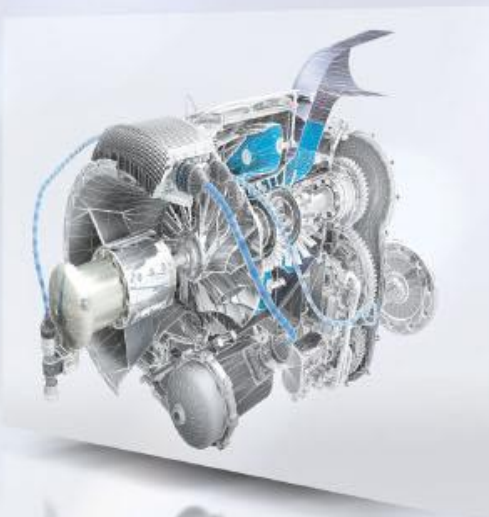


T-FLEX PLM

РОССИЙСКИЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС

T-FLEX DOCS. Системная инженерия



Руководство пользователя

Документация, содержащая информацию, необходимую для установки и эксплуатации программного обеспечения



30 лет

Мы
проектируем
будущее

Авторские права

© АО «Топ Системы», 1992 – 2026

Все авторские права защищены. Запрещено воспроизведение в любой форме любой части настоящего документа без разрешения от АО «Топ Системы».

АО «Топ Системы» не несет ответственности за ошибки, которые могут быть в этом документе. Также не предполагается никаких обязательств за повреждения, обусловленные использованием содержащейся здесь информации.

Товарный знак T-FLEX является собственностью АО «Топ Системы».

Содержание

Авторские права	2
Общие сведения	4
Назначение системы «T-FLEX DOCs. Системная инженерия»	4
Возможности системы «T-FLEX DOCs. Системная инженерия»	4
Работа в программе	5
Запуск системы «T-FLEX DOCs. Системная инженерия»	5
Проверка работы системы «T-FLEX DOCs. Системная инженерия»	6
Создание проекта MBSE	7
Создание системы	9
Создание диаграмм	10
Основные определения	14
Справочники	14
Объекты	14
Ключевые параметры	15
Интерфейс	17
Панель «Справочники»	17
Справочник «Проекты MBSE»	17
Редактор архитектуры системы	18
Процедура	19
Этапы	19
Этап 1. Создание проекта MBSE	19
Этап 2. Создание Внешних объектов и разрабатываемых в рамках проекта Систем	20
Этап 3. Переход к моделированию архитектуры Системы	22
Этап 4. Моделирование контекста системы	24
Этап 5. Идентификация требований к системе	31
Этап 6. Моделирование функциональной архитектуры	34
Этап 7. Моделирование логической архитектуры	41
Этап 8. Моделирование физической архитектуры	42
Этап 9. Проектирование сценариев поведения	44
Этап 10. Моделирование внутренних интерфейсов системы	53
Этап 11. Трассировка артефактов MBSE	62

Общие сведения

Система «T-FLEX DOCs. Системная инженерия»¹ предназначена для автоматизации процессов разработки архитектуры изделия с учетом требований, ограничений и ожиданий от заинтересованных лиц на разных этапах разработки и уровнях иерархии изделия. Система предоставляет инструменты для создания артефактов модельно-ориентированной системной инженерии, трассировки артефактов между собой и объектами системы и для представления связей артефактов в виде диаграмм, а также прикрепления мультимедийных файлов и документации. Реализована поддержка управления правами доступа на основе ролевой модели, настроены процессы и уведомления о ключевых событиях.

Назначение системы «T-FLEX DOCs. Системная инженерия»

Управление разработкой сложного изделия имеет высокую неопределенность на начальных этапах. Для трансформации первоначальных замыслов в конкретные, работоспособные решения необходимы структурированные подходы. Ключевым из них является моделирование архитектуры системы, которое позволяет создать целостную, формализованную и взаимосвязанную информационную модель будущего изделия, детально описывающую его компоненты, их функции и взаимодействие.

Система «T-FLEX DOCs. Системная инженерия» предоставляет инструменты для формирования многоуровневой архитектуры изделия, анализа альтернативных решений и обеспечения сквозной трассируемости элементов на всех этапах жизненного цикла, что повышает качество проектных решений и сокращает сроки разработки.

Возможности системы «T-FLEX DOCs. Системная инженерия»

1. Ведение реестра проектов MBSE.
2. Создание, утверждение, трассировку и удаление артефактов MBSE.
3. Добавление артефактам MBSE свойств (параметры, статусы, связи).
4. Представление связей артефактов MBSE между собой в виде дерева (представление дочерне-родительских связей).
5. Представление связей артефактов MBSE между собой в виде диаграмм.
6. Представление связей артефактов MBSE с другими объектами, имеющимися на платформе T-FLEX.

¹ Предыдущие и (или) альтернативные названия программного обеспечения:

- T-FLEX Системная инженерия
- T-FLEX DOCs. MBSE
- T-FLEX MBSE

Работа в программе

Запуск системы «T-FLEX DOCs. Системная инженерия»

Для запуска клиента используйте двойной щелчок по ярлыку TFlexDOCs.Universal.Client в папке установки или выполнить в терминале команду:

```
~/t-flex-client/TFlexDOCs.Universal.Client
```

Запустить со следующими параметрами:

Имя сервера: localhost:21321
Авторизация: Авторизация сервера
Логин: Администратор
Пароль: <без пароля>
Конфигурация: По умолчанию


The screenshot shows the configuration window for the T-FLEX DOCs client. The window has a title bar with the logo 'T-FLEX DOCs'. Below the title bar, there are several configuration options:

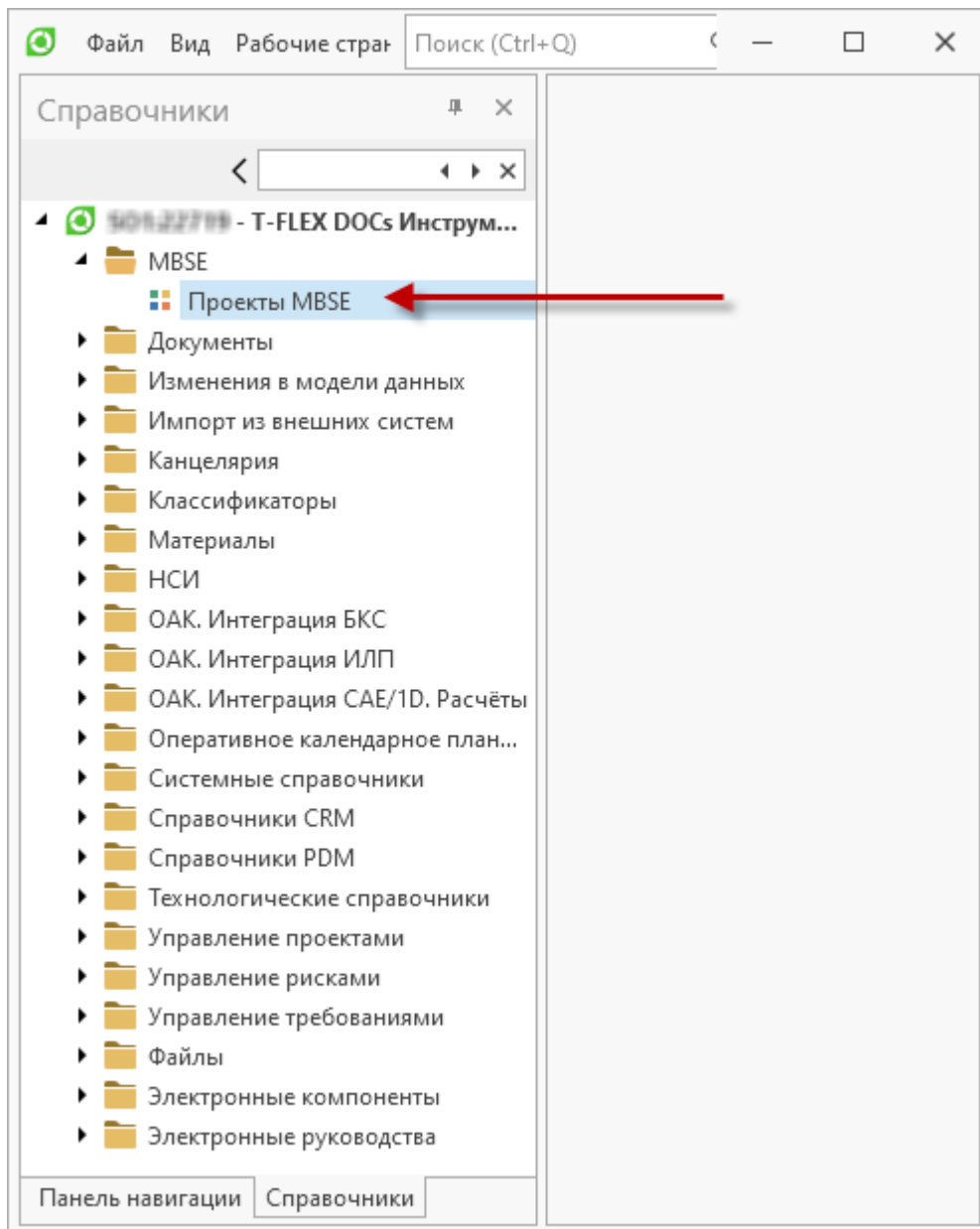
- Имя сервера:** A dropdown menu with 'localhost:21321' selected and a gear icon for settings.
- Авторизация:** A dropdown menu with 'Авторизация сервера' selected.
- Логин:** A dropdown menu with 'Администратор' selected.
- Пароль:** An empty text input field with a 'Скрыть' (Hide) button to its right.
- Remember options:** Three checkboxes: 'Запомнить меня' (checked), 'Запомнить меня и пароль' (unchecked), and 'Подключаться автоматически' (unchecked). A 'Забывать меня' (Forget me) button is located to the right of the first checkbox.
- Конфигурация:** A dropdown menu with 'По умолчанию' (Default) selected.

At the bottom of the window, there are two buttons: 'Подключение' (Connect) and 'Отмена' (Cancel).

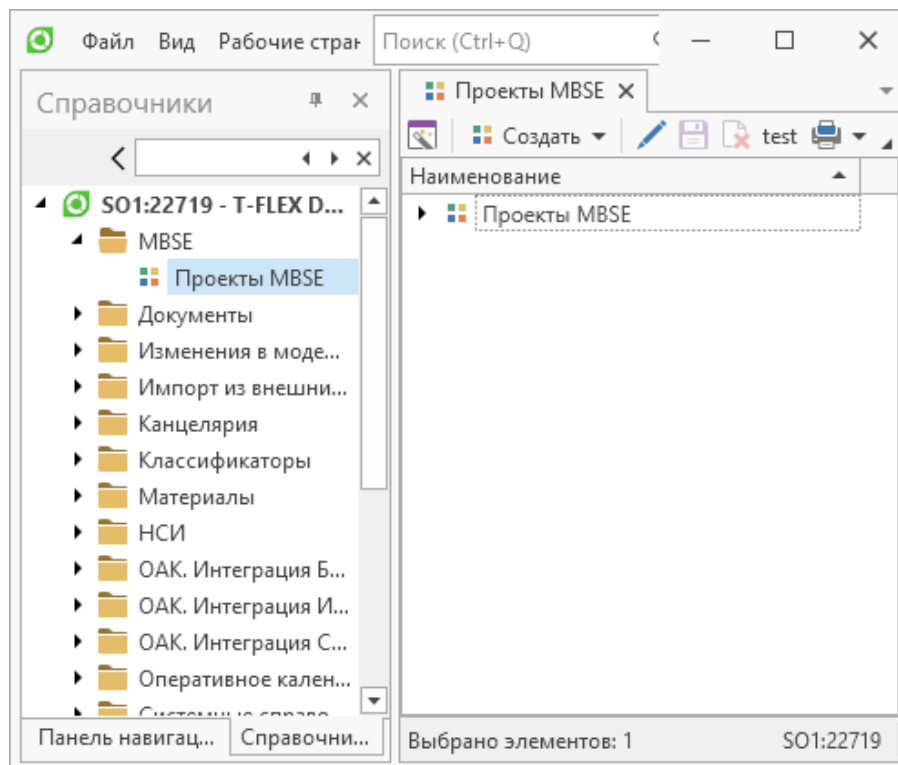
Необходимо добавить активных пользователей в справочнике группы и пользователи в группы по ролям.

Проверка работы системы «T-FLEX DOCs. Системная инженерия»

1. На панели «Справочники» открыть двойным щелчком «Проекты MBSE». При необходимости развернуть панель «Справочники» нажав на элемент  в левом верхнем углу.



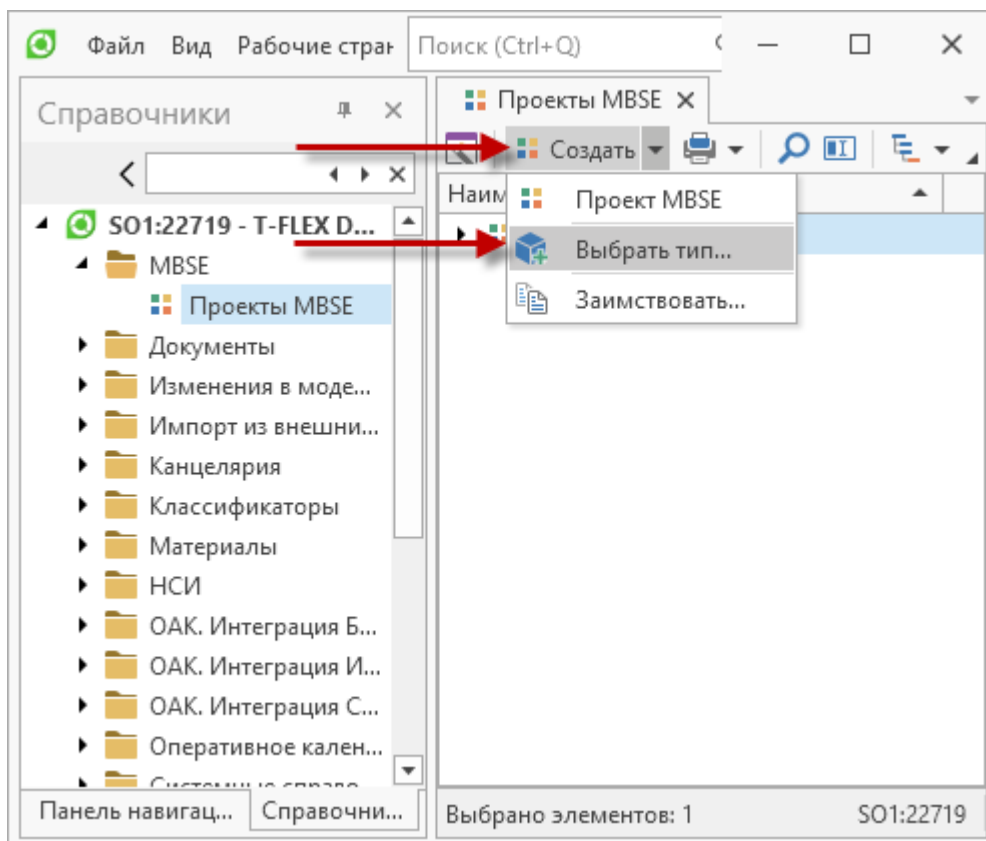
Откроется окно «Проекты MBSE».



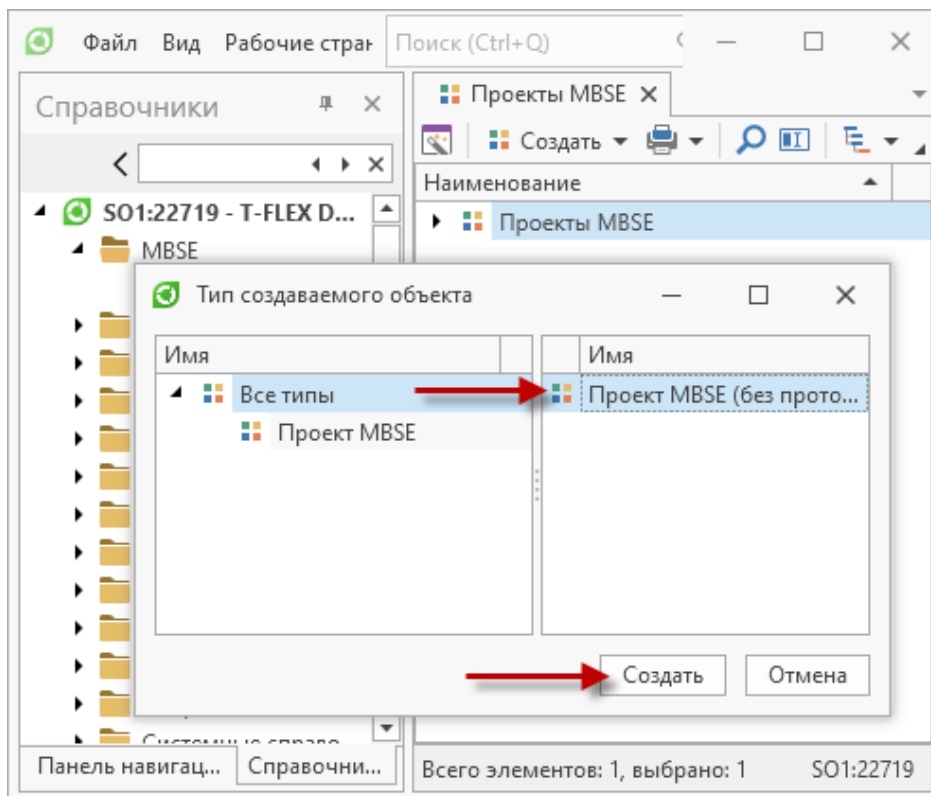
Проверка пользовательских сценариев.

Создание проекта MBSE

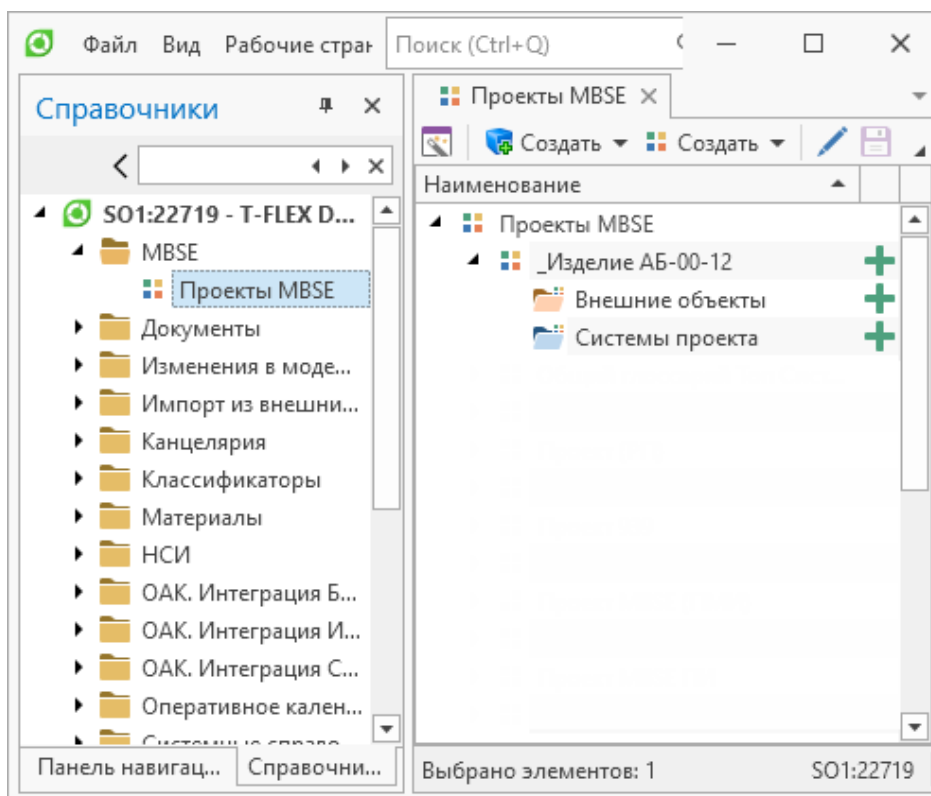
1. Выбрать команду «Создать» → «Выбрать тип».



2. В открывшемся окне выбрать «Проект MBSE» → «Создать».

