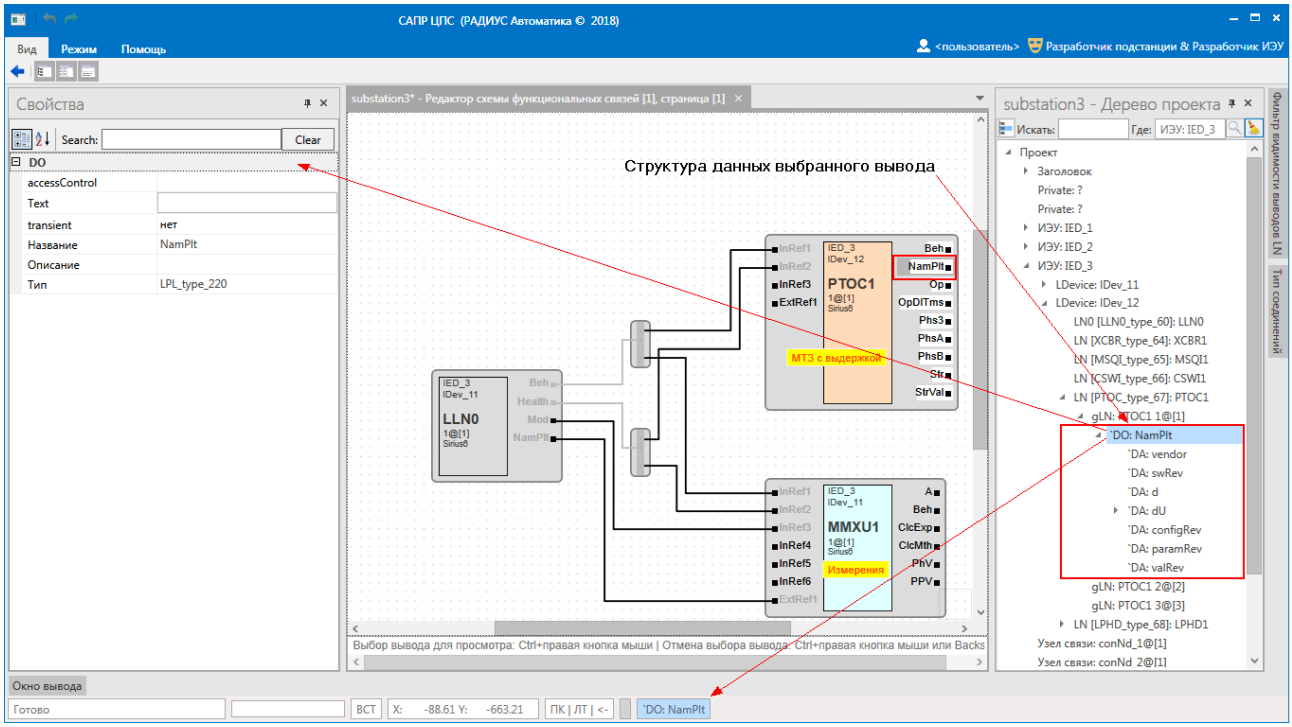
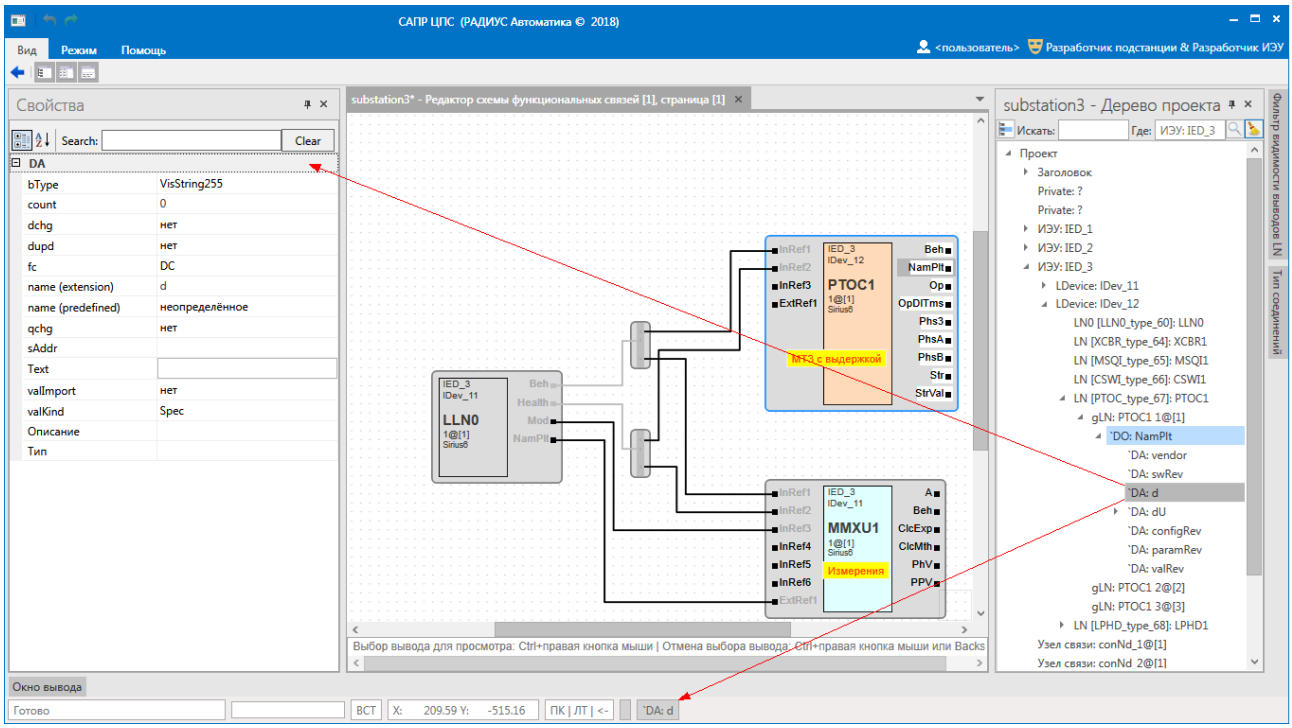


Рис. РФС-108. Включение режима просмотра выводов.

В режиме просмотра выводов в дереве проекта у элемента GiLN, к которому принадлежит выбранный вывод временно строится поддерево, представляющее структуру данных вывода. При этом оключается выбор компонентов, соединений, всех выводов других компонентов и выводов компонента другого типа, чем тот, который имеет выбранный вывод, а также всех элементов дерева проекта, за исключением элементов, представляющих структуру данных выбранного вывода (Рис. РФС-109).