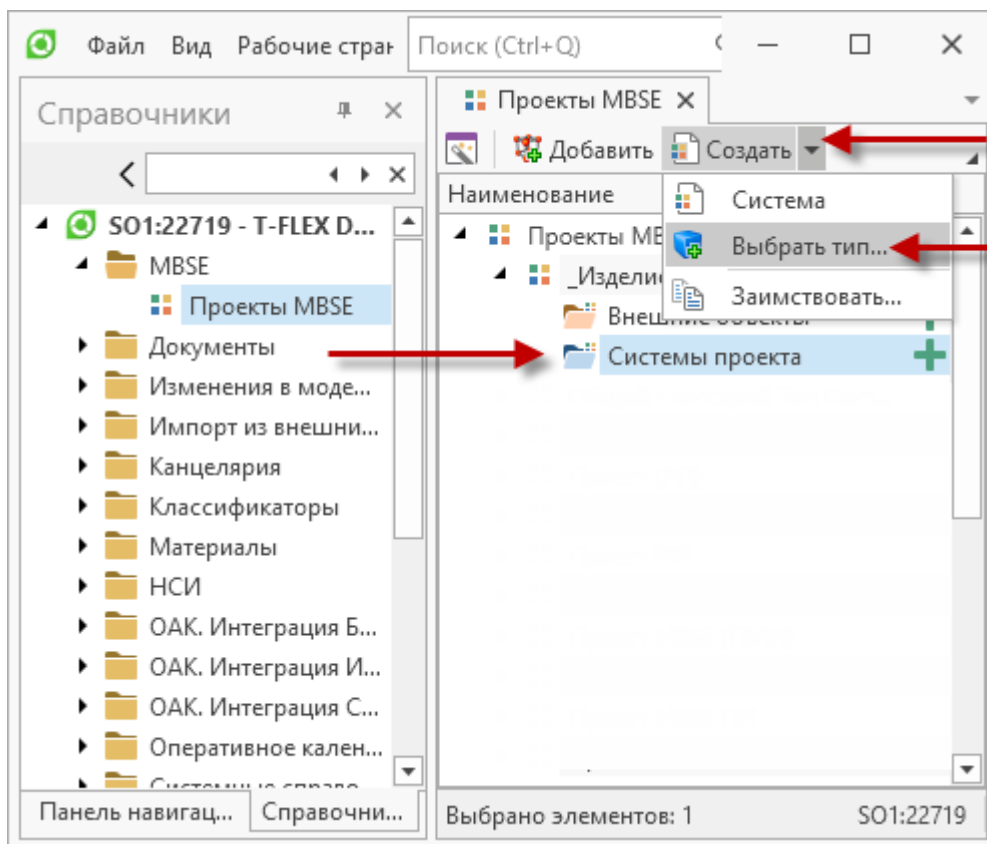


3. В открывшемся окне заполнить поле «Наименование», выбрать «ОК» (✓_{OK}).
4. При необходимости нажать кнопку «Обновить» (↻) в правом верхнем углу.
5. После выбора «ОК» в окне «Проекты MBSE» создан проект с указанным наименованием и создались папки проекта.

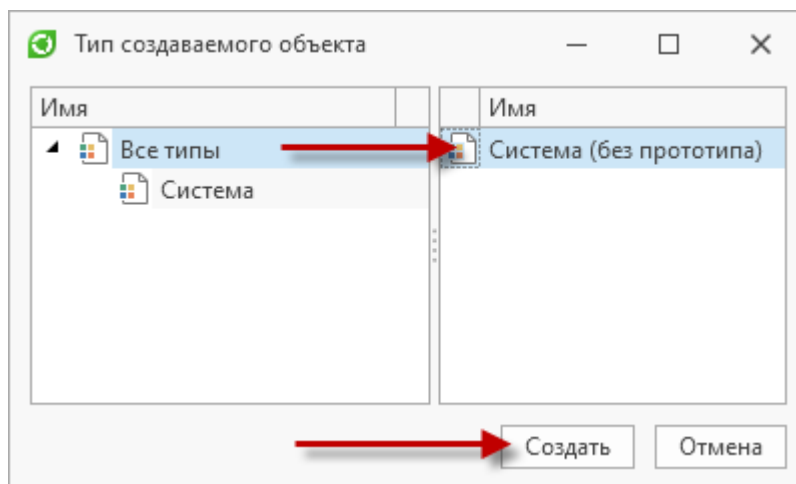


Создание системы

1. Выбрать папку «Системы проекта».
2. Выбрать команду «Создать» → «Выбрать тип».

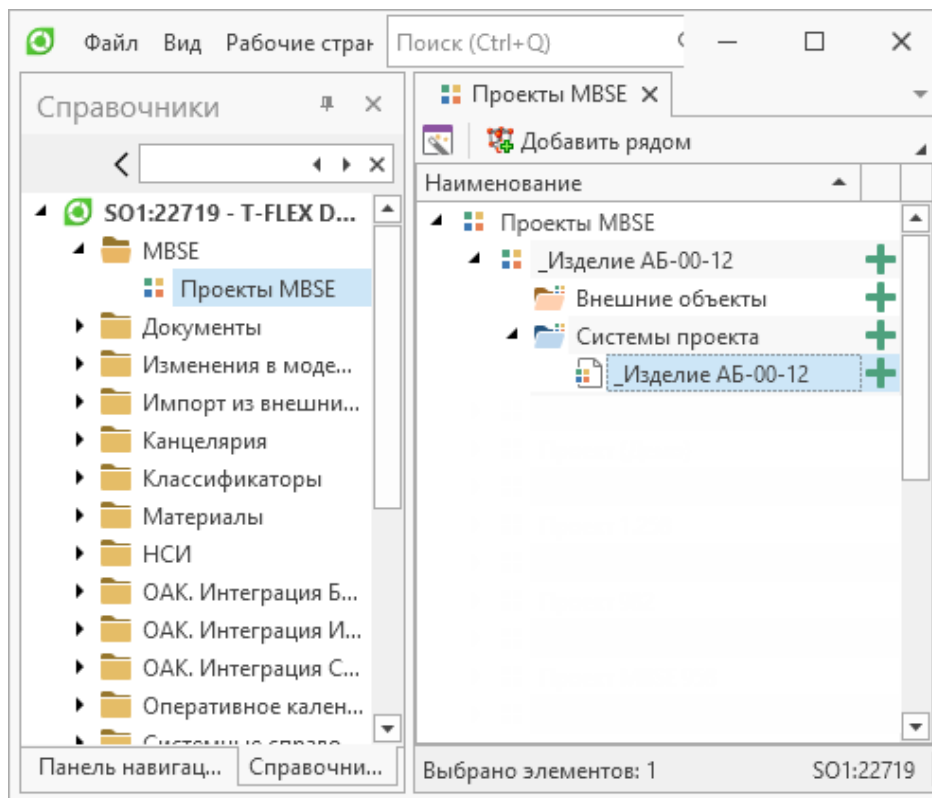


3. В открывшемся окне выбрать «Система» → «Создать».



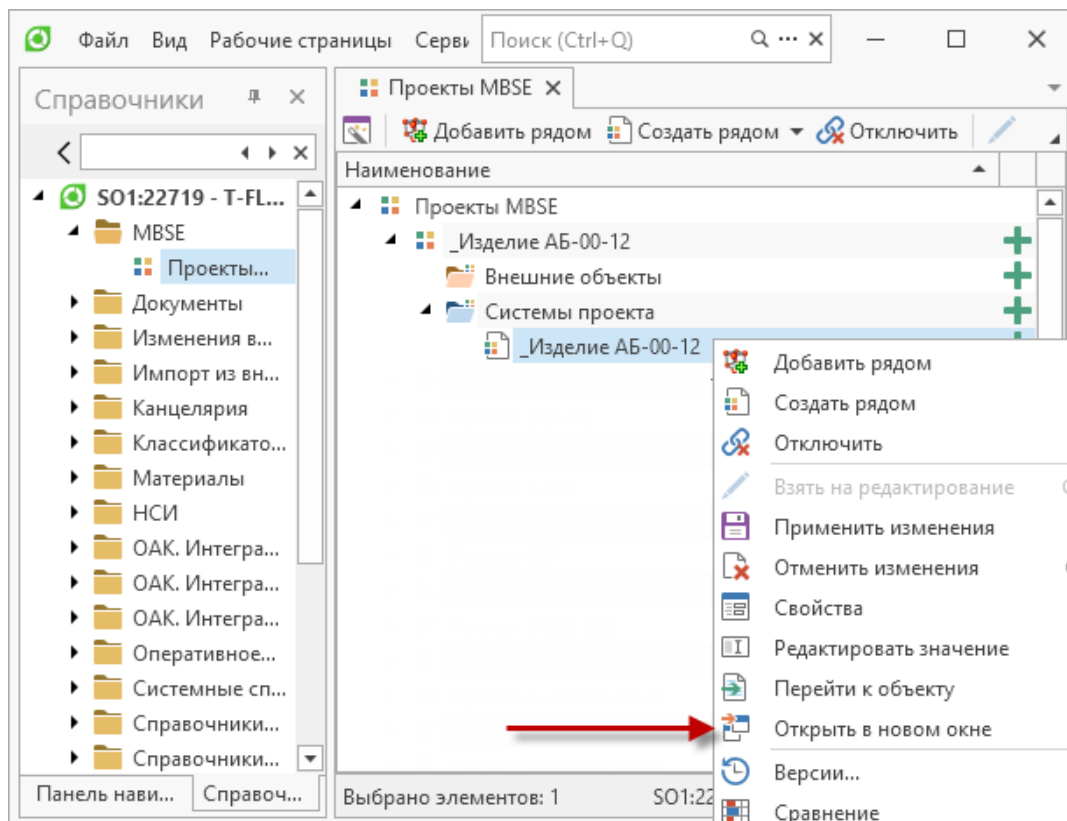
4. В открывшемся окне заполнить поле «Наименование», выбрать «ОК» (✓_{OK}).

5. В окне «Проекты MBSE» создалась система с указанным наименованием.

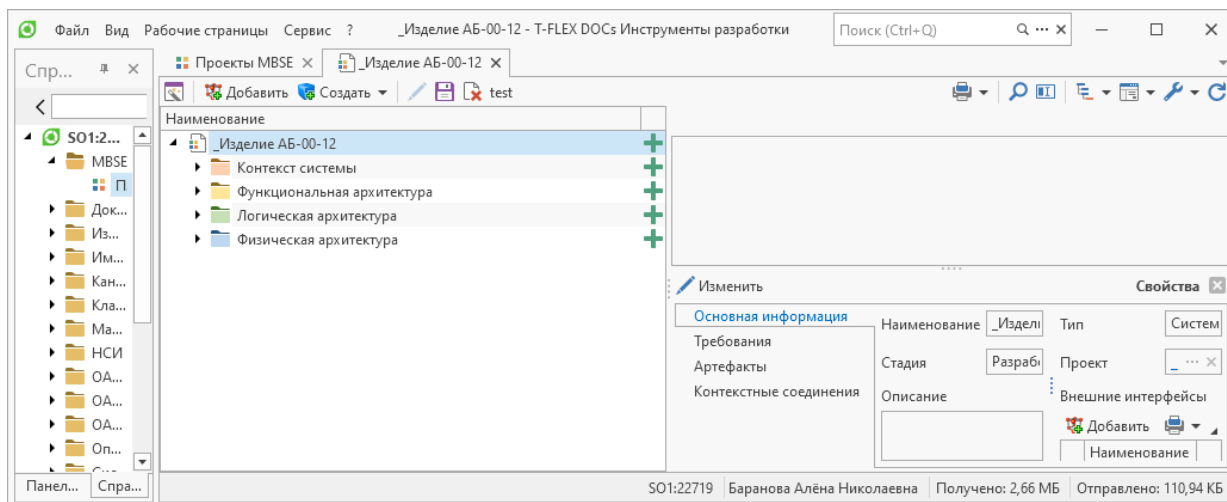


Создание диаграмм

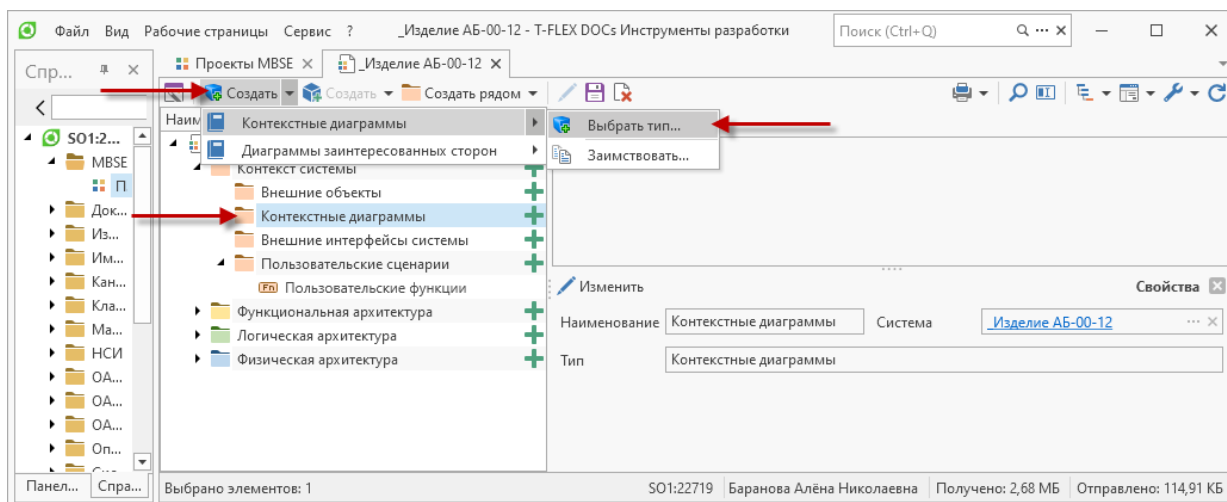
1. Для перехода к созданию архитектуры нажать ПКМ на системе.
2. В открывшемся контекстном меню выбрать «Открыть в новом окне».



3. Открылось окно создания архитектуры системы.



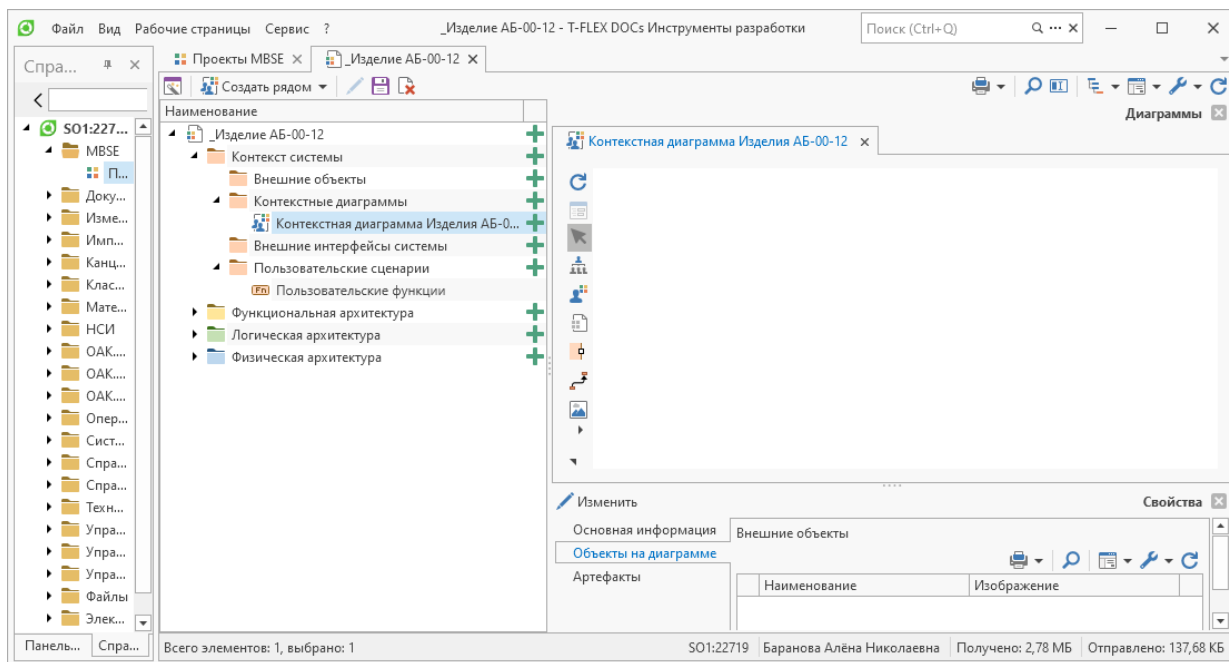
4. Раскрыть папку «Контекст системы», выбрать «Контекстные диаграммы», команду «Создать» → «Контекстные диаграммы» → «Выбрать тип».



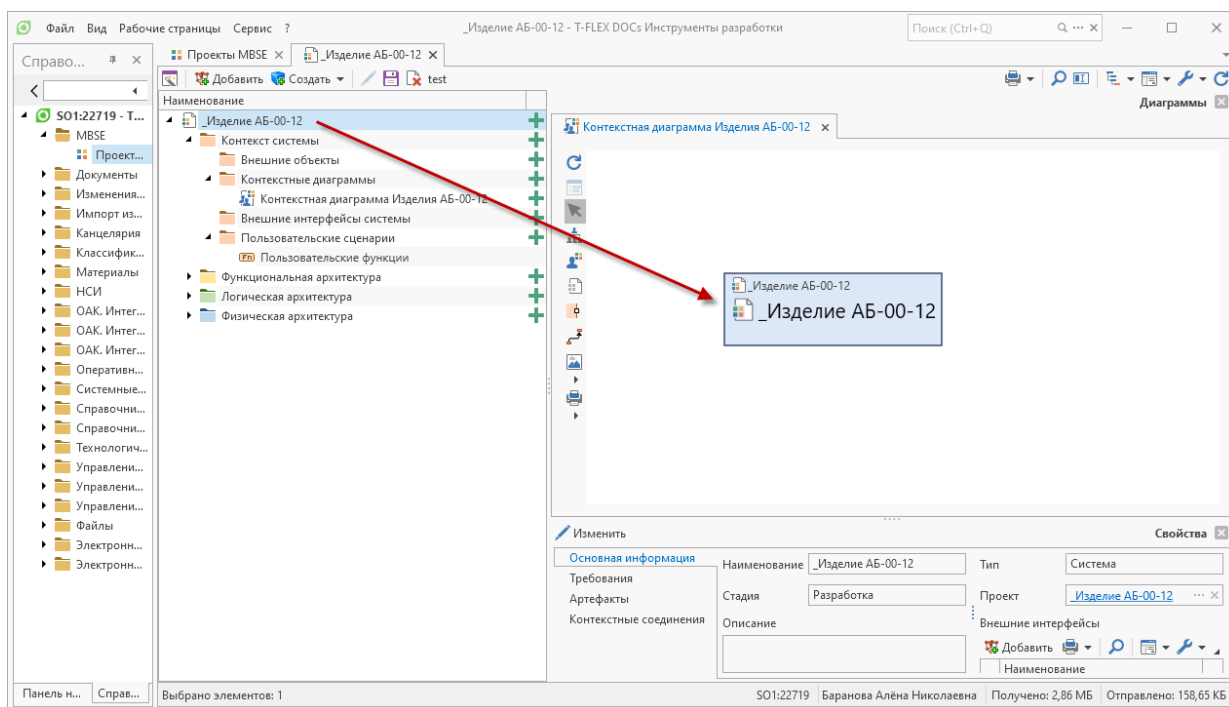
5. В открывшемся окне выбрать «Контекстная диаграмма» → «Создать».

6. В открывшемся окне свойств диаграммы заполнить поле «Наименование» и нажать «ОК» (OK).

7. В дереве системы создается контекстная диаграмма, доступная к редактированию.



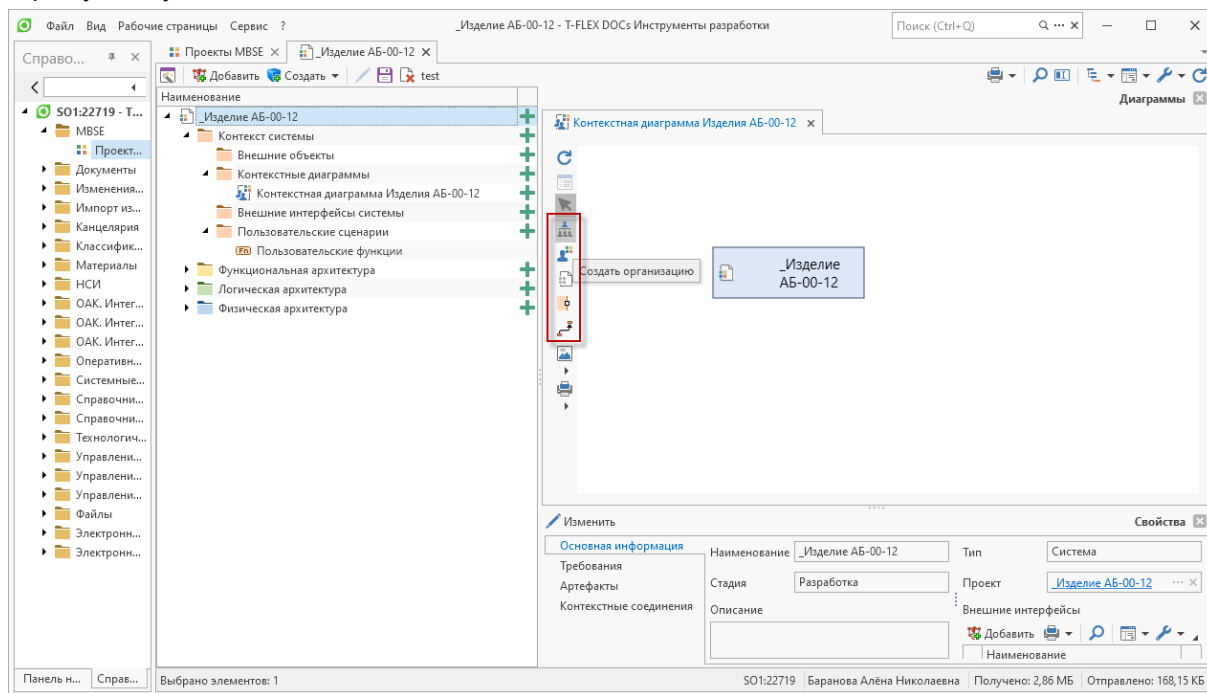
Выделить систему нажатием левой кнопки мыши (ЛКМ) и затем зажать ЛКМ на системе и механизмом «drag & drop» перетянуть систему на диаграмму.