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Вид
Режим
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Свойства
Search:
Clear
DO
accessControl
Text
transient нет
Название NamPlt
Описание
Тип LPL_type_220
substation3* - Редактор схемы функциональных связей [1], страница [1]
Структура данных выбранного вывода
PTOC1
MMXU1
LLN0
Измерения
МТЗ с выдержкой
substation3 - Дерево проекта
Искать:
Где: ИЭУ: IED_3
Проект
Заголовок
ИЭУ: IED_1
ИЭУ: IED_2
ИЭУ: IED_3
LDevice: IDev_11
LDevice: IDev_12
LN0 [LLN0_type_60]: LLN0
LN [XCBR_type_64]: XCBR1
LN [MSQI_type_65]: MSQI1
LN [CSWI_type_66]: CSWI1
LN [PTOC_type_67]: PTOC1
gLN: PTOC1 1@[1]
DO: NamPlt
DA: vendor
DA: swRev
DA: d
DA: dU
DA: configRev
DA: paramRev
DA: valRev
gLN: PTOC1 2@[2]
gLN: PTOC1 3@[3]
LN [LPHD_type_68]: LPHD1
Узел связи: conNd_1@[1]
Узел связи: conNd 2@[1]
Фильтр видимости выводов LN
Тип соединений
Выбор вывода для просмотра: Ctrl+правая кнопка мыши | Отмена выбора вывода: Ctrl+правая кнопка мыши или Backs
Окно вывода
Готово
ВСТ
X: -88.61 Y: -663.21
ПК | ЛТ | <-
DO: NamPlt


САПР ЦПС (РАДИУС Автоматика © 2018)
Вид
Режим
Помощь
<пользователь>
Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ
Свойства
Search:
Clear
DA
bType VisString255
count 0
dchg нет
dupd нет
fc DC
name (extension) d
name (predefined) неопределённое
qchg нет
sAddr
Text
valImport нет
valKind Spec
Описание
Тип
substation3* - Редактор схемы функциональных связей [1], страница [1]
PTOC1
MMXU1
LLN0
Измерения
МТЗ с выдержкой
substation3 - Дерево проекта
Искать:
Где: ИЭУ: IED_3
Проект
Заголовок
ИЭУ: IED_1
ИЭУ: IED_2
ИЭУ: IED_3
LDevice: IDev_11
LDevice: IDev_12
LN0 [LLN0_type_60]: LLN0
LN [XCBR_type_64]: XCBR1
LN [MSQI_type_65]: MSQI1
LN [CSWI_type_66]: CSWI1
LN [PTOC_type_67]: PTOC1
gLN: PTOC1 1@[1]
DO: NamPlt
DA: vendor
DA: swRev
DA: d
DA: dU
DA: configRev
DA: paramRev
DA: valRev
gLN: PTOC1 2@[2]
gLN: PTOC1 3@[3]
LN [LPHD_type_68]: LPHD1
Узел связи: conNd_1@[1]
Узел связи: conNd 2@[1]
Фильтр видимости выводов LN
Тип соединений
Выбор вывода для просмотра: Ctrl+правая кнопка мыши | Отмена выбора вывода: Ctrl+правая кнопка мыши или Backs
Окно вывода
Готово
ВСТ
X: 209.59 Y: -515.16
ПК | ЛТ | <-
DA: d

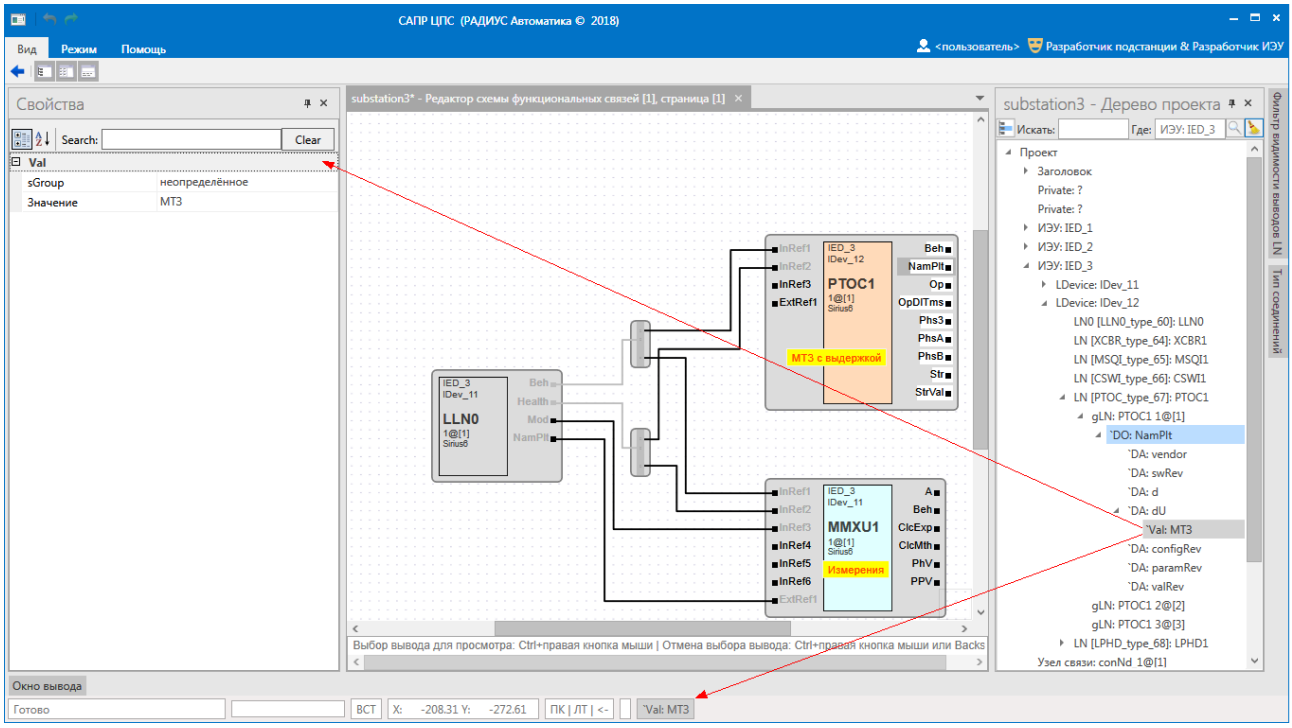
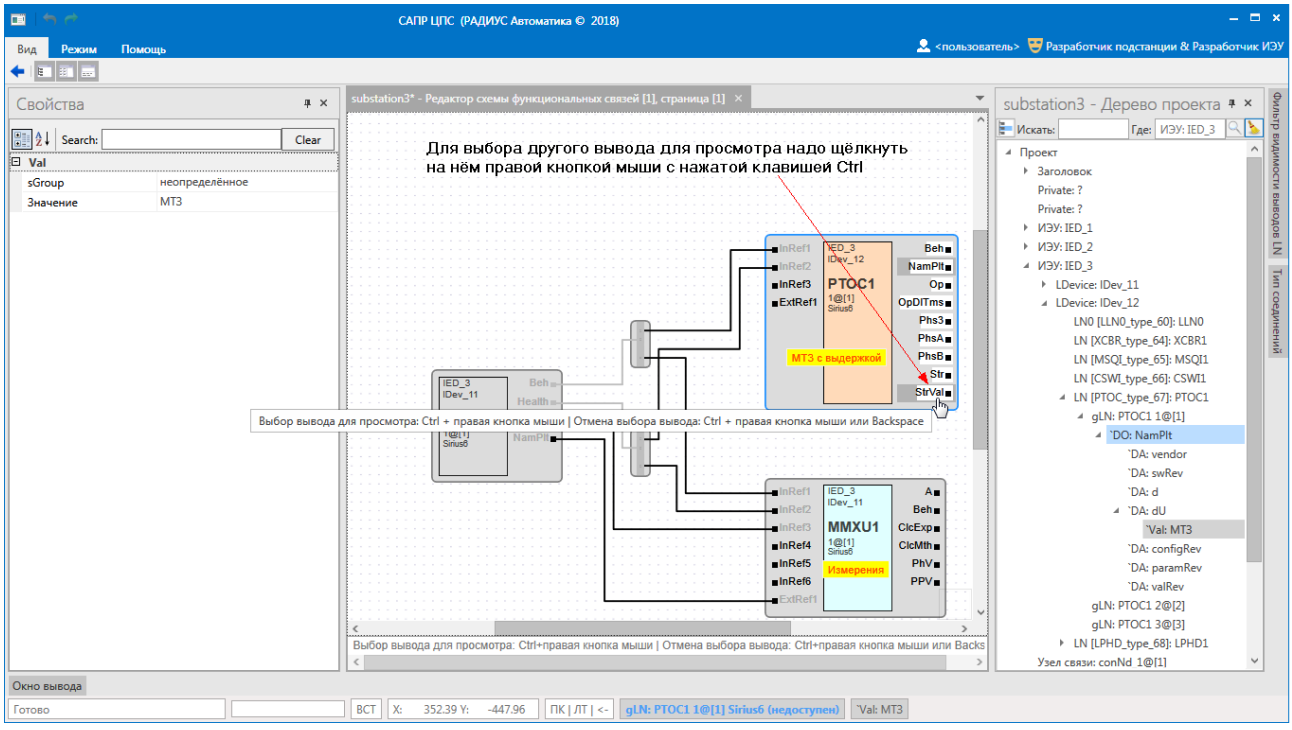


Рис. РФС-109. Режим просмотра выбранного вывода.

Для просмотра другого вывода того же типа у того же компонента надо щёлкнуть на нём правой кнопкой мыши при нажатой клавише Ctrl (Рис. РФС-110).



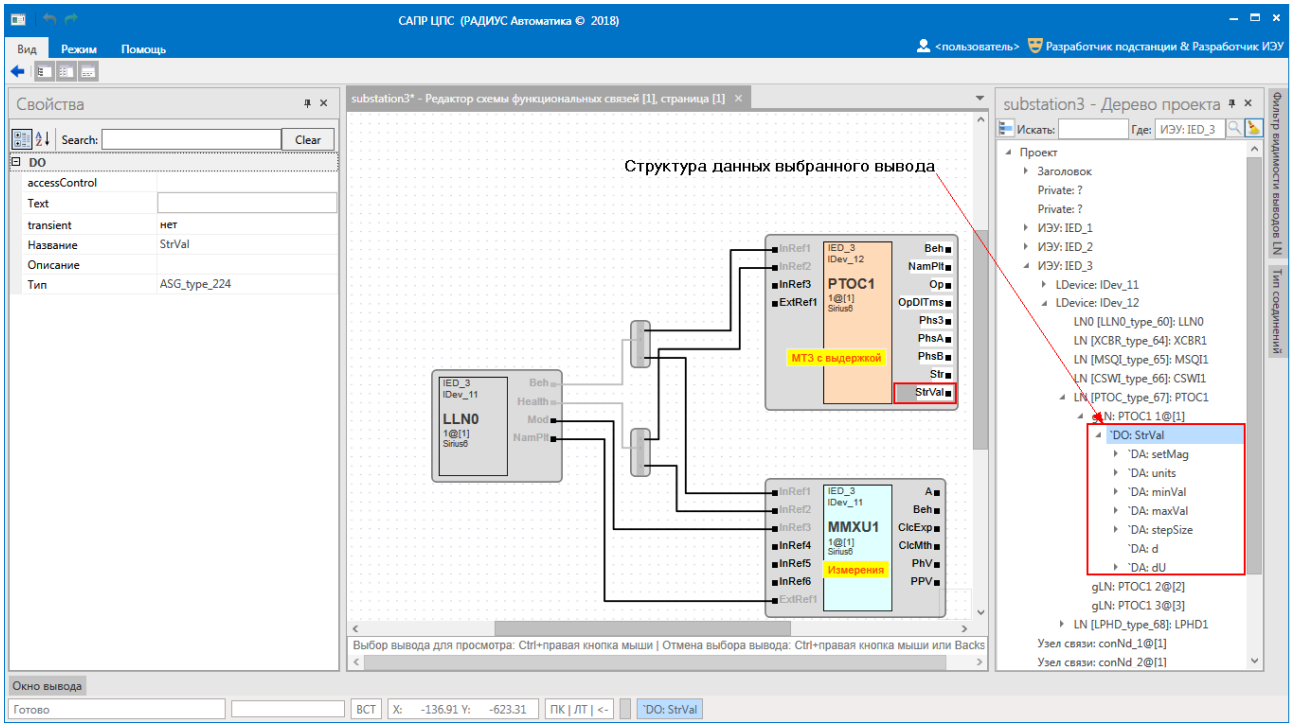
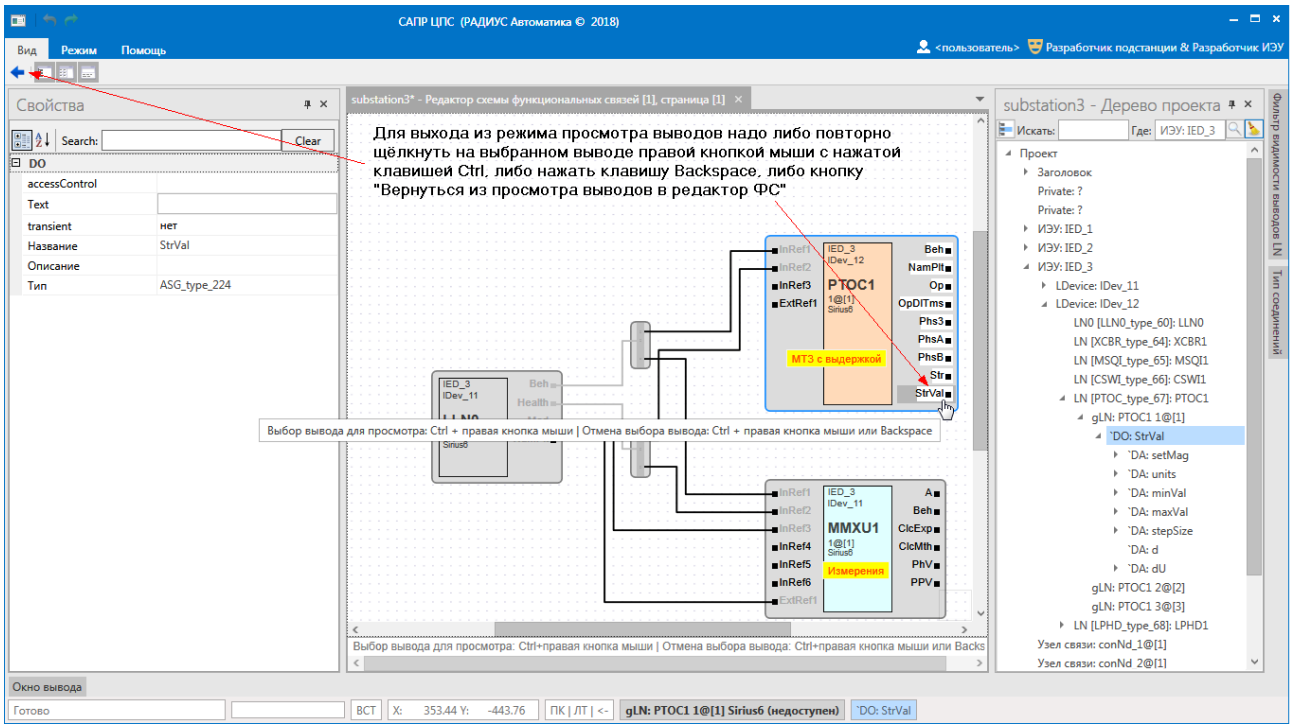