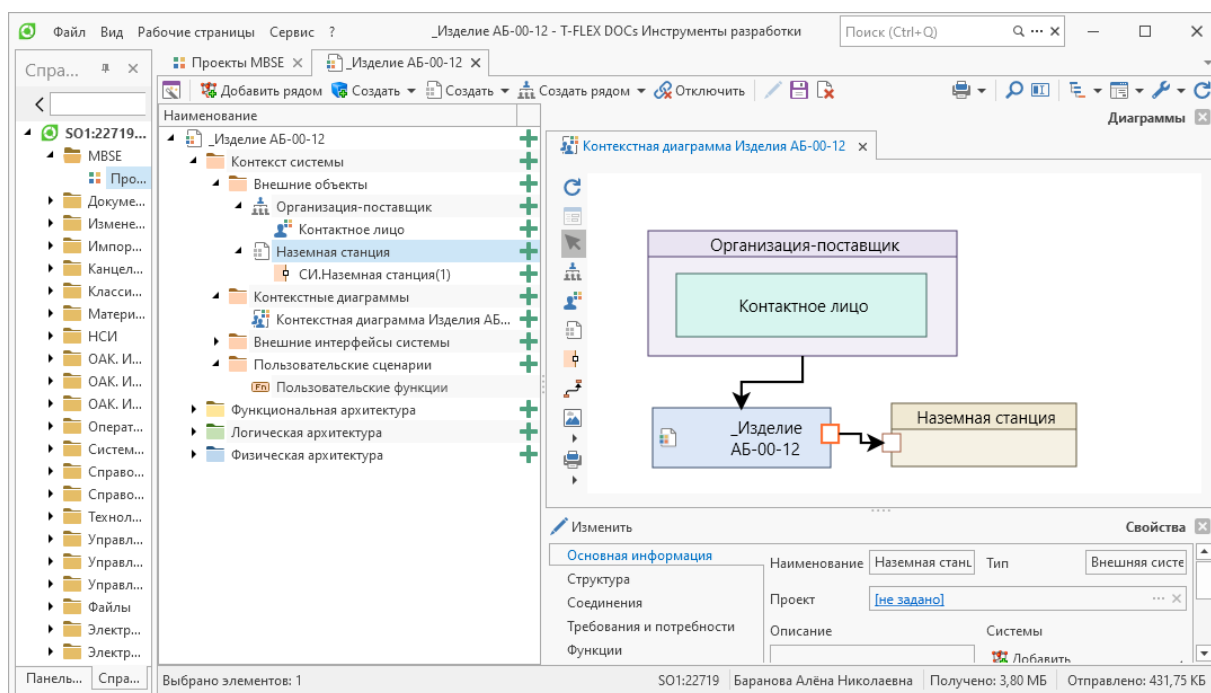
8. Используя команды на панели команд, создать:

- Организацию,
- Субъект,
- Внешнюю систему,
- Интерфейсы,
- Связи.

Для этого выбрать элемент на панели инструментов, курсор переместить на поле диаграммы. Зажать ЛКМ, переместить курсор по диагонали вниз, либо вверх в любую сторону. Отпустить ЛКМ. Ввести наименование и нажать Enter.



9. Созданные объекты отобразились на диаграмме и в дереве структуры изделия (Внешние объекты).



Основные определения

Справочники

Данные модуля системной инженерии размещаются в справочнике «Проекты MBSE».

Справочник «Проекты MBSE» предназначен для ведения реестра проектов MBSE, которые могут содержать одну или несколько систем. В рамках проекта реализуется моделирование архитектуры.

Объекты

1. **Артефакты MBSE** – объекты информационной системы, участвующие в процессах системной инженерии.
2. **Система** – это совокупность взаимосвязанных компонентов, которые работают совместно для достижения общей цели. Предназначена для идентификации изделия.
3. **Внешние объекты** – это все объекты, с которыми взаимодействует система (изделие). В них входят внешние системы, организации и субъекты. Предназначены для анализа влияния внешних объектов на целевую систему.
4. **Организация** – это внешний объект, представляющий собой юридическое лицо. Предназначен для описания влияющей организации.
5. **Субъект** – это внешний объект, представляющий собой физическое лицо. Предназначен для описания влияющего субъекта и анализа потребностей субъекта.
6. **Внешняя система** – это внешний объект, представляющий собой другое изделие. Предназначена для анализа влияния внешних изделий на целевую систему.
7. **Интерфейс** – это физическая стыковка на границах компонентов системы. Предназначен для описания направленности и типа интерфейса. Может быть системный, логический или физический.
8. **Функция** – это задача, действие или вид деятельности, которые необходимо выполнить для достижения желаемого результата, определенная цель или характерное действие системы или компонента. Предназначена для формирования функциональной архитектуры.
9. **Переход** – это связь между двумя функциями. Предназначен для описания типа взаимодействия и условия переходов.
10. **Блок** – это компоненты системы. Предназначен для агрегирования информации о компоненте, описания вида компонента и отображения трассировок на блок. Может быть логическим или физическим.
11. **Соединение** – это связь между двумя интерфейсами. Предназначен для описания типа взаимодействия, направленности и указания объекта взаимодействия. Может быть логическим или физическим.
12. **Диаграмма** – это графическое представление объектов и их связей. В системе доступны следующие диаграммы:

- Дерево физической архитектуры.
- Дерево логической архитектуры.
- Диаграмма заинтересованных сторон.
- Диаграмма пользовательских сценариев.
- Контекстная диаграмма.
- Функциональная диаграмма.
- Диаграмма логических интерфейсов.
- Структурно-функциональная диаграмма.
- Дерево функций.
- Диаграмма физических интерфейсов.
- Диаграмма требований.

Ключевые параметры

Для объекта **Система**:

- **Наименование.**

Для объекта **Организация**:

- **Наименование.**

Для объекта **Субъект**:

- **Наименование.**

Для объекта **Внешняя система**:

- **Наименование.**

Для объекта **Интерфейс**:

- **Наименование.**
- **Направленность** определяет, в каком направлении происходит движение информации, данных или сигналов между двумя взаимодействующими объектами.
- **Тип интерфейса** – это категория, характеризующая способ соединения и взаимодействия между объектами.

Для объекта **Функция**:

- **Наименование.**

Для объекта **Переход**:

- **Наименование.**
- **Направленность** определяет, в каком направлении происходит движение информации, данных или сигналов между двумя взаимодействующими объектами
- **Тип взаимодействия** описывает природу или способ взаимодействия между объектами

Для объекта **Блок**:


- **Наименование.**
- **Вид компонента** – это параметр, характеризующий источник получения компонента и связанную с этим модель ответственности за его разработку, производство, поставку и сопровождение.

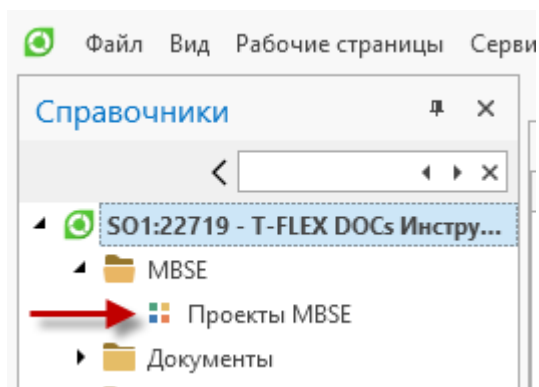
Для объекта **Соединение**:

- **Наименование.**
- **Направленность** определяет, в каком направлении происходит движение информации, данных или сигналов между двумя взаимодействующими объектами.
- **Тип взаимодействия** описывает природу или способ взаимодействия между объектами.
- **Объект взаимодействия** – это материальная или информационная сущность, являющаяся предметом обмена между компонентами системы через установленное соединение их интерфейсов.

Интерфейс

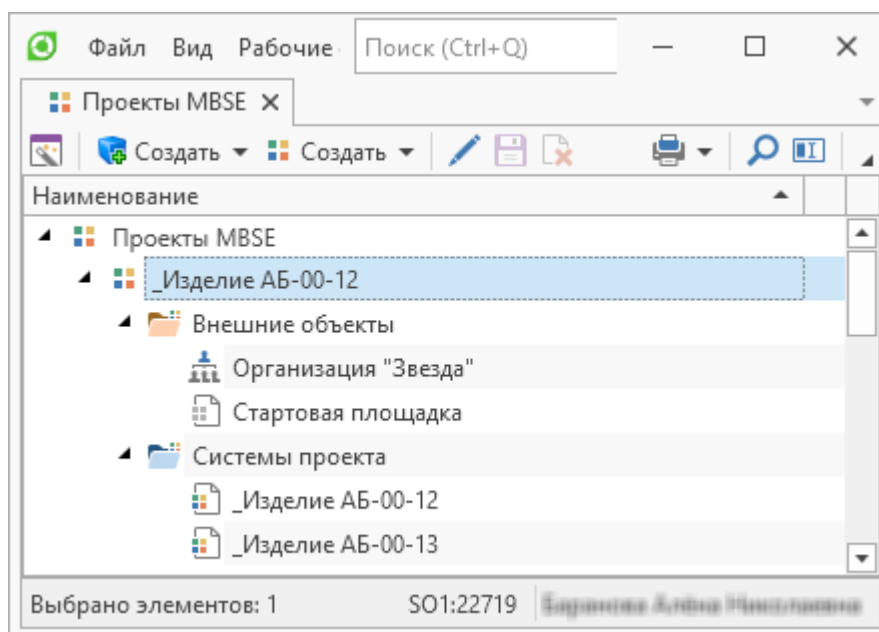
Панель «Справочники»

Панель «Справочники» расположена в левой части экрана и служит для быстрого перехода к списку проектов MBSE. При необходимости развернуть панель «Справочники» нажав на элемент  в левом верхнем углу.



Справочник «Проекты MBSE»

После перехода в справочник MBSE на экране отображен список проектов MBSE, папки внешних объектов и систем проектов, а также ранее созданные объекты в этих папках.



Редактор архитектуры системы

Для перехода к редактированию архитектуры системы открыть систему в новом окне. Пользовательский интерфейс открыт в редакторе архитектуры системы (см. Рисунок 1).

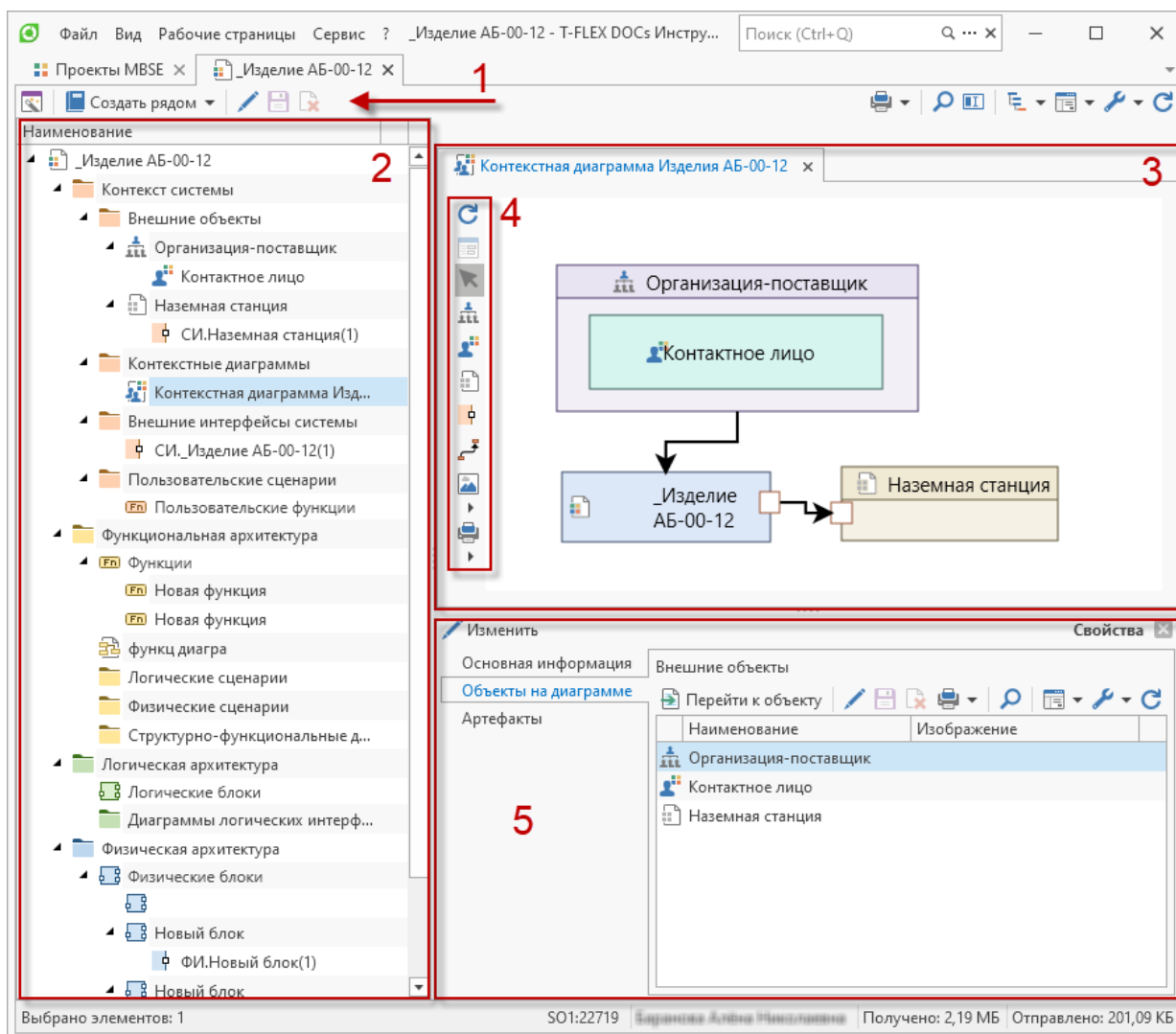


Рисунок 1 – Структура пользовательского интерфейса редактора архитектуры системы
1 – панель управления объектами; 2 – дерево объектов; 3 – рабочая область диаграммы; 4 – панель управления диаграммой; 5 – панель свойств объектов

Процедура

Этапы

Этап 1. Создание проекта MBSE

1. Перейти в справочник «Проекты MBSE».
2. Убедиться, что в окне применен вид с названием «Рабочий вид» путем нажатия иконки гаечного ключа в правом верхнем углу окна системы (Рисунок 2). Если рабочий вид не применен, выбрать его, чтобы появилась «галочка».

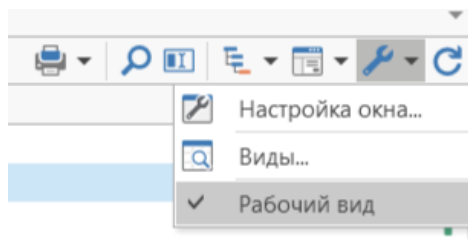


Рисунок 2 – Панель настроек окна

3. Создать объект типа «Проект MBSE» через панель управления.

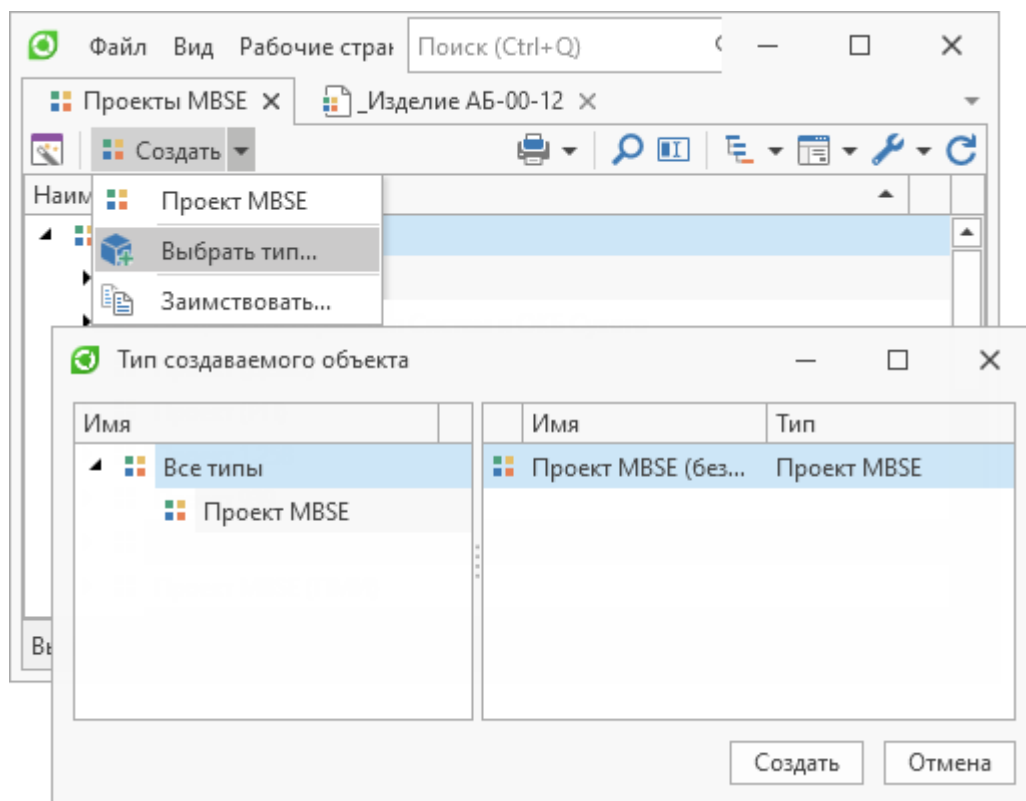


Рисунок 3 – Создание объекта «Проект MBSE»

4. В открывшемся окне заполнить поле «Наименование». Также можно добавить описание. Нажать «ОК» и закрыть окно. Убедиться, что новый объект в структуре создан.

Этап 2. Создание Внешних объектов и разрабатываемых в рамках проекта Систем

1. Нажать на папку «Системы проекта» и убедиться, что она взята на редактирование. Это можно увидеть по наличию в строчке объекта зеленого знака «плюс» или синей галочки. Если изменения уже применены, то нужно перевести объект в режим редактирования с помощью команды «Взять на редактирование» в верхней панели управления.

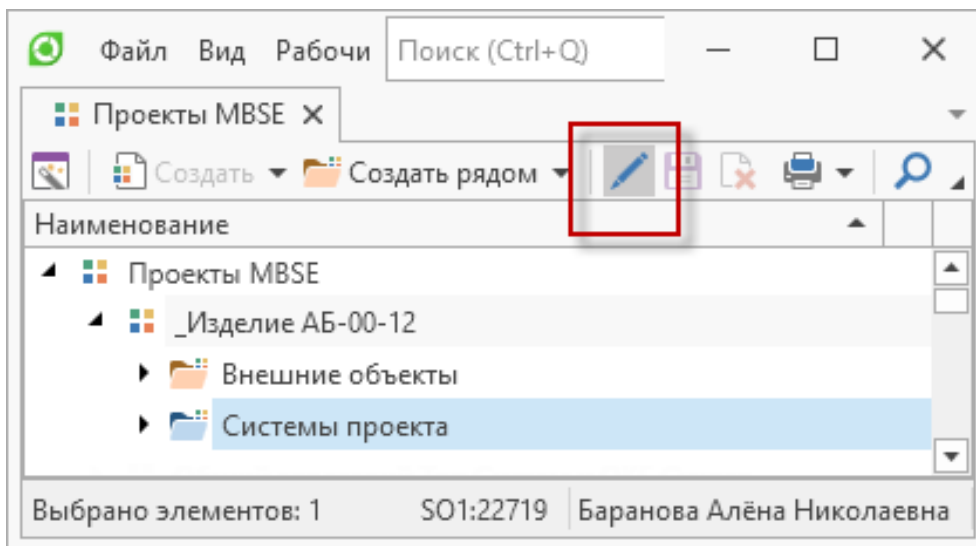


Рисунок 4 – Команда «Взять на редактирование»

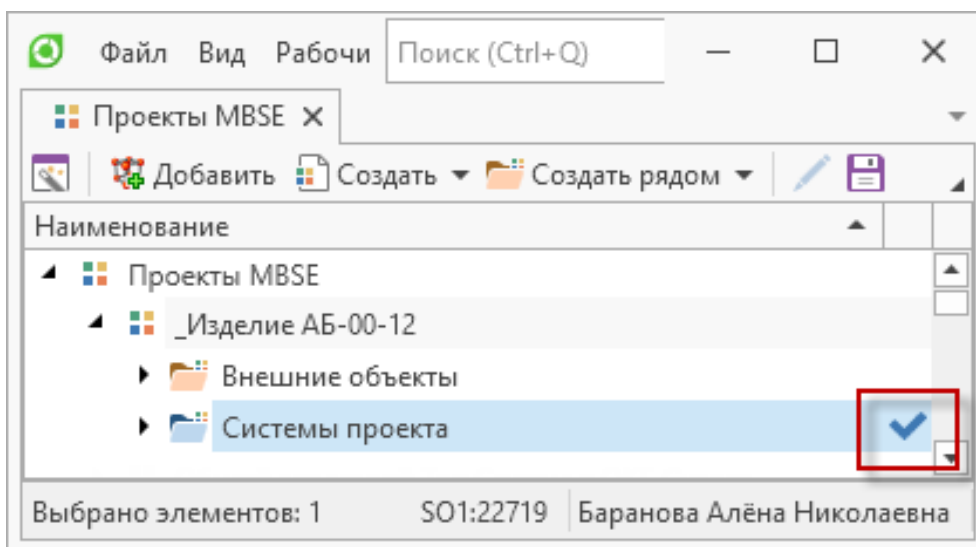


Рисунок 5 – Папка «Системы проекта» в режиме редактирования

Примечание. Механизм перевода в режим редактирования аналогично работает и для других объектов подсистемы и далее в данном документе подробно описываться не будет.