Рис. РФС-110. Выбор другого вывода для просмотра.

Для выхода из режима просмотра надо либо повторно щёлкнуть на выбранном выводе правой кнопкой мыши с нажатой клавишей Ctrl, либо нажать клавиш Backspace, либо кнопку "Вернуться из просмотра выводов в редактор ФС" в линейке кнопок во вкладке "Вид" (Рис. РФС-111).



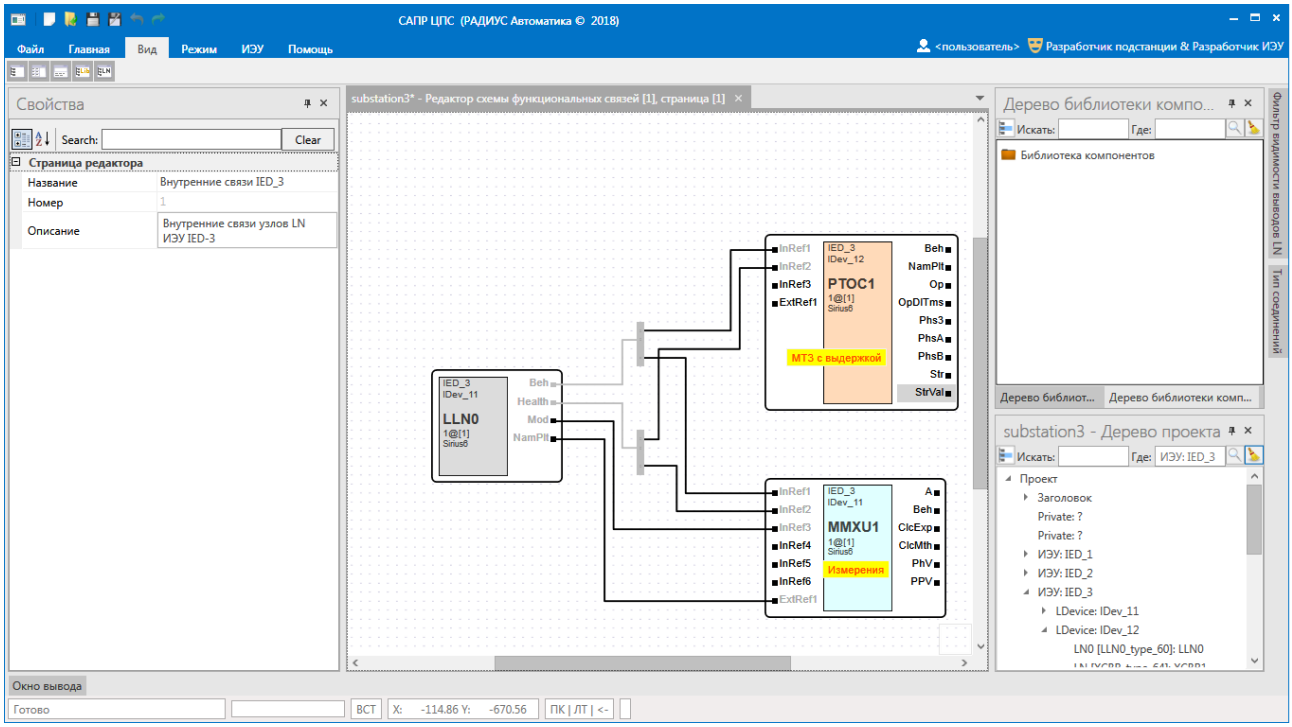


Рис. РФС-111. Выход из режима просмотра выводов.

2.4.19 Открытие и загрузка проектов

Для открытия ранее созданных проектов функциональных связей надо нажать кнопку "Открыть проект" в линейке кнопок во вкладке "Файл" или линейке команд быстрого доступа. При этом откроется окно диалога, где надо указать из какой папки и какой проект надо открыть (Рис.РФС-112).

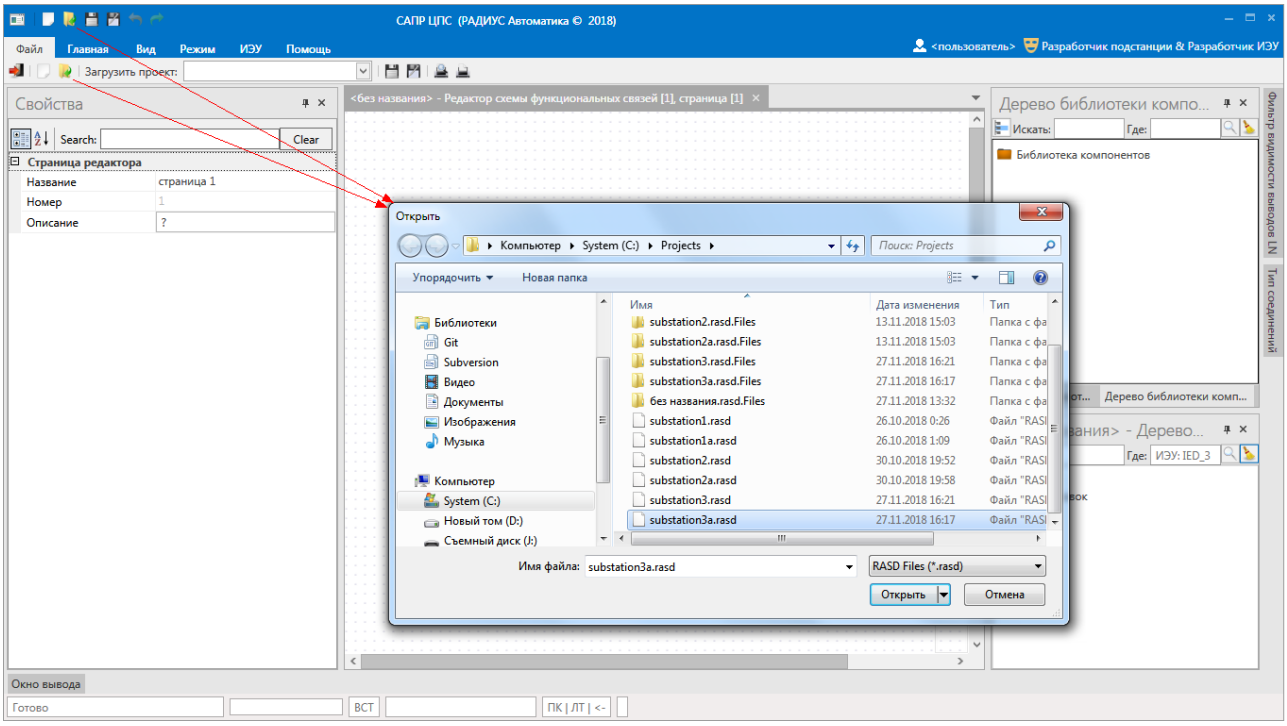


Рис. РФС-112. Открытие проекта.

После открытия проекта, путь до него будет занесён в список ранее открытых проектов, из которого потом можно быстро загрузить нужный проект (Рис. РФС-113).

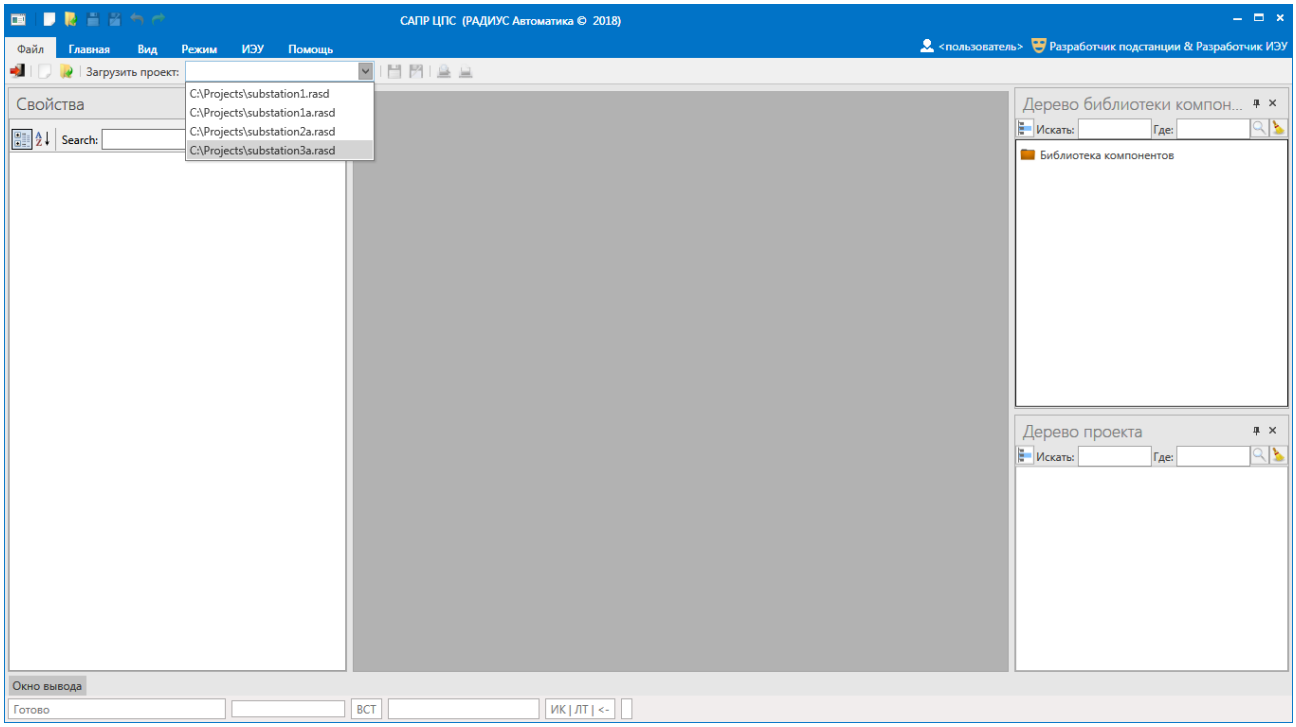


Рис. РФС-113. Загрузка проекта.

2.4.20 Ассоциация с типами файлов

После первого запуска редактора функциональных связей САПР ЦПС ассоциирует себя с rasd-файлами так, что при открытии их в последующем в операционной системе, для rasd-файлов запускается САПР ЦПС и загружается данный проект.