2. Создать объект типа «Система» через панель управления.

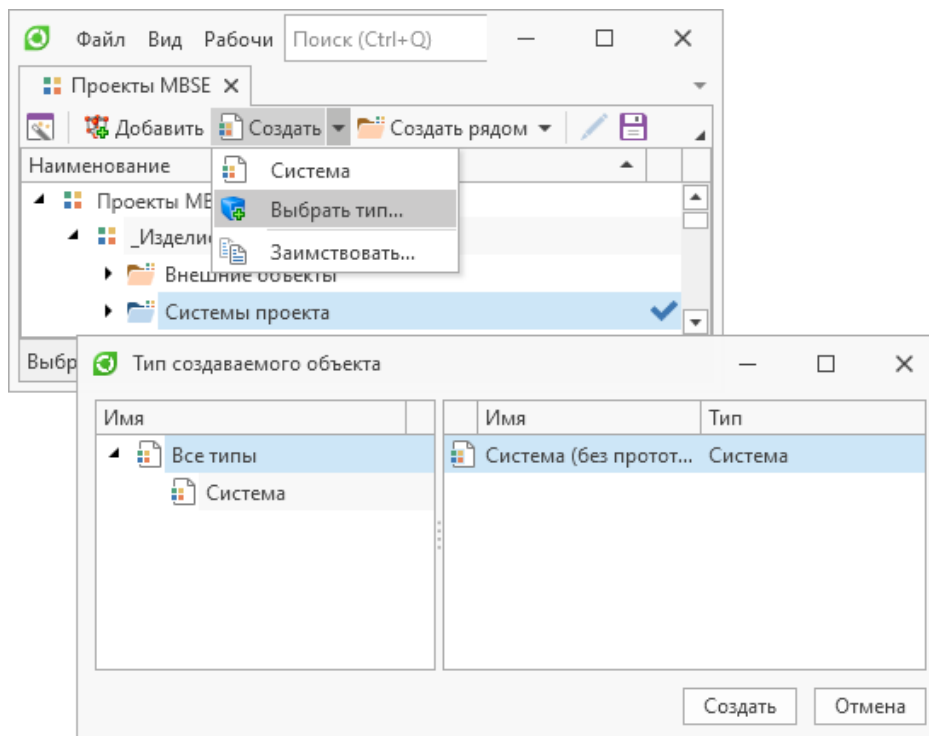


Рисунок 6 – Создание объекта «Система»

3. В открывшемся окне заполнить поле «Наименование». Также есть возможность добавить описание. Нажать «ОК» и закрыть окно. Убедиться, что новый объект в структуре создан.
4. Для создания внешних объектов необходимо, чтобы папка «Внешние объекты» была в режиме редактирования. Далее из панели управления выбрать команду «Создать» и выбрать тип создаваемого внешнего объекта.

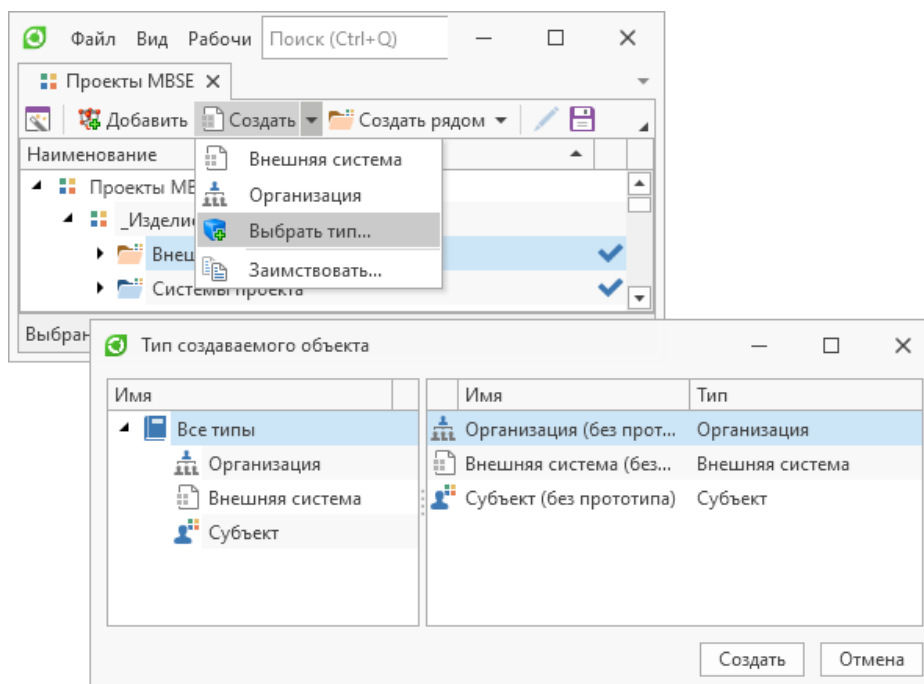


Рисунок 7 – Создание внешних объектов

5. В открывшемся окне заполнить поле «Наименование». Также есть возможность добавить описание. Нажать «ОК» и закрыть окно. Убедиться, что новый объект в структуре создан. У объектов типа «внешняя система» и «организация» возможно создать вложенные (дочерние) объекты.

Этап 3. Переход к моделированию архитектуры Системы

1. Выбрать объект «Система», для которого планируется моделировать архитектуру. Нажать на него правой кнопкой мыши, выбрать команду «Открыть в новом окне».

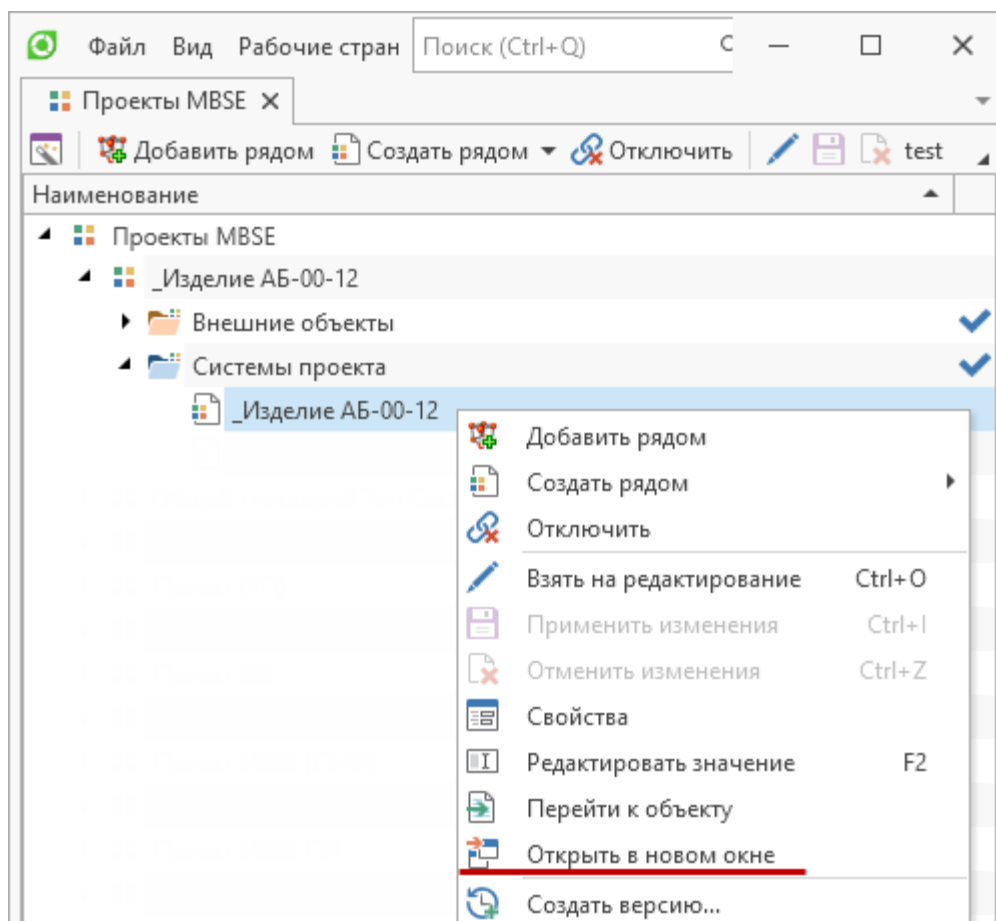


Рисунок 8 – Команда «Открыть в новом окне»

2. Убедиться, что настройки отображения работают корректно. Для этого нажать на кнопку «Режим отображения» и выбрать «Дерево со связями». Далее нажать на кнопку с гаечным ключом и проверить, что стоит «Основной вид». Если нет, выбрать «Виды» и применить вид «Основной вид» вручную.

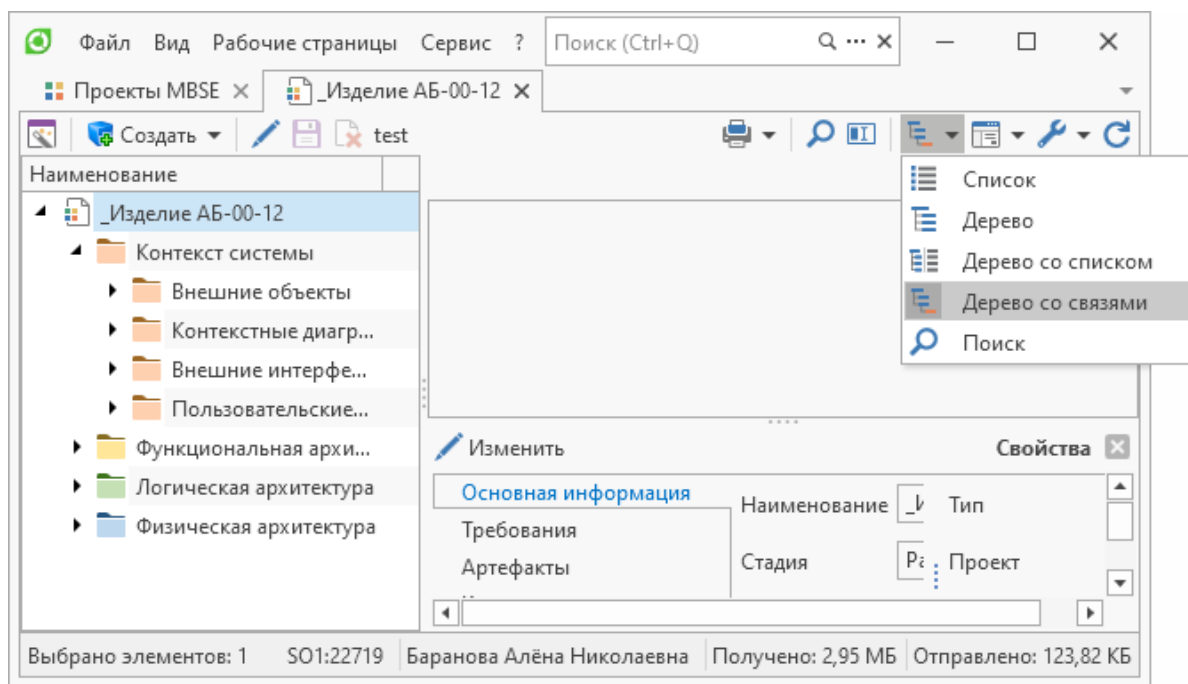


Рисунок 9 – Режим отображения «Дерево со связями»

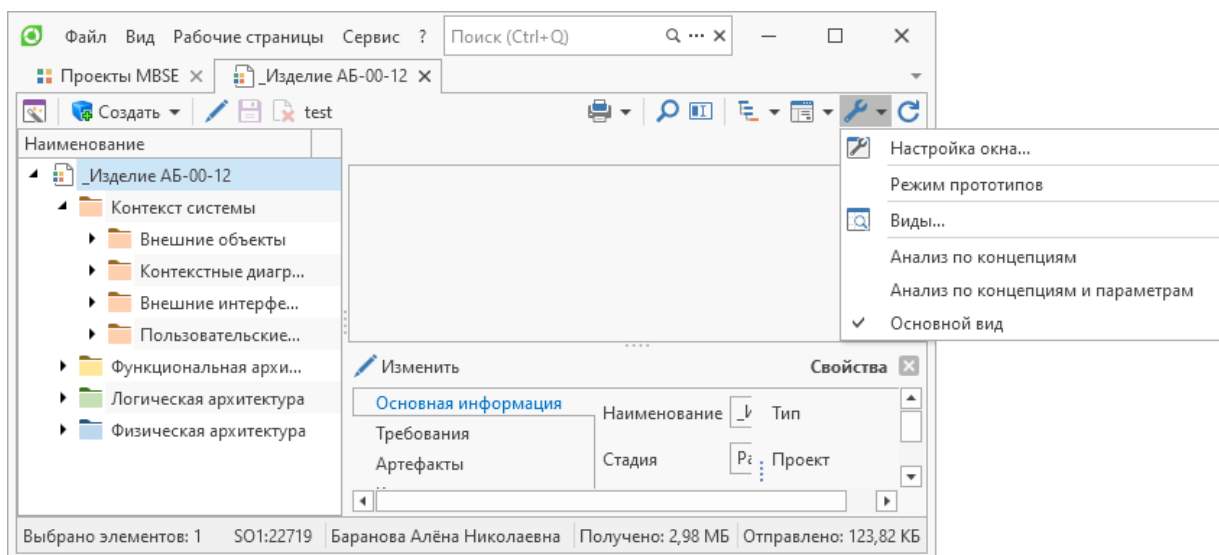


Рисунок 10 – Вид «Основной вид»

- Затем нажать на кнопку «Панели», выбрать «Настройка панелей» (Рисунок 11) и убедиться, что колонки «Расположение» и галочки стоят аналогично представленным на рисунке (Рисунок 12).

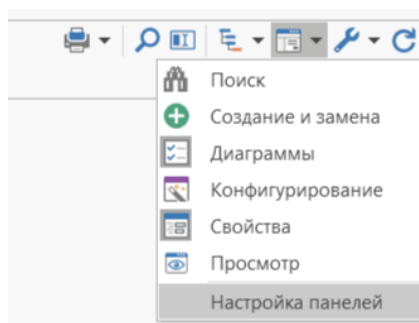


Рисунок 11 – Окно настройки панелей

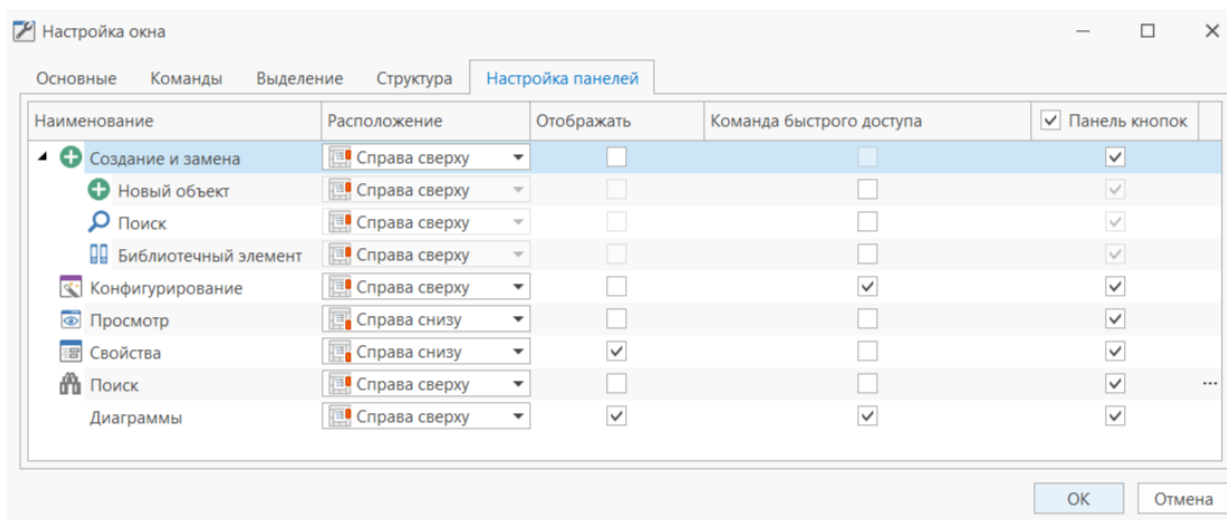


Рисунок 12 – Диалог настройки окна

Этап 4. Моделирование контекста системы

Диаграмма заинтересованных сторон

1. Перевести папку «Внешние объекты» (находится внутри папки «Контекст системы») в режим редактирования, создать или добавить внешние объекты необходимых типов.
2. Перевести папку «Контекстные диаграммы» в режим редактирования, создать **диаграмму заинтересованных сторон**.

Пользователь может создать более одной диаграммы подобного типа.

Диаграмма заинтересованных сторон позволяет визуализировать уровень влияния внешних объектов на разрабатываемую систему, расположенную в центре (например, «Самолет А»). Чем ближе объект расположен к центру диаграммы, тем сильнее его влияние (см. Рисунок 13).

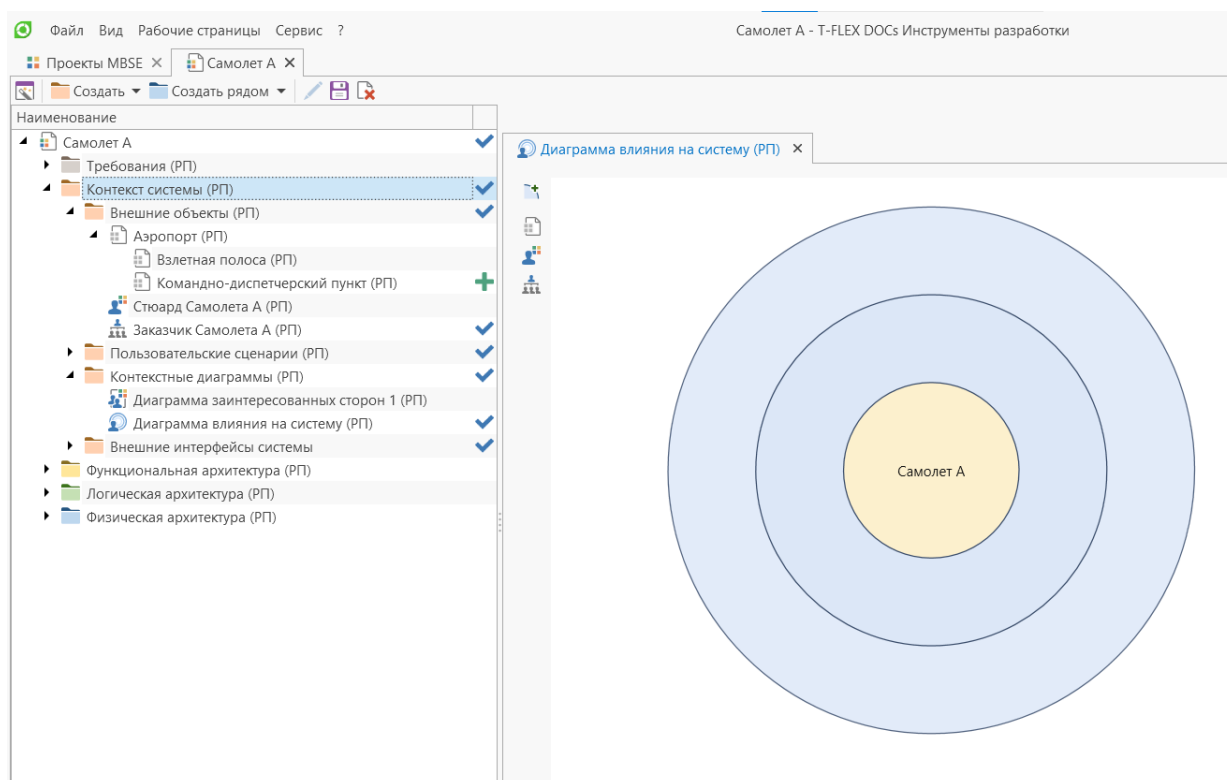


Рисунок 13 – Вид диаграммы заинтересованных сторон по умолчанию

Если двух уровней влияния внешнего объекта на диаграмму недостаточно, пользователь может добавить до 5 уровней. Можно добавлять и убирать уровни кнопками – дуга со знаком «+» (добавить уровень), дуга со знаком «-» (убрать верхние уровни).

Диаграмма заинтересованных сторон поддерживает добавление следующих типов объектов: «субъект», «внешняя система» и «организация».

Добавить объекты на диаграмму можно двумя способами:

1. Механизмом «drag & drop» из дерева объектов.
 - Выбрать объект в дереве, нажав на него ЛКМ.
 - Зажать объект ЛКМ в дереве.
 - Перетащить его на нужный круг уровня влияния.
 - При наведении на допустимую область круг подсвечивается оранжевой рамкой.
 - Отпустить объект – он закрепится на выбранном уровне.
2. Создание прямо на диаграмме.
 - Нажать соответствующую иконку на панели управления (Субъект, Организация, Внешняя система).
 - Кликнуть внутри нужного круга.
 - В появившемся поле указать наименование объекта.
 - Объект автоматически добавится и на диаграмму, и в дерево объектов.

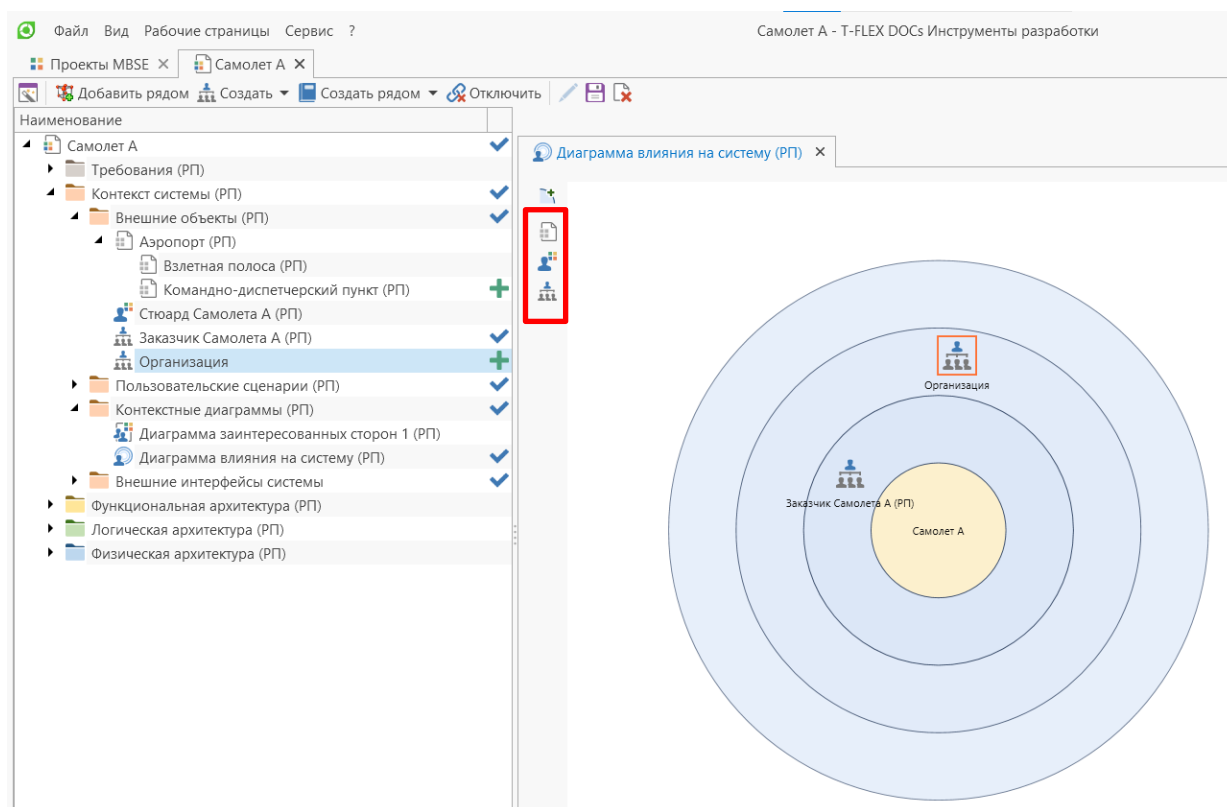


Рисунок 14 – Диаграмма заинтересованных сторон с 3 уровнями влияния и нанесенными объектами

Важные детали:

- Все объекты, добавленные на диаграмму, отображаются в дереве объектов и остаются доступными для других диаграмм.
- Если объект уже имеет заданный уровень влияния и переносится на другую диаграмму заинтересованных сторон, он автоматически разместится на соответствующем уровне.
- Размещение объекта вне кругов приведет к его автоматическому удалению с диаграммы (но не из модели).
- Диаграмма предназначена только для анализа влияния – связи между объектами не создаются, фокус сделан на пространственном расположении.

Примечание. В случае если при изменении структуры возникла ошибка дублирования объекта, необходимо выделить ненужный объект, ПКМ вызвать контекстное меню и выбрать команду «Отключить». В результате использования команды «Отключить» ненужный объект будет отключен от проекта системы.

Пользователь может добавлять о внешних объектах любую исходную информацию. Для этого необходимо нажать правой кнопкой мыши на интересующий внешний объект, выбрать из меню строку «Свойства». В открывшемся окне заполнить необходимые поля.

Диаграмма пользовательских сценариев

1. Перевести папку «Пользовательские сценарии» в режим редактирования, создать пользовательские функции.

2. В этой же папке создать «**Диаграмму пользовательских сценариев**» (Рисунок 15).
 - Объект типа «Диаграмма пользовательских сценариев» появится в дереве объектов.
 - Пользователь может создать более одной диаграммы подобного типа.

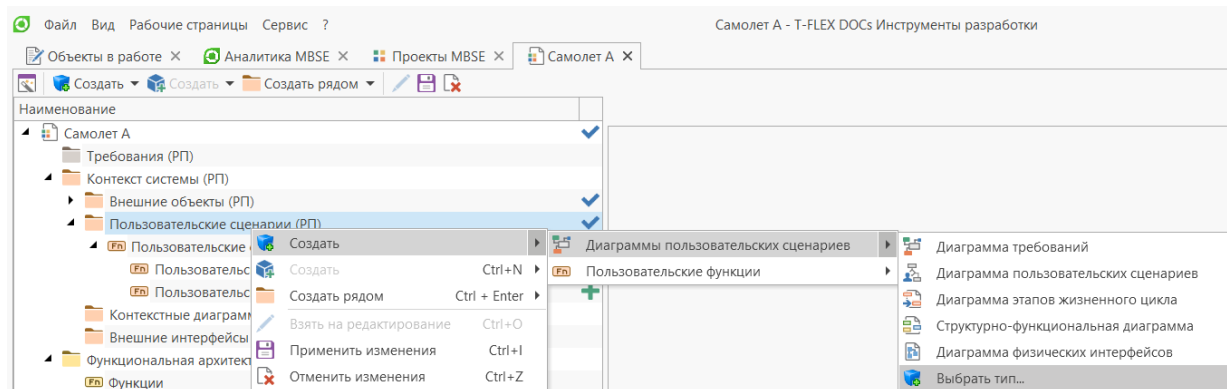


Рисунок 15 – Создание диаграммы типа «Диаграмма пользовательских сценариев»

Чтобы открыть диаграмму, необходимо кликнуть по ней ЛКМ в дереве объектов. Диаграмма откроется в рабочей области диаграмм.

Пользователь может добавить на диаграмму следующие объекты:

- «пользовательская функция»,
- «субъект»,
- «внешняя система»,
- «организация» (см. Рисунок 16).

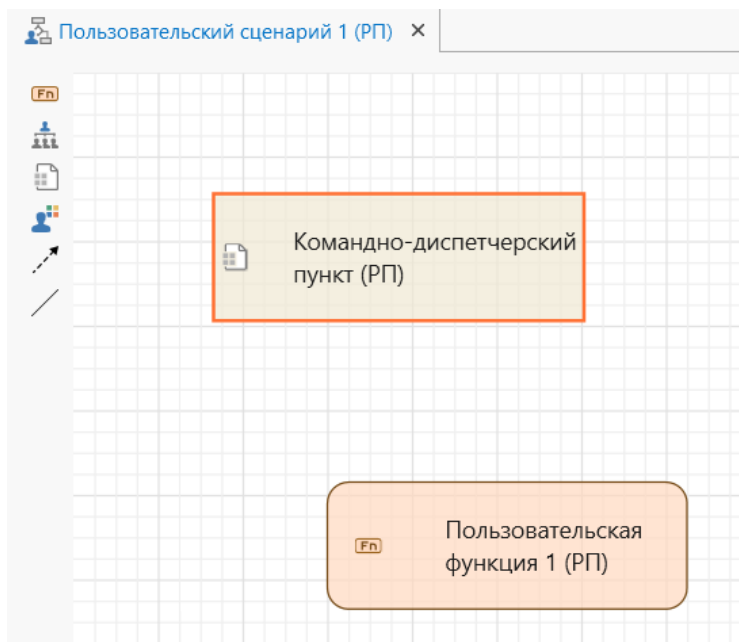


Рисунок 16 – Объекты типов «Внешняя система» и «Пользовательская функция» на диаграмме

Добавить объекты на диаграмму можно двумя способами.

1. Механизмом «drag & drop» из дерева объектов.

- Выбрать объект в дереве, нажав на него ЛКМ.
- Зажать объект ЛКМ в дереве.
- Перетащить его на рабочую область диаграммы.
- При перемещении курсора появляются подсказки о возможных позициях размещения.

2. Создание прямо на диаграмме.

- С помощью кнопок с иконками нужных объектов на панели управления диаграммой. Выбрать объект на панели управления (нажатием ЛКМ).
- Зажать ЛКМ на диаграмме, переместить курсор по диагонали вниз, либо вверх в любую сторону.
- После размещения появится текстовое поле для ввода наименования объекта.
- Необходимо ввести название и нажать Enter.
- Объект автоматически добавится и на диаграмму, и в дерево объектов.

Примечание. Один и тот же объект может быть представлен более чем на одном экземпляре диаграммы подобного типа.

Контекстная диаграмма

1. В папке «Контекстные диаграммы» создать диаграмму «Контекстная диаграмма».
2. Перевести папку «Внешние интерфейсы системы» в режим редактирования, создать интерфейсы системы. В окне свойств дать наименование и типизировать.

Если пользователю нужно рассмотреть то, как внешние объекты влияют на разрабатываемое изделие, ему нужно переместить объект типа «Система» из дерева объектов на рабочую плоскость диаграммы (Рисунок 17).

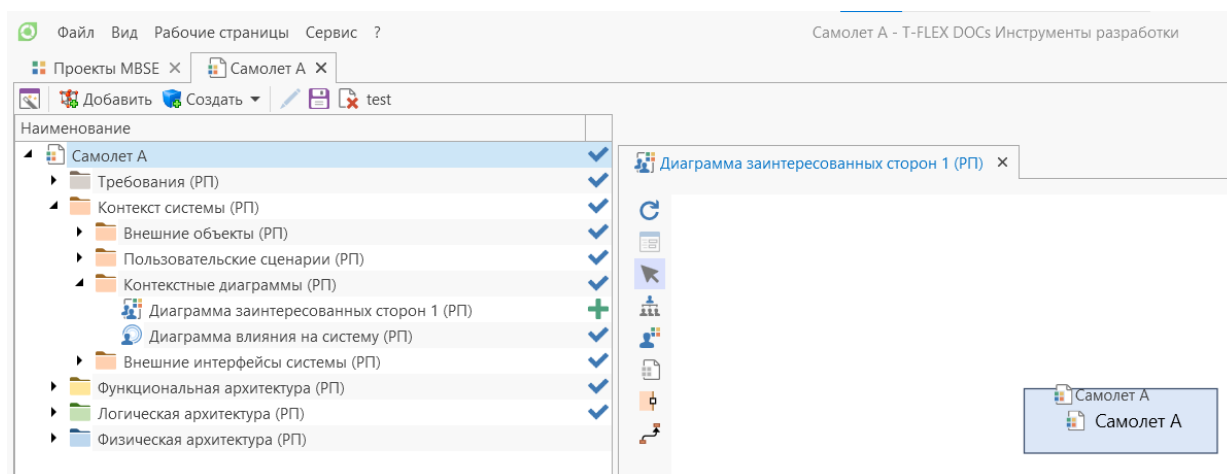


Рисунок 17 – Процесс перетаскивания объекта типа «Система» на плоскость контекстной диаграммы

Также, пользователь может переместить на плоскость диаграммы объекты типа «Интерфейс системы», связанные с объектом типа «Система», т.е. внешние интерфейсы разрабатываемого изделия. Для этого он перемещает интерфейсы системы, размещенные в папке «Внешние интерфейсы системы». В процессе переноса ему всплывают подсказки, куда на диаграмме он может разместить элемент (по периметру объекта типа «Система»). Интерфейсы не могут присутствовать на диаграмме без связанного с ними объекта (Рисунок 18).

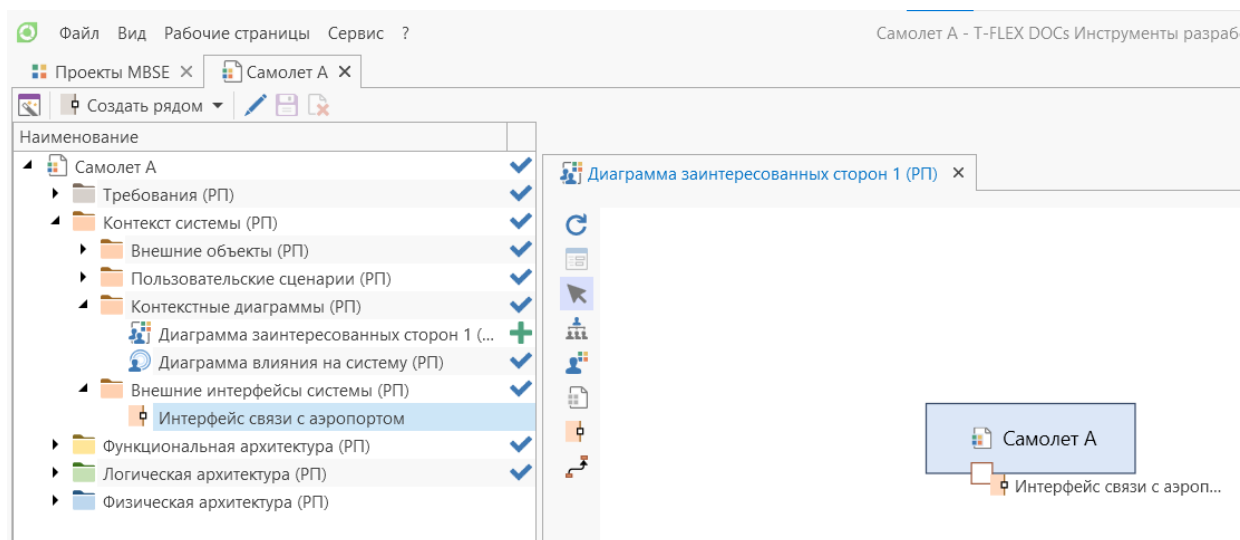


Рисунок 18 – Процесс переноса объектов типа «интерфейс системы», связанных с системой, на плоскость диаграммы

Аналогично, пользователь может перетаскивать на диаграмму объекты типа «интерфейс системы», связанные с внешними системами. В этом случае, они будут автоматически пристыковываться к внешней системе.

Пользователь может создавать соединения между интерфейсами. Для этого ему нужно нажать кнопку «Создать связь» на панели управления диаграммой (Рисунок 19).

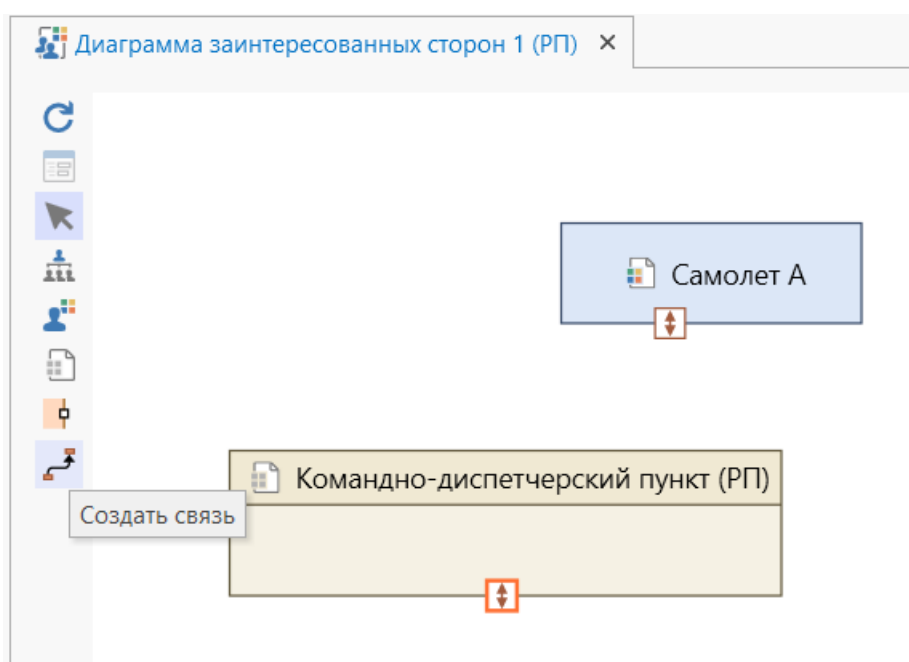


Рисунок 19 – Кнопка «Создать связь»

После этого протянуть стрелку от исходящего интерфейса к входящему (Рисунок 20).

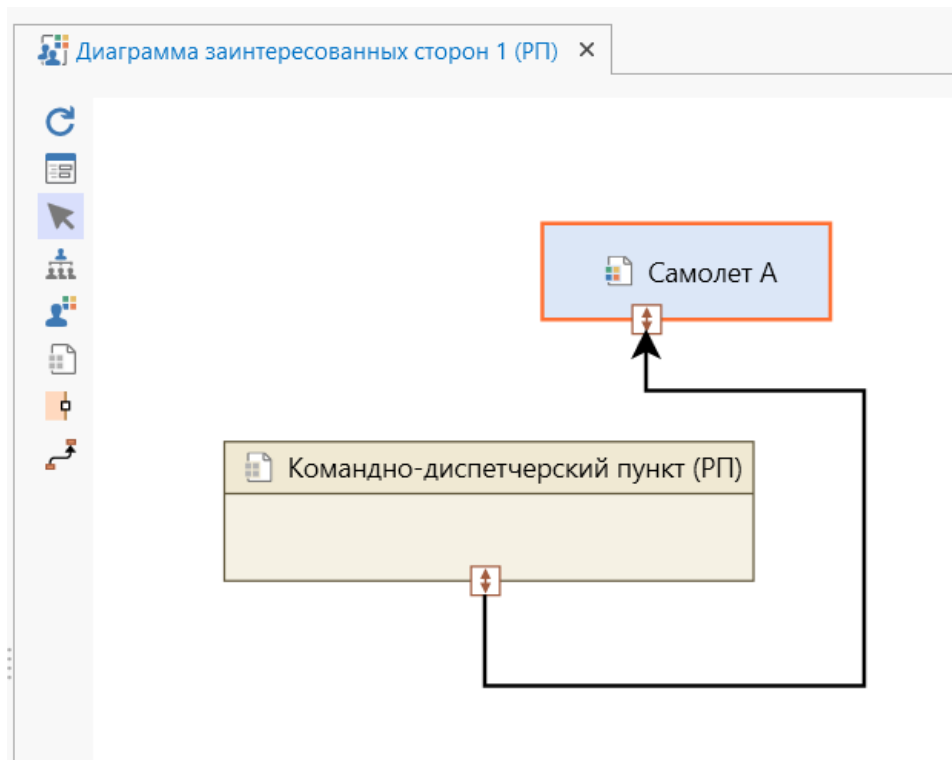


Рисунок 20 – Создание соединения между внешними интерфейсами

Также существует возможность создавать с плоскости диаграммы объекты типа «Субъект», «Внешняя система», «Организация». Для этого на панели управления есть соответствующие кнопки (Рисунок 21). Для создания необходимо выбрать элемент на панели инструментов, курсор переместить на поле диаграммы. Нажать ЛКМ, переместить курсор по диагонали вниз, либо вверх в любую сторону. Отпустить ЛКМ. Ввести наименование и нажать Enter.

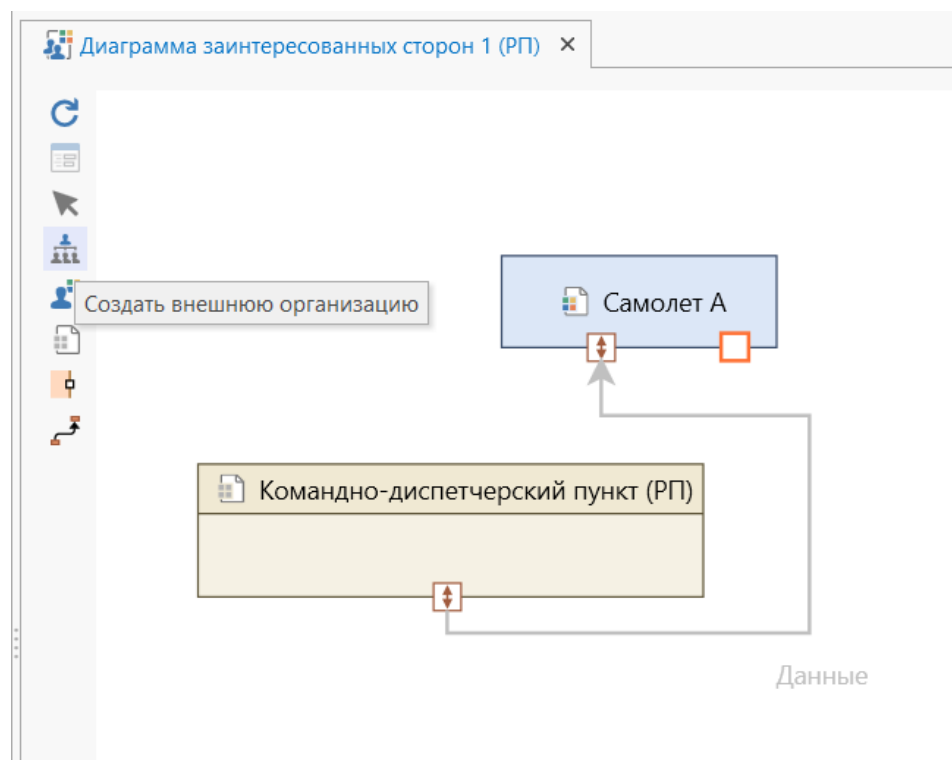


Рисунок 21 – Кнопка создания объекта типа «Организация»

В результате, созданный объект отобразится на контекстной диаграмме и в дереве объектов.