3 Требования к технической подготовке персонала

К техническому персоналу, приступающему к разработке информационный структур цифровых подстанций с помощью САПР Цифровой подстанции, должны предъявляться следующие требования:

1. Наличие базовых знаний основных положений стандарта IEC-61850 (минимально: IEC-61850-1, IEC-61850-5, IEC-61850-6, IEC-61850-7(1…4), IEC-61850-9-2LE). В случае изучения указанных положений с помощью источников, отличных от официального текста стандарта IEC-61850 (на английском языке), при наличии разночтений применяются нормы, описанные в официальном тексте;
2. Наличие базовых знаний об устройствах "Сириус" производства ЗАО "РАДИУС Автоматика" в объёме руководства пользователя на эти устройства;
3. Наличие базовых навыков использования персонального компьютера под управлением одной из операционных систем, содержащихся в технических требованиях к оборудованию, на котором будет выполняться программное обеспечение САПР;
4. Наличие базовых навыков в использовании ресурсов сети Интернет.

4 Термины и определения

Enter topic text here.

5 Литература

В настоящем руководстве используются ссылки на следующие стандарты и документы:

1. IEC-61850.1 Communication networks and systems in substations Part 1: Introduction and overview.
2. IEC-61850.4 Communication networks and systems in substations Part 4: System and project management.
3. IEC-61850.5 Communication networks and systems in substations Part 5: Communication requirements for functions and device models.
4. IEC-61850.6 Communication networks and systems in substations Part 6, Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs.
5. IEC-61850.7.1 Communication networks and systems in substations Part 7.1: Basic communication structure for substation and feeder equipment - Principles and models.
6. IEC-61850.7.2 Communication networks and systems in substations Part 7.2: Basic communication structure for substation and feeder equipment - Abstract communication service interface (ACSI).
7. IEC-61850.7.3 Communication networks and systems in substations Part 7.3: Basic communication structure for substation and feeder equipment - Common data classes.
8. IEC-61850.7.4 Communication networks and systems in substations Part 7.4: Basic communication structure for substation and feeder equipment - Compatible logical node classes and data classes.
9. IEC-61850.9.2LE Communication networks and systems in substations Part 9.2LE: Implementation Guideline for Digital Interface to Instrument Transformers.
10. EC-61850.8.1 Communication networks and systems for power utility automation – Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) – Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3.

6 Условия выполнения программы

6.1 Требования к подключению к сети Интернет

Для использования САПР Цифровой подстанции требуется постоянное высокоскоростное подключение к глобальной сети Интернет. К подключению предъявляются следующие требования:

1. Скорость подключения - не ниже 1 Мегабит/с.
2. При непрямом подключении к сети Интернет, инфраструктура корпоративной сети должна допускать использование HTTP/HTTPS - запросов типа "GET", "POST", "PUT", "DELETE", "HEAD" по стандартным портам 80 и 443.

6.2 Технические требования к оборудованию

К оборудованию, на котором предполагается использование САПР Цифровой подстанции, предъявляются следующие требования:

1. Наличие компьютера с частотой процессора не ниже 1ГГц, объёмом ОЗУ не менее 4Гб, свободным объёмом диска не менее 0.5 Гб. У компьютера должен быть хотя бы один свободный слот USB-2. Рекомендуется применение монитора с разрешением не ниже 1280*1024;
2. На компьютере должна быть установлена операционная система Microsoft Windows - версии не ниже Windows 7 (рекомендуется Windows 10), 32 или 64-разрядной архитектуры;
3. Для операционных систем ниже MS Windows 10, требуется дополнительно установить пакет .NET Framework 4.5.

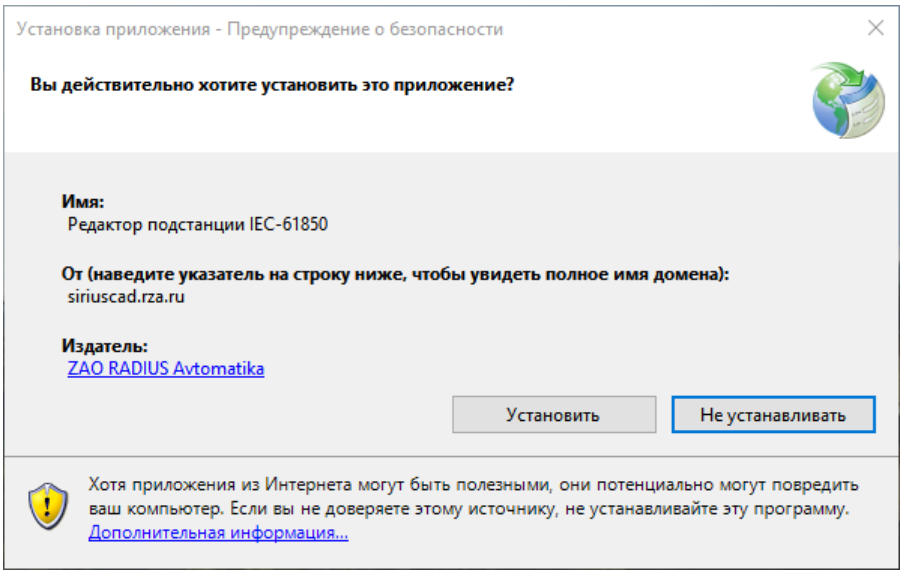
7 Установка программы

Приложение "САПР Цифровой подстанции" доступно для загрузки с сайта проекта САПР "Сириус" (https://siriuscad.rza.ru) в разделе "Загрузки".

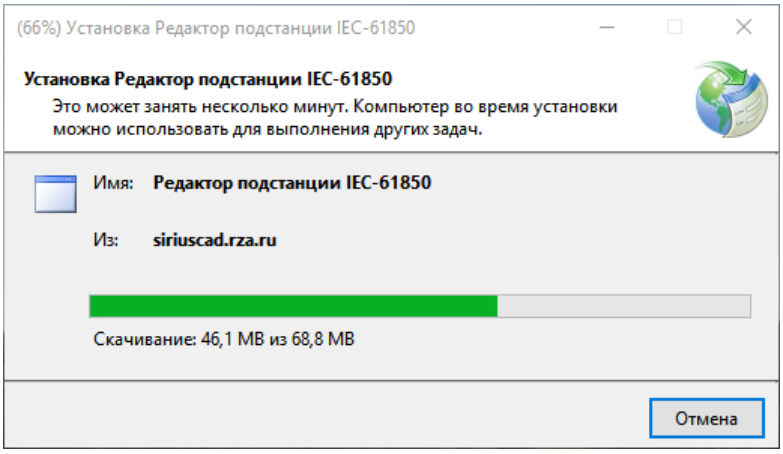
После выбора пункта "САПР Цифровой подстанции", загрузка начнётся автоматически. В зависимости от используемого браузера и его настроек, установка может начаться автоматически, сразу после загрузки вспомогательного файла-загрузчика. Если этого не произошло, запустите на исполнение только что загруженный файл "setup.exe" (обычно он загружается в каталог "Загрузки").