На контекстной диаграмме можно описывать взаимодействия системы и внешних объектов, а также внешних объектов между собой не только через интерфейсы, но и на концептуальном уровне. Для этого необходимо, по аналогии с вышеописанным примером, создать соединение между системой и внешним объектом.

Этап 5. Идентификация требований к системе

1. Для обеспечения возможности работы с требованиями из интерфейса подсистемы Системной инженерии необходимо создать папку требований. Для этого перевести корневой объект типа «Система» в режим редактирования, нажать команду «Создать», далее выбрать в меню «Папка требований внешняя», далее «Выбрать тип» (Рисунок 22).

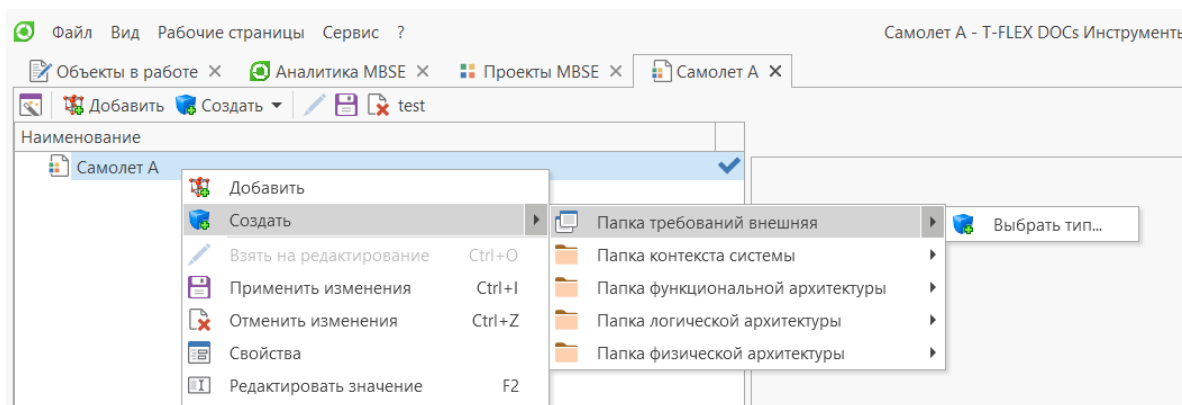


Рисунок 22 – Создание папки требований

2. Выбрать тип «Требования» или «Папка», нажать «Создать» (Рисунок 23).

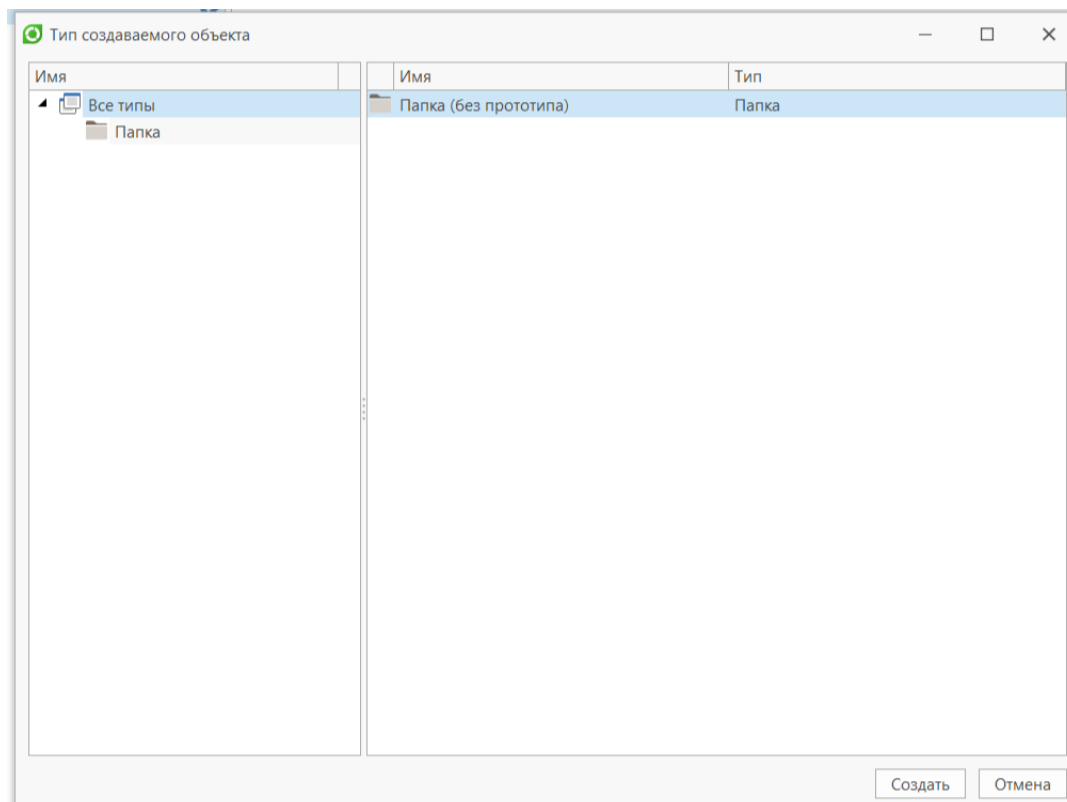


Рисунок 23 – Выбор типа создаваемого объекта

3. Заполнить поле «Наименование». Рекомендуется выбирать название, приближенное к названию типа создаваемого объекта, например, «Папка требований» или «Требования» с идентификатором. Нажать «ОК».
4. Создать объекты типа «Спецификация» в папке требований, предварительно взяв папку на редактирование. Для этого выбрать папку требования, нажать команду «Создать», далее выбрать в меню «Выбрать тип», в открывшемся окне выбрать «Спецификация» и нажать «Создать».
5. При создании спецификации заполнить поле «Текст».
6. Создать связанные со спецификацией требования или добавить ранее созданные из подсистемы управления требованиями.
7. Создать «Диаграмму требований» в папке требований (см. Рисунок 24, 25).

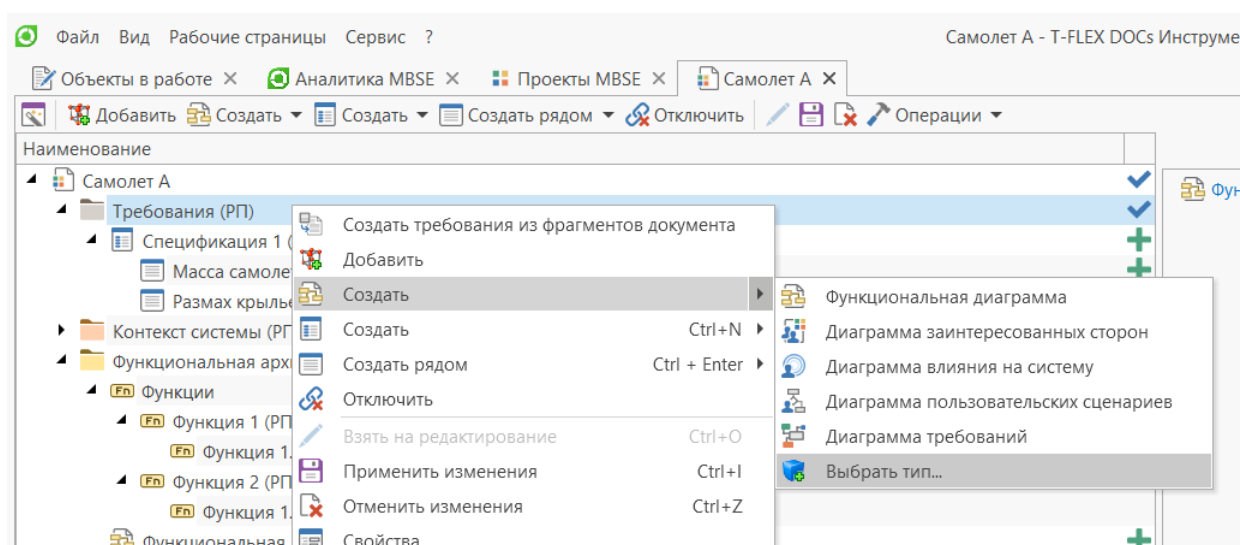


Рисунок 24 – Создание диаграммы требований

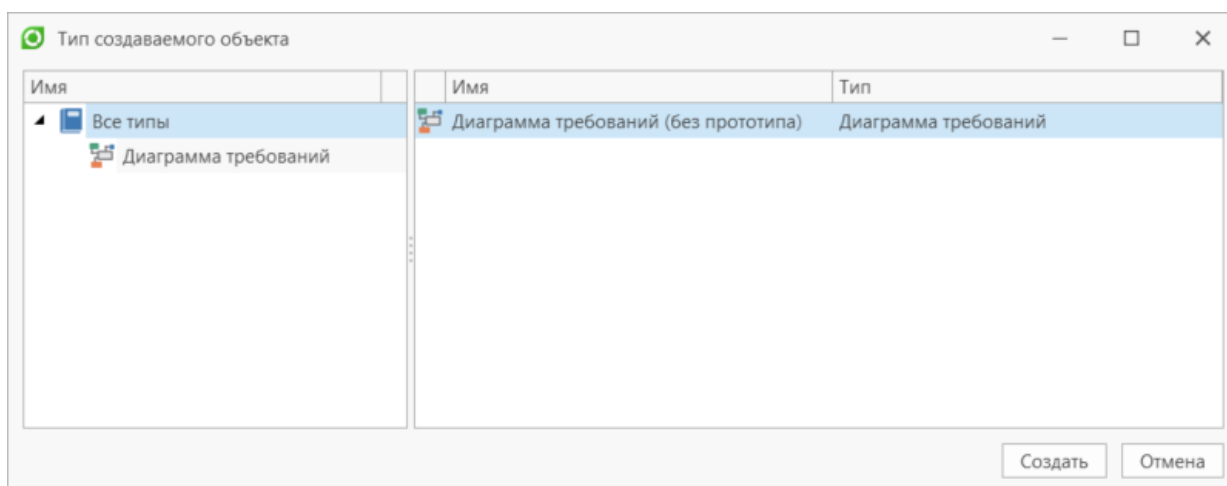


Рисунок 25 – Выбор типа создаваемого объекта

Добавить объекты на диаграмму можно двумя способами.

1. Механизмом «drag & drop» из дерева объектов.
 - Выбрать объект в дереве, нажав на него ЛКМ.

- Зажать объект левой кнопкой мыши в дереве.
 - Перетащить его на рабочую область диаграммы.
2. Создание прямо на диаграмме.
- Нажать кнопку «Требование» на панели управления диаграммой.
 - Перевести курсор на диаграмму.
 - Зажать ЛКМ, переместить курсор по диагонали вниз, либо вверх в любую сторону. Отпустить ЛКМ.
 - В открывшемся контейнере:
 - а) Задать текст требования (в нижней части).
 - б) При необходимости изменить код (в заголовке).
 - Под контейнером откроется панель свойств требования, интегрированная с Подсистемой управления требованиями.
 - Требование автоматически добавится в дерево объектов.

Созданный объект появляется как на диаграмме, так и в дереве объектов (см. Рисунок 26).

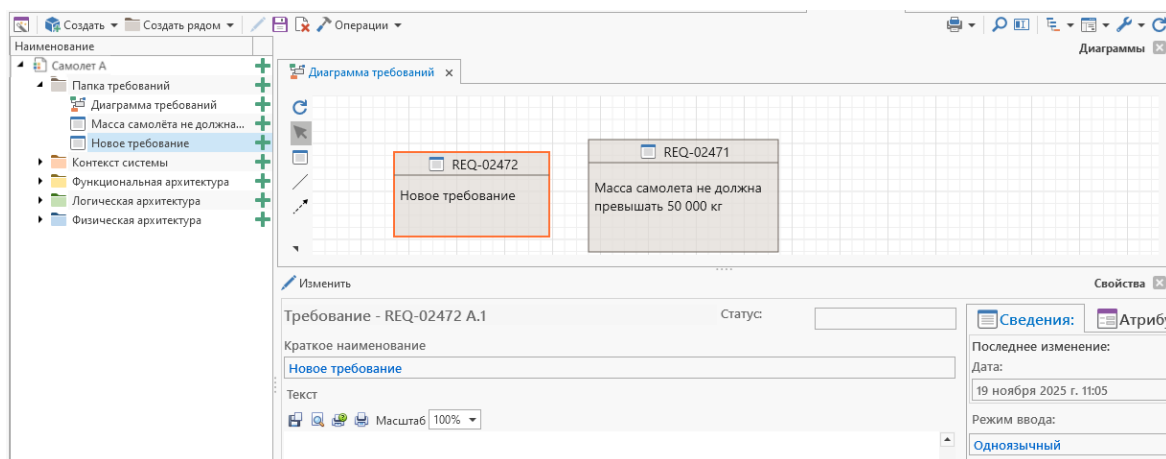


Рисунок 26 – Требование, созданное с диаграммы, на диаграмме и в дереве объектов

На диаграмму из дерева объектов можно перенести объекты следующих типов, используемых для установления связей с требованиями:

1. Субъект;
2. Внешняя система;
3. Организация;
4. Пользовательская функция;
5. Функция;
6. Логический блок;
7. Физический блок.

Для создания связи связей между требованием и объектом необходимо:

1. Нажать кнопку «Создать связь» на панели управления (см. Рисунок 27).

2. Протянуть соединение от требования к объекту или наоборот (направление не важно).

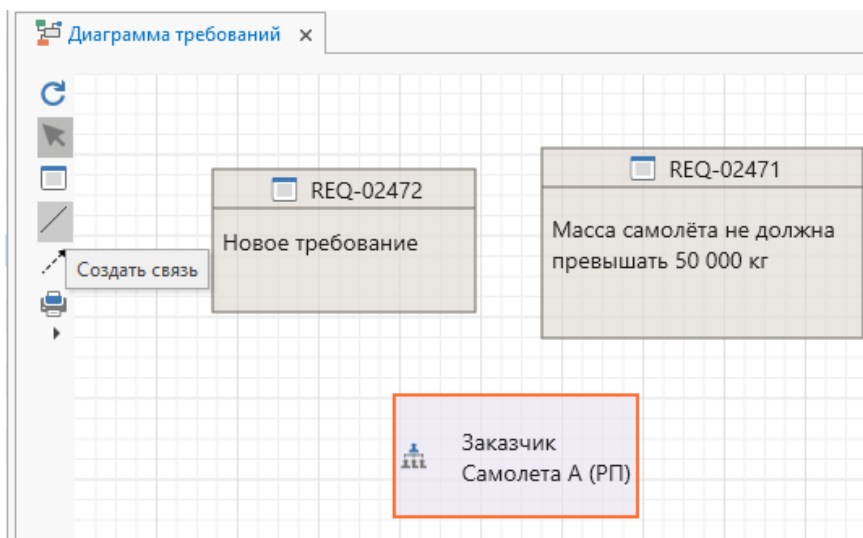


Рисунок 27 – Кнопка «Создать связь»

3. На диаграмме появится прямая линия, а в модели – устойчивая связь (см. Рисунок 28).

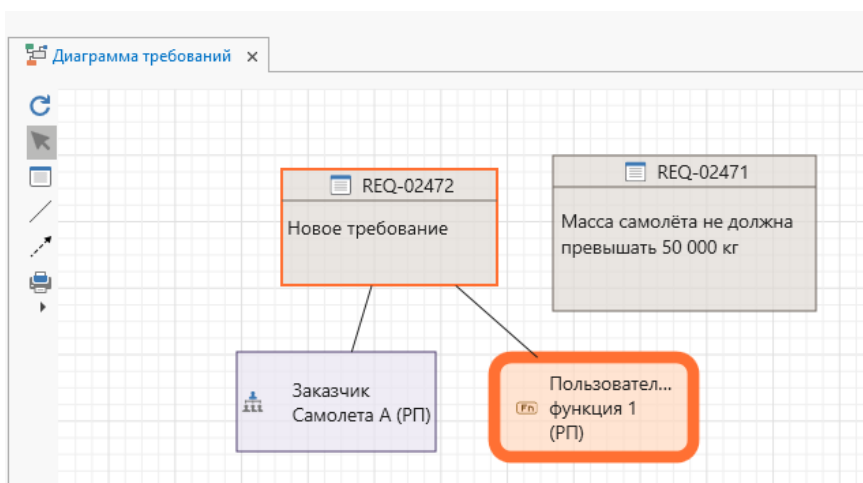


Рисунок 28 – Требования и связанные объекты

Примечание. У одного требования может быть несколько связей с разными типами объектов.

Этап 6. Моделирование функциональной архитектуры

1. Взять папку «Функциональная архитектура» на редактирование, создать функции.

Для создания функций необходимо:

- Выделить папку «Функциональная архитектура». На панели или в контекстном меню, которое вызывается кликом ПКМ на объекте, нажать на флаг кнопки «Создать» → «Функции» → «Выбрать тип ...» или на диаграмме «Дерево функций».

- Можно задать наименование, описание и прикрепить артефакты (файлы, документы).

Иерархия функций:

- Возможны дочерне-родительские связи: создание дочерних функций или подключение уже существующих.
- При подключении важно, чтобы функции относились к одной и той же системе.
- Одна и та же функция может быть подключена к разным родителям (отображается в дереве несколько раз).

Пример иерархии функций в дереве отображен на Рисунок 29.

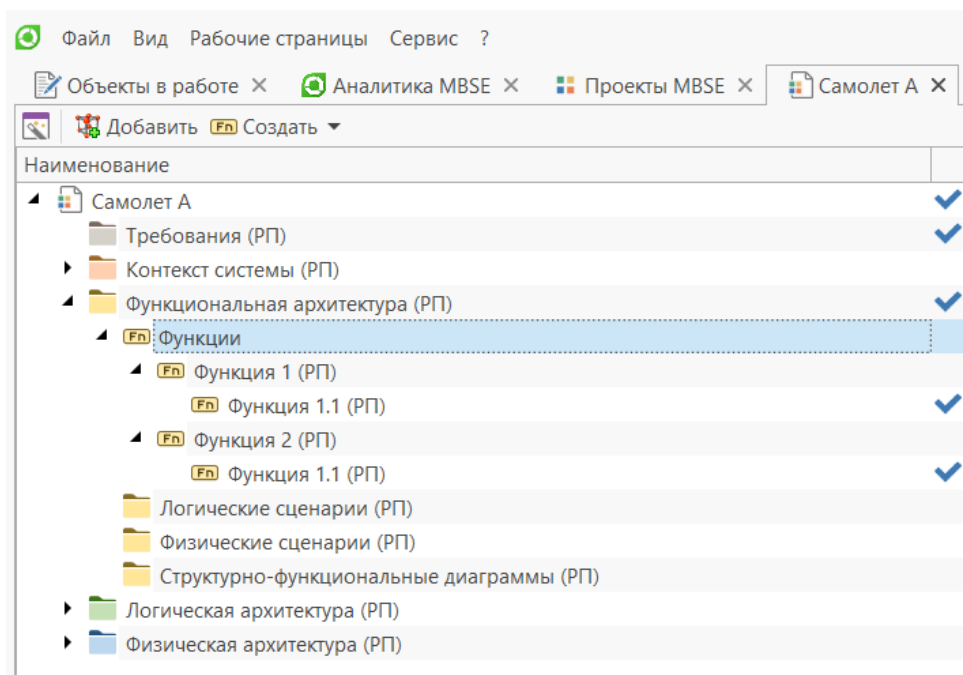


Рисунок 29 – Иерархия функций в дереве

2. В папке «Функциональная архитектура» создать диаграмму «**Дерево функций**».

Если в папке «Функциональная архитектура» уже присутствовали функции, то при создании диаграммы данного типа их иерархия отобразится на диаграмме. Стрелка между функциями обозначает наличие дочерне-родительских связей (см. Рисунок 30).