После старта установщика, Вам будет предложено согласиться с установкой ПО на компьютер.

Примечание: в программном обеспечении САПР Цифровой подстанции используется псевдоним "Редактор подстанции IEC-61850" или сокращение "Приложение". Эти наименования - синонимы.



Нажмите кнопку "Установить" для запуска установки. В процессе установки приложение загружается с сервера, это может занять некоторое время.

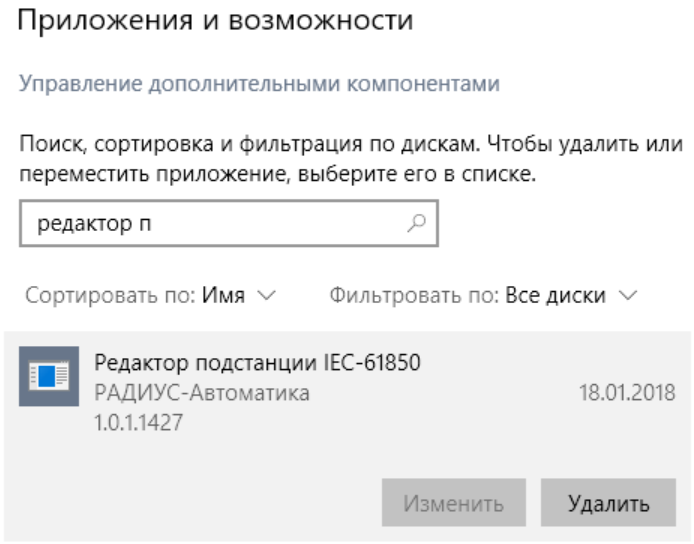


По окончании установки САПР Цифровой подстанции запустится автоматически.

8 Удаление программы

Для удаления "САПР Цифровой подстанции" воспользуйтесь стандартным для Вашей версии ОС Windows способом.

Например, в Windows 10, для этого необходимо щелчком правой кнопки мыши на кнопке "Пуск" вызвать меню и выбрать в нём пункт "Приложения и возможности". В появившемся окне нужно выбрать приложение "Редактор подстанции IEC-61850" и нажать кнопку "Удалить".



После нажатия кнопки "Удалить" дайте согласие на выполнение операции.

9 Запуск программы

Для запуска САПР ЦПС надо запустить на выполнение исполняемый модуль SubstationDesigner.exe.

При запуске САПР ЦПС без электронного ключа он будет работать в учебном режиме, о чём будет сообщено в окне диалога (Рис. ЗП-1). Функциональность САПР не ограничена, за исключением невозможности создания SCD и SSD описаний проекта подстанции, функциональность содаваемых проектов ИЭУ будет ограничена по сравнению с линцензионным режимом. Созданные в учебном режиме проекты однолинейной схемы, схемы потоков данных и функциональных связей не будут загружаться в лицензионном режиме, и наоборот созданные в лицензионном режиме проекты не будут загружаться в учебном режиме. Имя пользователя в учебном режиме - "Студент", статус пользователя (права) - "Студент".

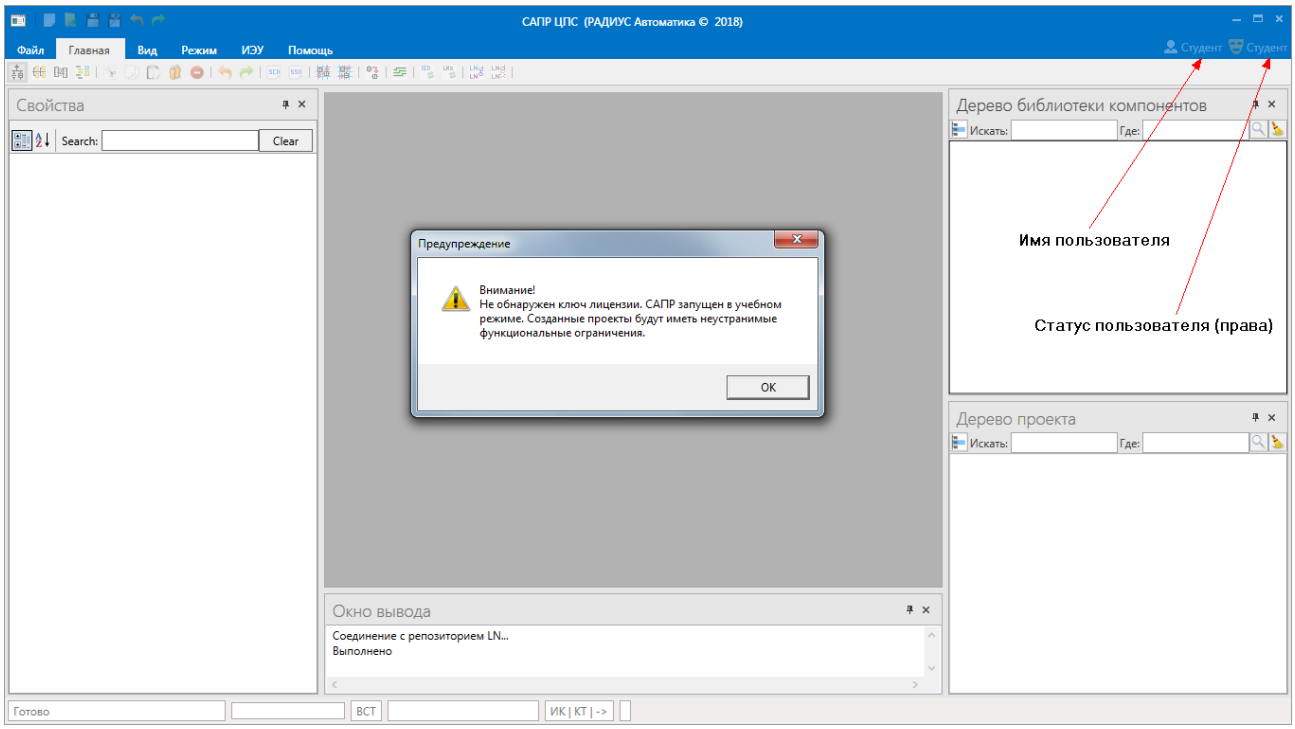


Рис. ЗП-1. САПР ЦПС запущен в учебном режиме.

При запуске САПР ЦПС с электронном ключём им задаются имя пользователя и его статус (Рис. ЗП-2).