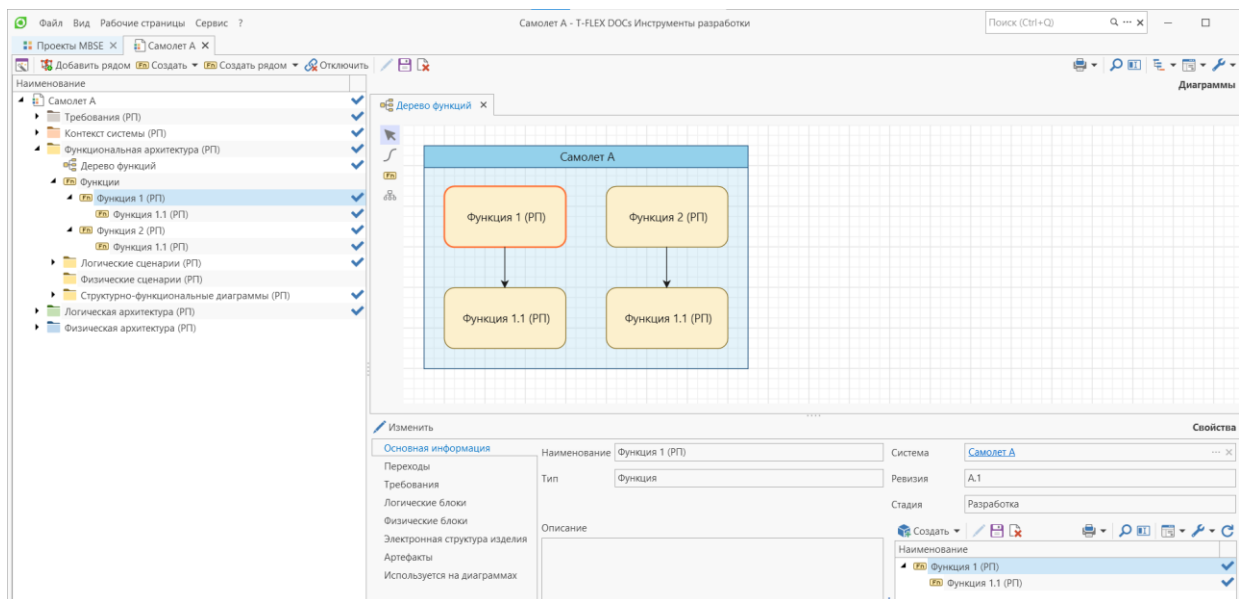


Рисунок 30 – Иерархия функций, сгенерированная автоматически на основе дерева объектов

Примечание. Диаграмму подобного типа можно создать только в одном экземпляре.

3. В папке «Функциональная архитектура» создать диаграмму «Функциональная диаграмма» (см. Рисунок 31 и Рисунок 32).

- Объект типа «Функциональная диаграмма» появится в дереве объектов.
- Пользователь может создать более одной диаграммы подобного типа.

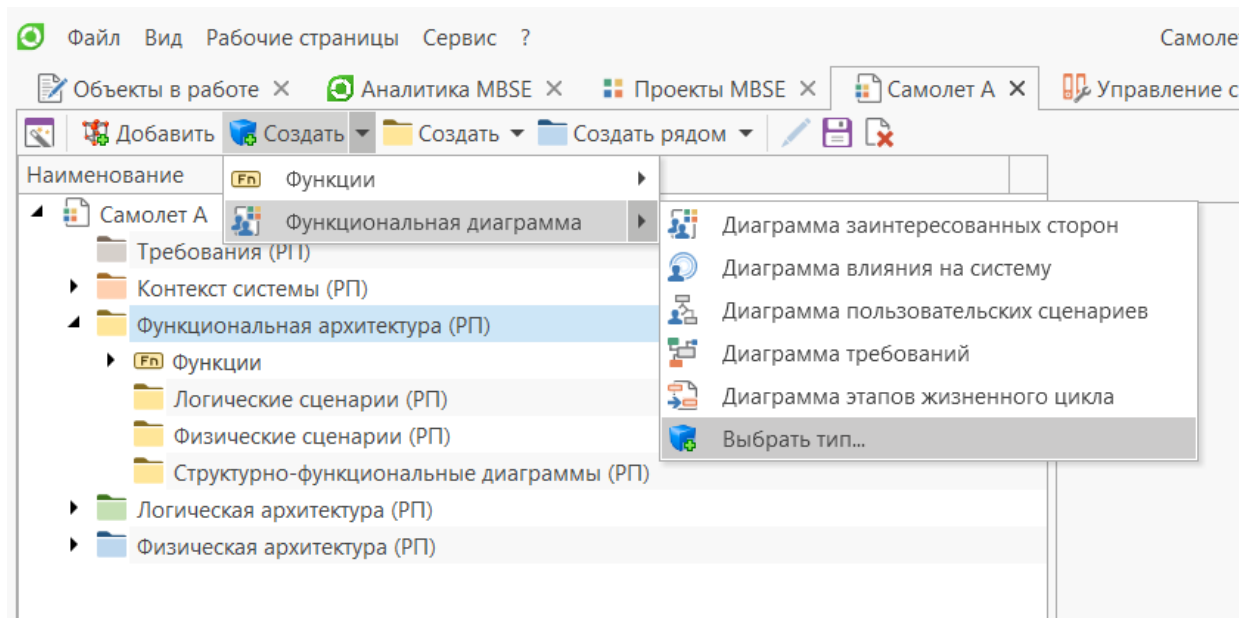


Рисунок 31 – Создание функциональной диаграммы

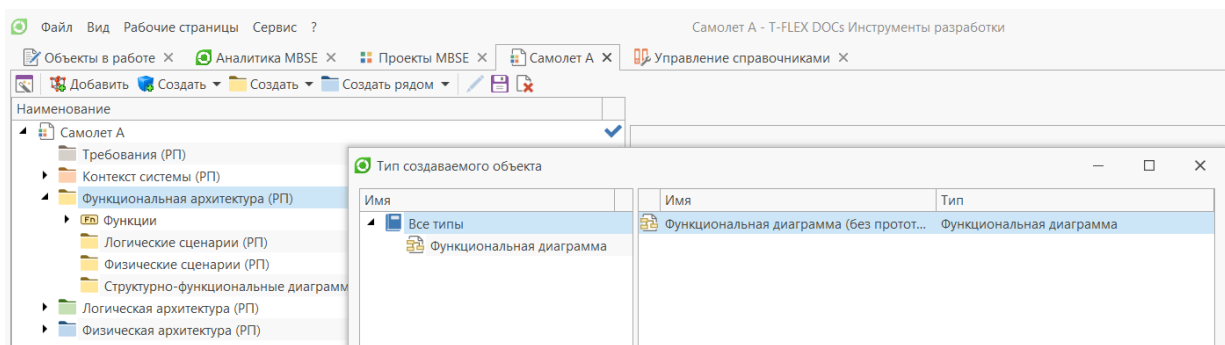


Рисунок 32 – Выбор типа создаваемого объекта

Создать функции на диаграмме можно как механизмом «drag & drop» из дерева объектов, так и через кнопку «Создать функцию» на самой диаграмме (см. Рисунок 33). Для перемещения «drag & drop» необходимо предварительно выделить объект в дереве, нажатием ЛКМ, затем зажать ЛКМ на объекте и выполнить перемещение.

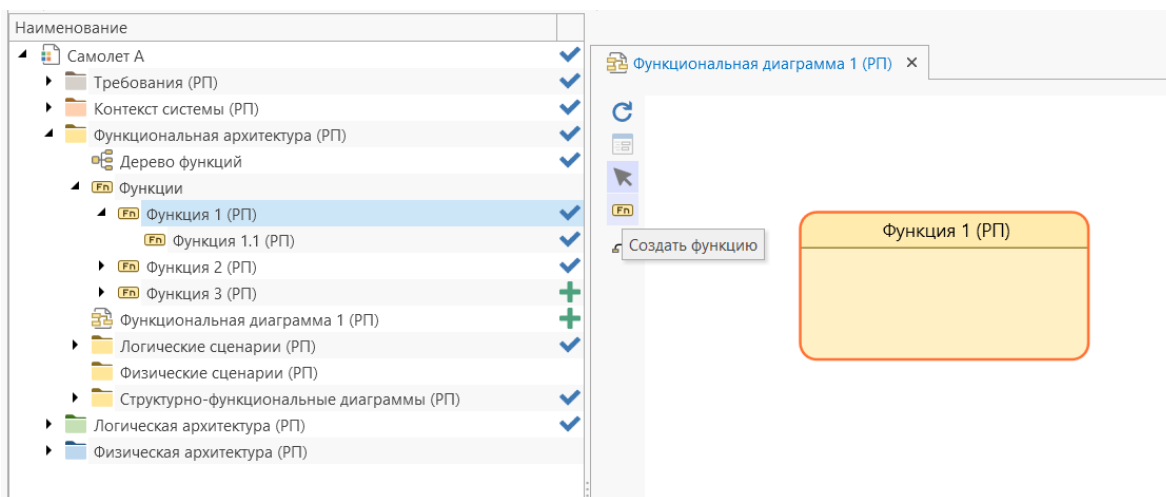


Рисунок 33 – Команда «Создать функцию»

Между функциями можно создавать отношения, характеризующие их взаимодействие. Для этого используется объект типа «переход». Для того, чтобы создать переход между функциями, нужно нажать на кнопку «переход» в панели управления диаграммой (см. Рисунок 34).

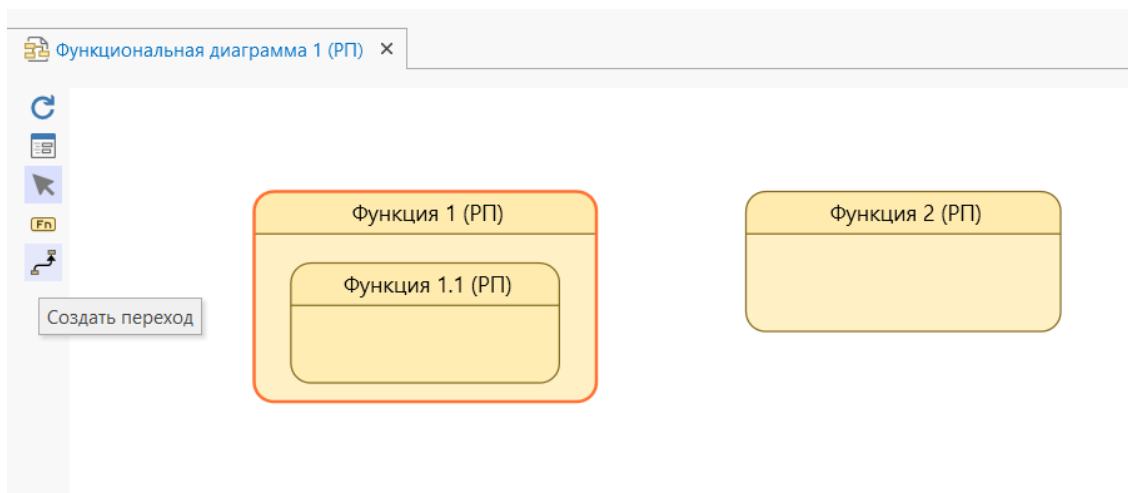


Рисунок 34 – Кнопка «Создать переход»

Переход по умолчанию имеет направление, в соответствии с тем, от какой и к какой функции его протянули (см. Рисунок 35).

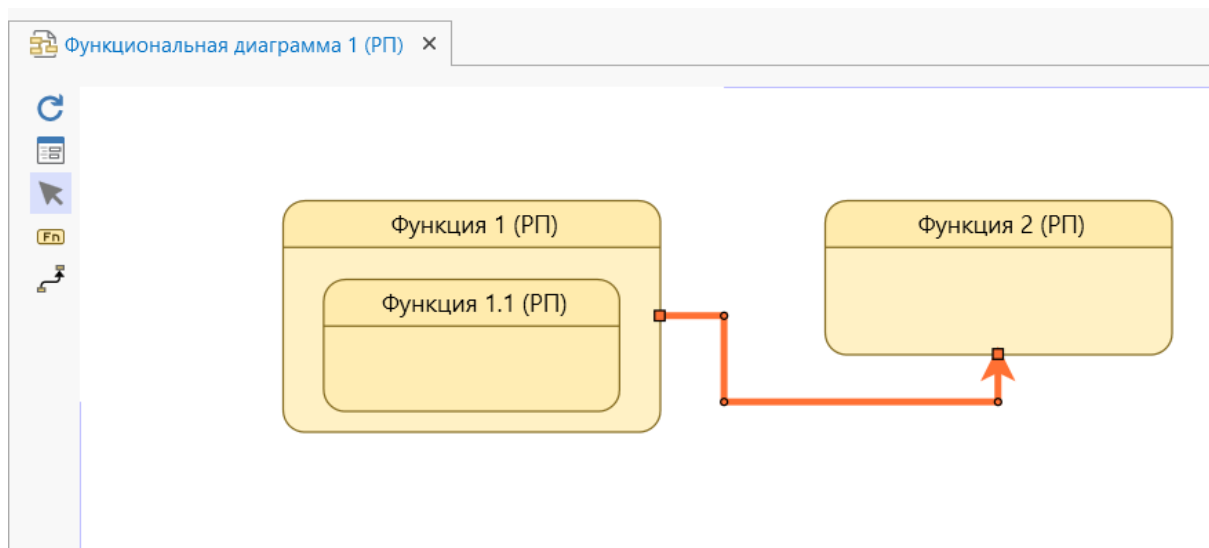


Рисунок 35 – Переход между функциями

Пользователь может задать переходу тип взаимодействия между функциями, а также добавить объект условие перехода одного из трех типов: событие, временная метка или сигнал.

Для этого необходимо нажать на созданный переход ПКМ и выбрать команду «Свойства» (см. Рисунок 36).

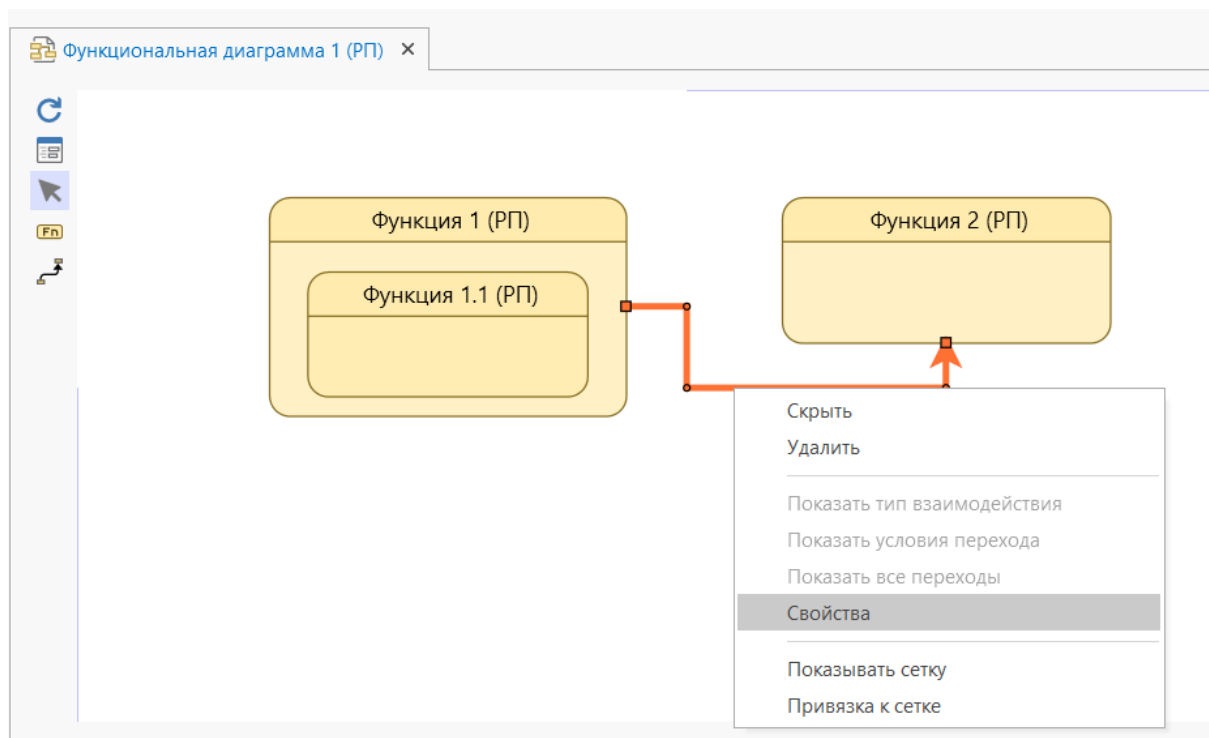


Рисунок 36 – Команда «Свойства» для перехода

Перейти в панель свойств перехода. Здесь можно поменять направленность перехода на «ненаправленное», задать «Тип взаимодействия», нажав на три точки рядом с соответствующим параметром (см. Рисунок 37).

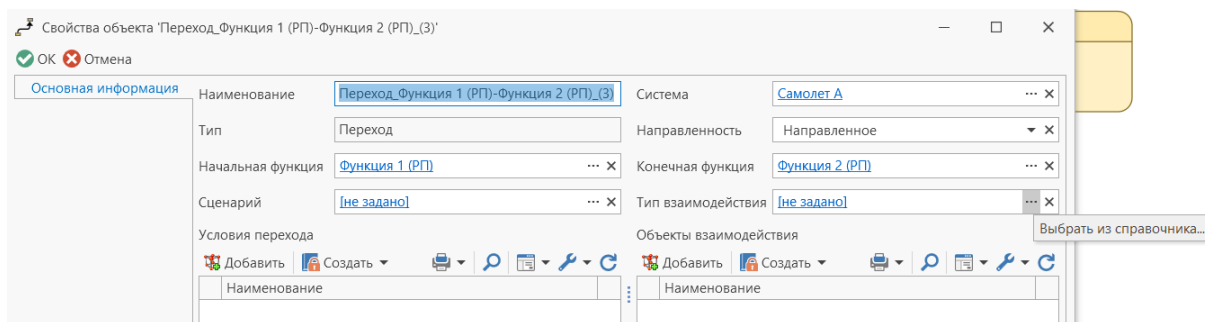


Рисунок 37 – Панель свойств перехода

Если в списке типов в диалоге выбора типов взаимодействия не хватает необходимого, пользователь может обратиться к пользователю с ролью «Администратор» для добавления нового типа. Пользователь выбирает тип и нажимает кнопку «Выбрать» (см. Рисунок 38).

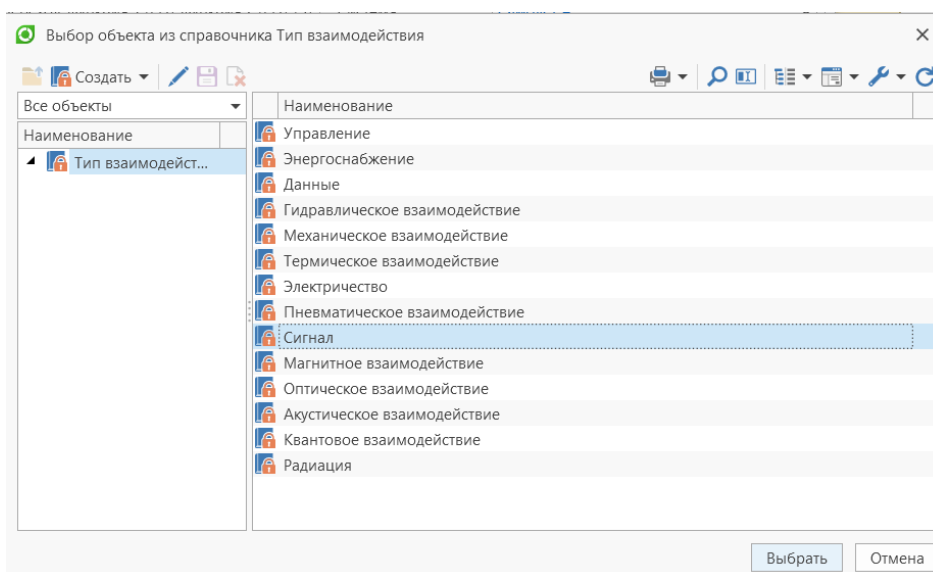


Рисунок 38 – Типы взаимодействия

Также можно на уровне перехода задать условие перехода между функциями. Для этого необходимо нажать кнопку «Создать» в панели свойств, далее «Выбрать тип» (см. Рисунок 39).

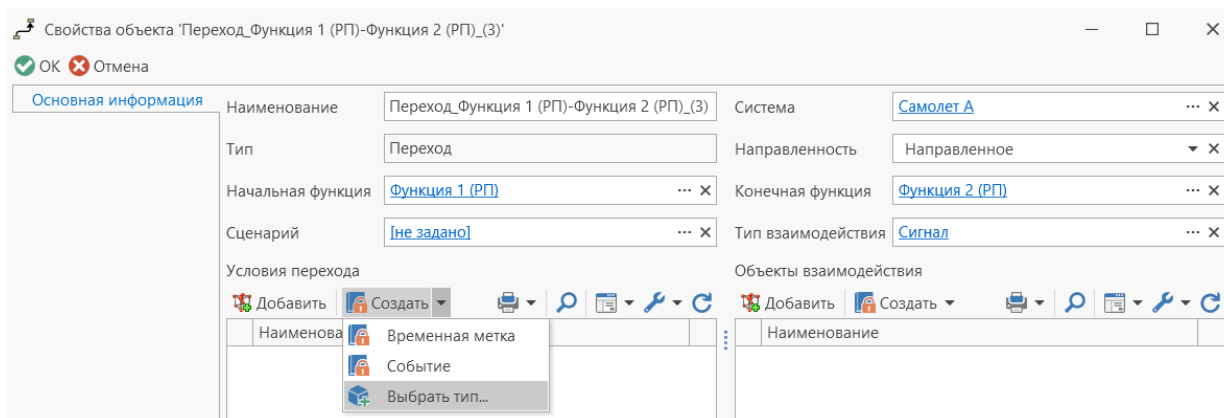


Рисунок 39 – Создание условия перехода

Далее необходимо выбрать тип создаваемого объекта (событие, сигнал или временная метка). Выбрать тип и нажать кнопку «Создать» (Рисунок 40). Условий перехода можно

создать более одного. При создании условия перехода необходимо задать ему наименование.