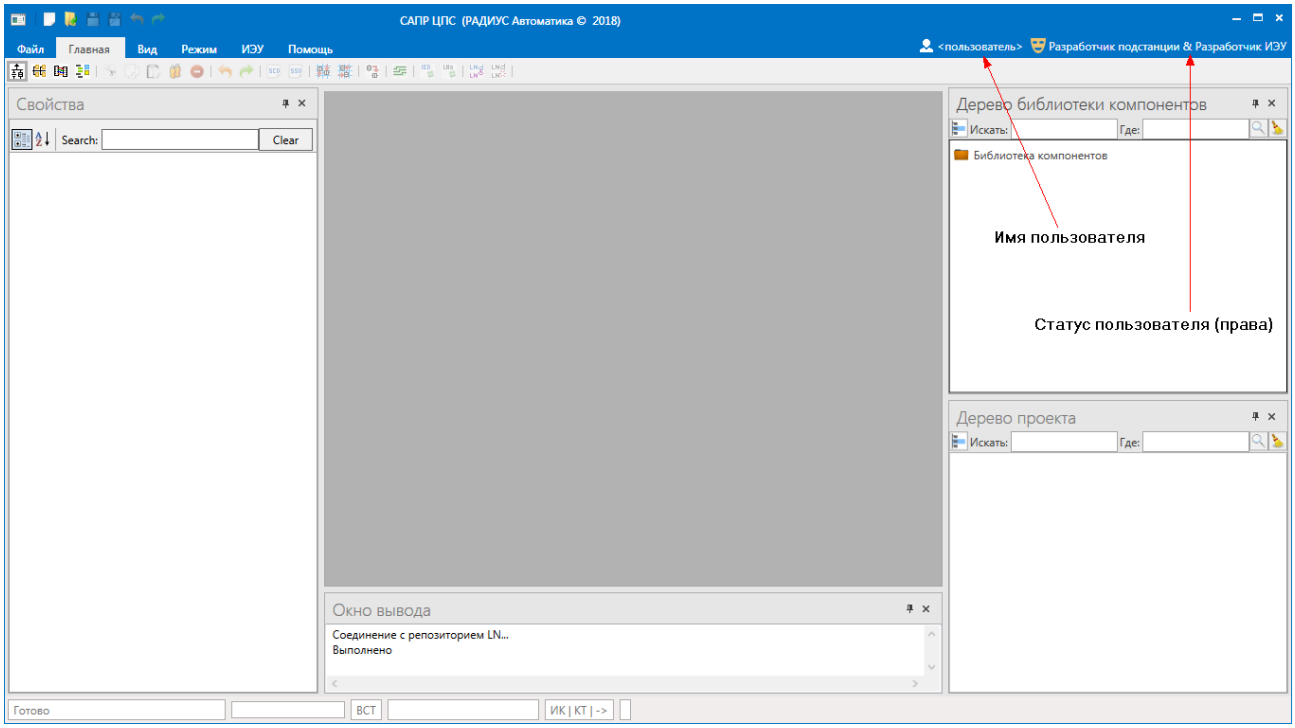


Рис. ЗП-2. САПР ЦПС запущен в лицензионном режиме.

Статусы пользователя:

- Разработчик подстанции,

- Разработчик ИЭУ,

-Разработчик подстанции & Разработчик ИЭУ.

Ограничения, связанные с разными статусами пользователя приведены в описаниях редакторов, входящих в состав САПР ЦПС.

Если при работе в лицензионном режиме электронный ключ будет вынут из порта, то при открытии/сохранении проекта или любой операции, связанной с расширением модели данных проекта, будет выведено окно диалога с предупреждением об отсутствии ключа, и работа программы будет завершена (Рис. ЗП-3).

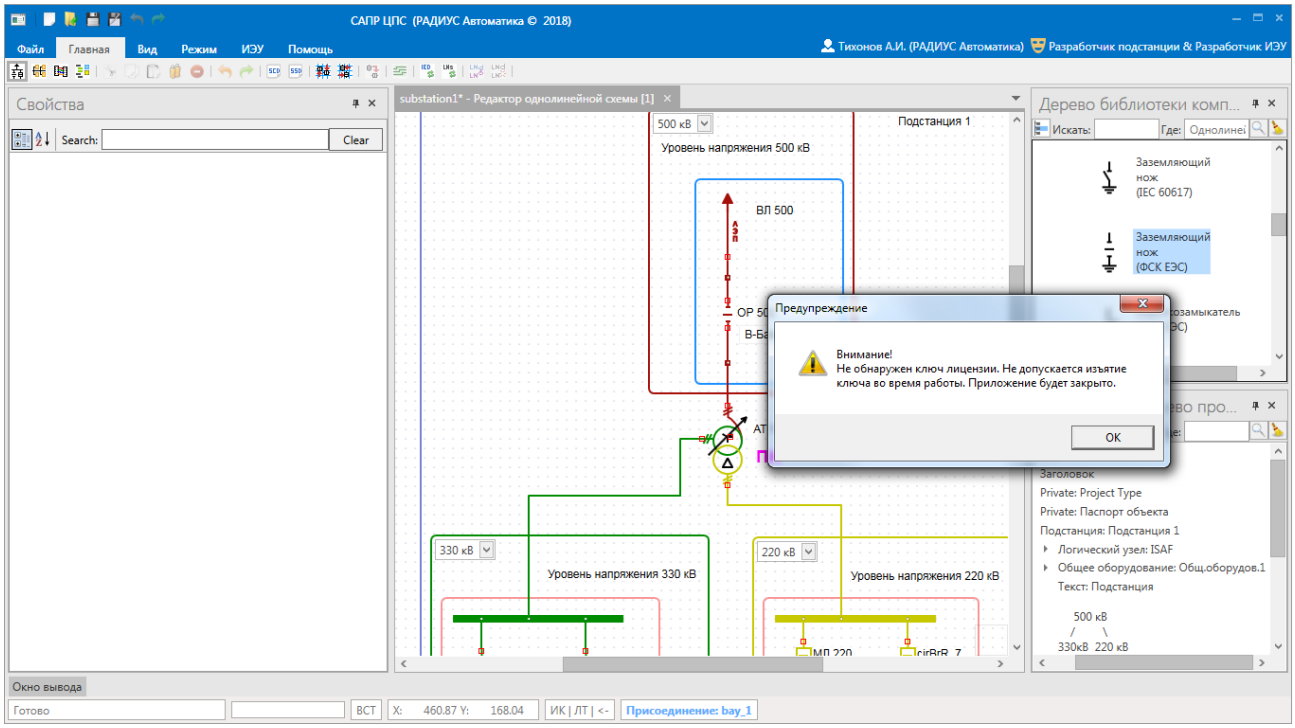


Рис. ЗП-3. Завершение работы программы при отсутствии ключа.