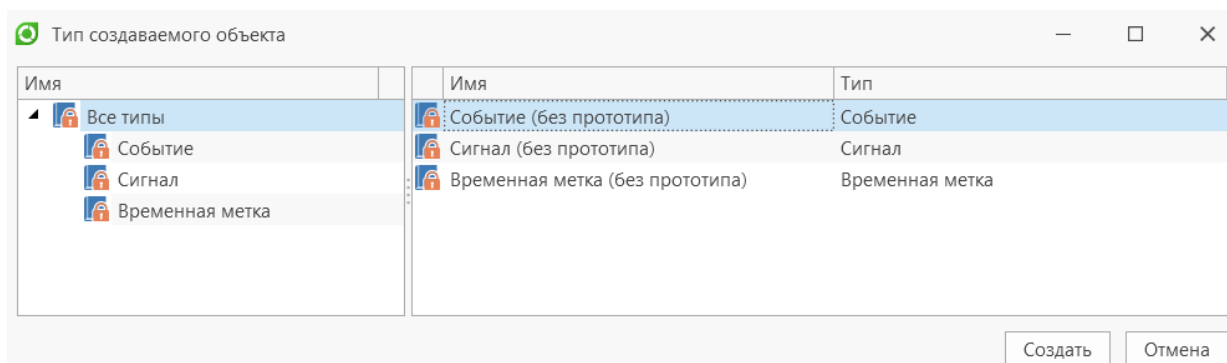


Рисунок 40 – Выбор типа условия перехода

Далее применить изменения во всех открытых окнах. Закрывать все открытые окна и вернуться в диаграмму. Выбрать для перехода команды «Показать тип взаимодействия» и «Показать условия перехода», обновить диаграмму (верхняя кнопка в панели управления) (см. Рисунок 41).

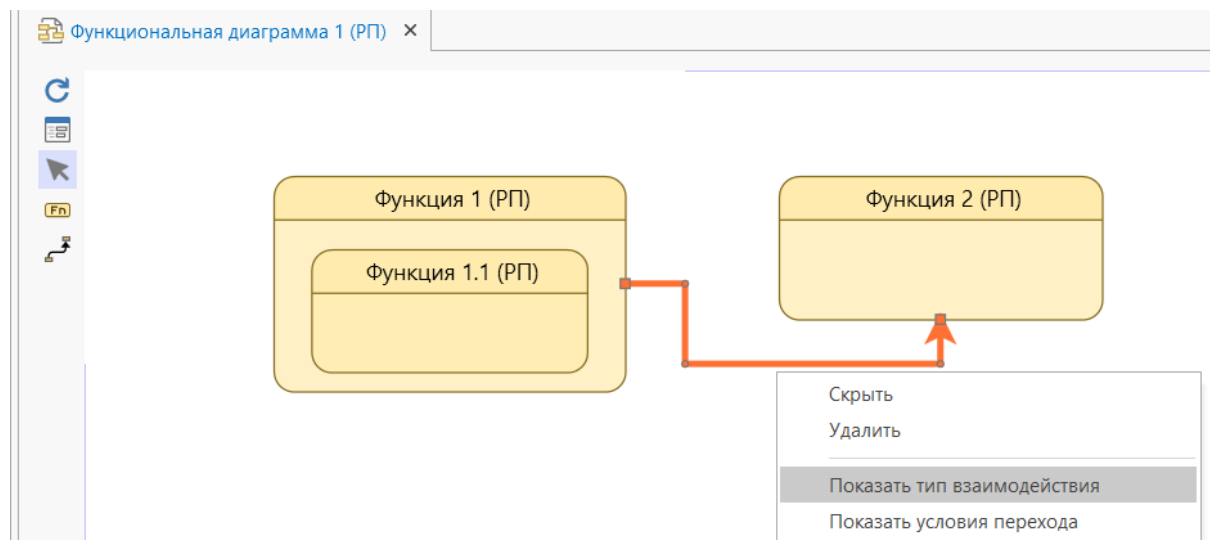


Рисунок 41 – Команды «показать тип взаимодействия» и «показать условия перехода»

В результате вышеописанных действий, стрелка перехода окрашивается в цвет, соответствующий цвету данного типа взаимодействия, также рядом с ней текстом отображается выбранный тип взаимодействия. Черным текстом отображается наименование созданного условия перехода (см. Рисунок 42).

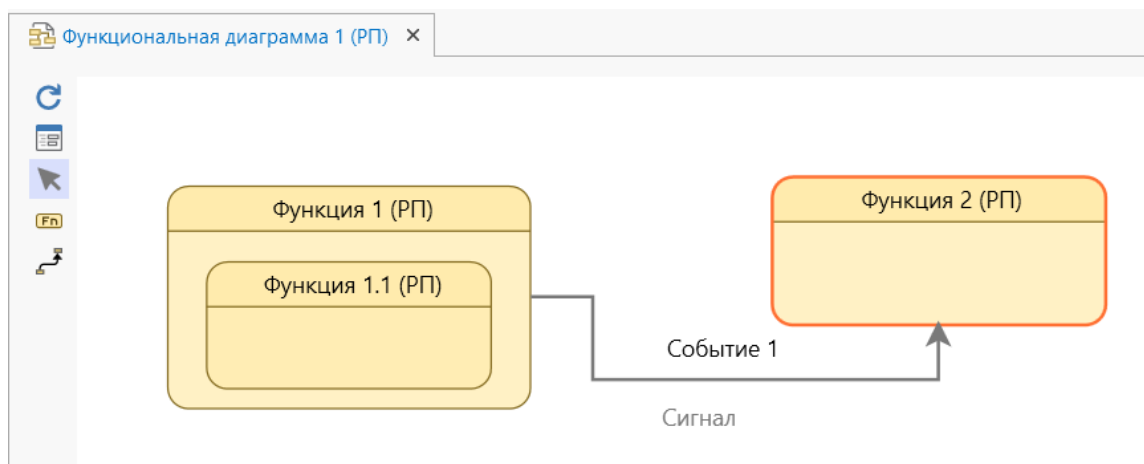


Рисунок 42 – Отображения типа взаимодействия и условия перехода

Этап 7. Моделирование логической архитектуры

Логическая архитектура – это структурная декомпозиция проектируемого изделия. В рамках создания логической архитектуры создаются объекты типа **«Логический блок»**, каждый из которых иллюстрирует подсистему, модуль, компонент или деталь проектируемого изделия. Таким образом, создается иерархия из логических блоков, иллюстрирующая состав системы. Важно, что в случае логической архитектуры, у каждого логического блока может быть только один родительский логический блок.

Пользователь может создавать логические блоки из дерева объекта, а может создавать их через диаграммы типа «Дерево объектов» или «Диаграммы логических интерфейсов».

Диаграмма типа «Дерево объектов» имеет взаимно однозначное соответствие со структурой созданных в папке «Логическая архитектура» логическими блоками. Иными словами, при добавлении на диаграмму нового логического блока, он также появится в дереве объектов. Если же в дереве объектов создается новый блок, он автоматически появляется на диаграмме. Аналогично работают операции удаления логических блоков, создания/изменения дочерне-родительских связей.

1. Взять папку «Логическая архитектура» на редактирование, создать логические блоки (см. Рисунок 43).

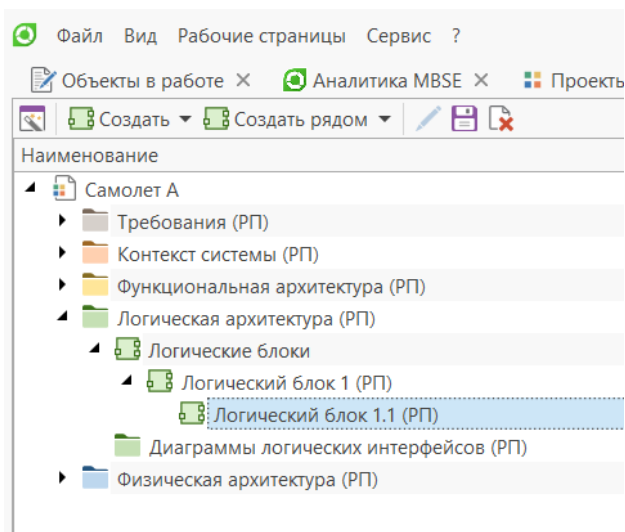


Рисунок 43 – Дочерний логический блок в составе родительского

2. В папке «Логическая архитектура» создать диаграмму «Дерево логической архитектуры» (см. Рисунок 44).

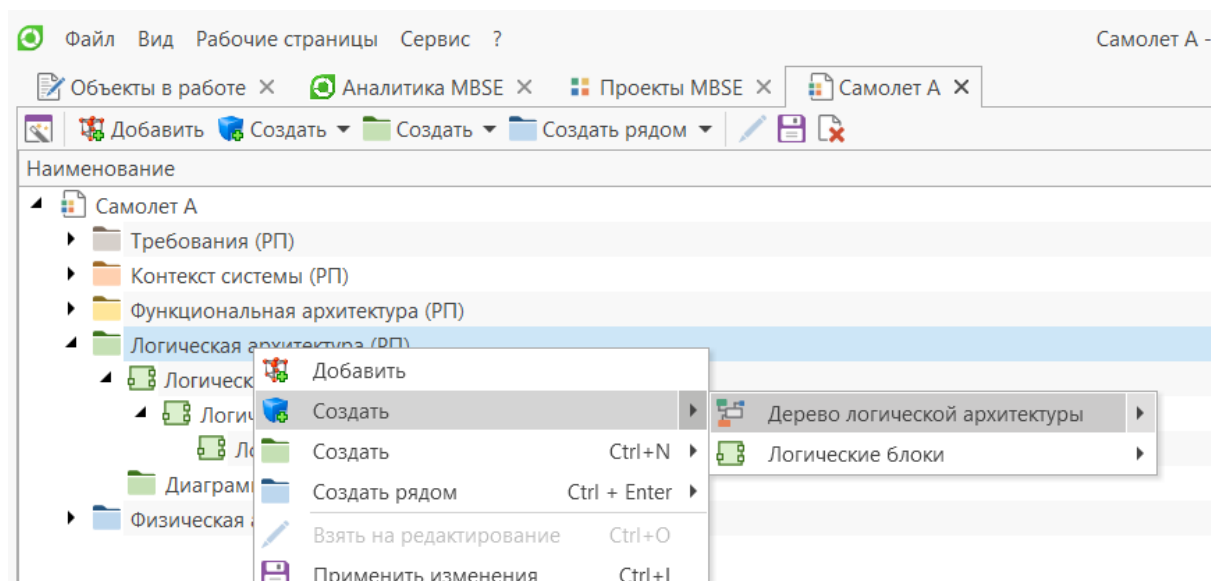


Рисунок 44 – Создание диаграммы типа «Дерево логической архитектуры»

В окне диаграмм откроется вкладка «Дерево логической архитектуры» с диаграммой, сгенерированной на основе имеющихся логических блоков (см. Рисунок 45).

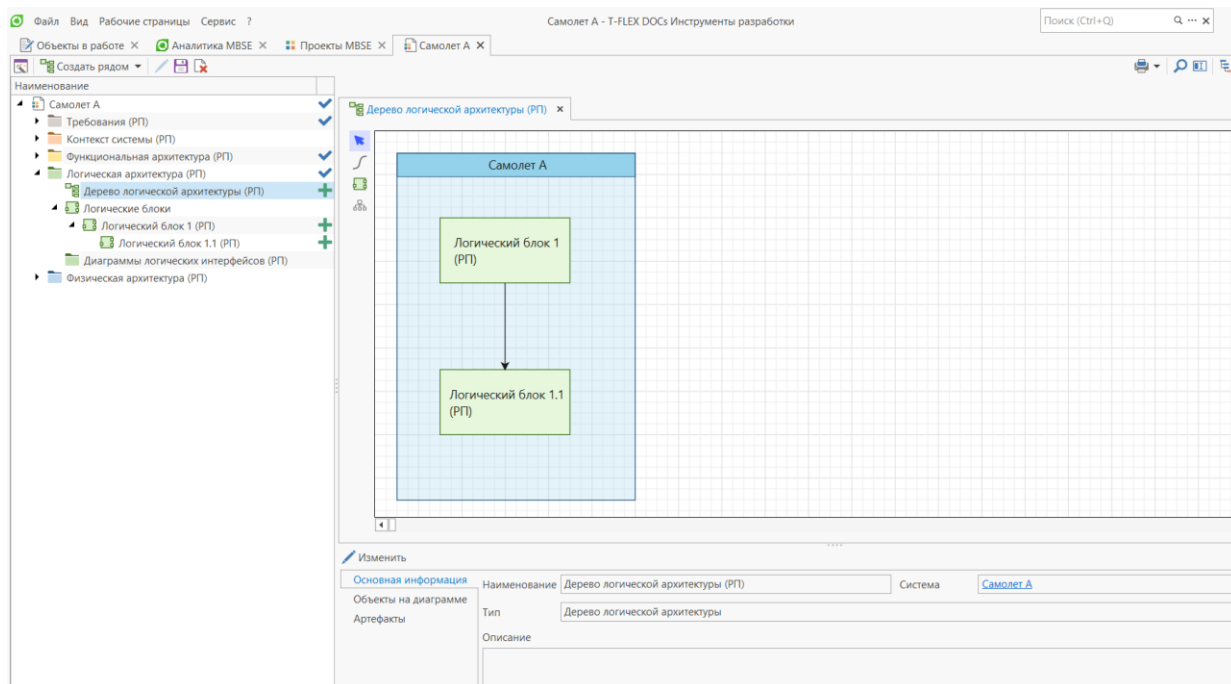


Рисунок 45 – Внешний вид дерева логической архитектуры

Этап 8. Моделирование физической архитектуры

Физическая архитектура – это структурная декомпозиция проектируемого изделия. В рамках создания логической архитектуры создаются объекты типа «**Физический блок**», каждый из которых иллюстрирует подсистему, модуль, компонент или деталь проектируемого изделия.

Разница между логической и физической архитектурой заключается в следующем:

Логическая архитектура описывает, как система будет выполнять свои функции на концептуальном уровне. Она отражает логику взаимодействия между подсистемами, абстрактными блоками и интерфейсами без учета конкретной физической реализации. Такой подход позволяет на ранних этапах проектирования понять, как распределяются функции и как они связаны между собой.

Физическая архитектура показывает, каким образом эти функции реализуются в реальных конструктивных элементах изделия, включая аппаратные и программные компоненты, а также их физические связи и интерфейсы. Она ближе к конечному облику продукта, учитывает реальные ограничения и детали конструкции.

Необходимость поэтапного создания логической и физической архитектур зависит от особенностей разрабатываемого изделия и степени его готовности. Если на ранних стадиях уже четко понятен будущий облик изделия (например, при использовании 90% готовых наработок), можно сразу перейти к проектированию физической архитектуры. Если же облик системы еще не определен и разбиение на подсистемы главным образом отражает функциональное распределение (иерархию функций), целесообразно сначала разработать логическую архитектуру, а затем – физическую. Если структура, определенная на уровне логики, полностью совпадает с реальной конструкцией, то отдельный этап проектирования физической архитектуры можно пропустить.

С точки зрения программного продукта, объекты и операции логической и физической архитектур ничем не отличаются. Как логические, так и физические блоки могут быть связаны с объектами электронной структуры изделия; при этом все действия, доступные для логических блоков, аналогичны действиям с физическими. В папке «Физическая архитектура» предусмотрены диаграммы «Дерево физической архитектуры» и «Диаграммы физических интерфейсов», которые по функционалу соответствуют «Дереву логической архитектуры» и «Диаграммам логических интерфейсов».

Ниже приведен список объектов с одинаковым поведением в логической и физической архитектурах:

- «Логический блок» / «Физический блок»;
- «Логический интерфейс» / «Физический интерфейс»;
- «Логическое соединение» / «Физическое соединение»;
- «Дерево логической архитектуры» / «Дерево физической архитектуры»;
- «Диаграмма логических интерфейсов» / «Диаграмма физических интерфейсов».

Для удобства визуального различения элементы логической архитектуры (блоки, интерфейсы) отображаются в зеленом цвете, а физической – в синем.

Пример диаграммы «Дерево физической архитектуры» отображен на Рисунок 46.

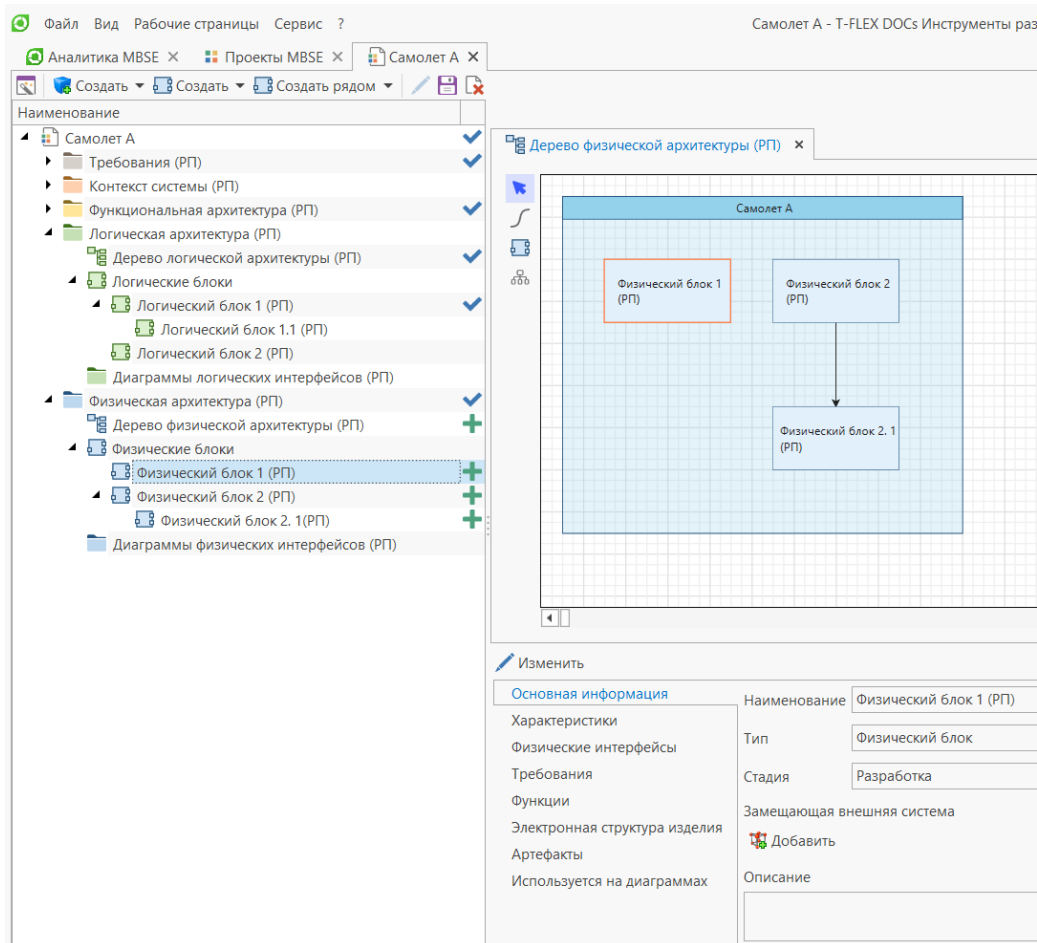


Рисунок 46 – Диаграмма «Дерево физической архитектуры»

Этап 9. Проектирование сценариев поведения

Функционал программного продукта позволяет моделировать поведение разрабатываемого изделия через последовательности выполнения его функций, а также их распределения по логическим или физическим блокам. Для этого пользователю предлагается создать два типа объекта: **логический сценарий** и **физический сценарий**.

Логический сценарий представляет собой объект, предназначенный для моделирования последовательности выполнения функций на концептуальном уровне. Он фокусируется на распределении функциональных задач между логическими блоками, отражая абстрактные взаимосвязи и переходы между состояниями системы без привязки к конкретной реализации.

Физический сценарий моделирует последовательность выполнения функций с учетом конкретных физически реализуемых компонентов. Он демонстрирует, как функции распределяются между физическими блоками (аппаратными, программными или конструктивными элементами), учитывая реальные интерфейсы, связи и ограничения, присущие конечной конструкции изделия.

Основные отличия:

- Логический сценарий применяется для концептуальной проработки функциональных потоков и взаимосвязей на ранних этапах проектирования, тогда как физический сценарий используется для детальной разработки конструкции.

- В логическом сценарии функции распределяются между объектами типа «логический блок», а в физическом – между объектами типа «физический блок»

И логический, и физический сценарий представляют собой диаграммы, синтаксис которых приближен к синтаксису SysML Activity Diagram.

Создание диаграммы «Логический сценарий»

1. Взять папку «Логические сценарии» (находится внутри папки «Функциональная архитектура») на редактирование, создать диаграмму «Логический сценарий».
 - Объект типа «Логический сценарий» появится в дереве объектов.
 - Пользователь может создать более одной диаграммы подобного типа.

Добавить функции на диаграмму можно двумя способами:

- Механизмом «drag & drop» из дерева объектов. Для этого предварительно выделить объект в дереве, нажатием ЛКМ, затем зажать ЛКМ на объекте и выполнить перемещение.
- Создание прямо на диаграмме с помощью кнопки «Создать функцию».

Пример диаграммы логических сценариев отображен на Рисунок 47.

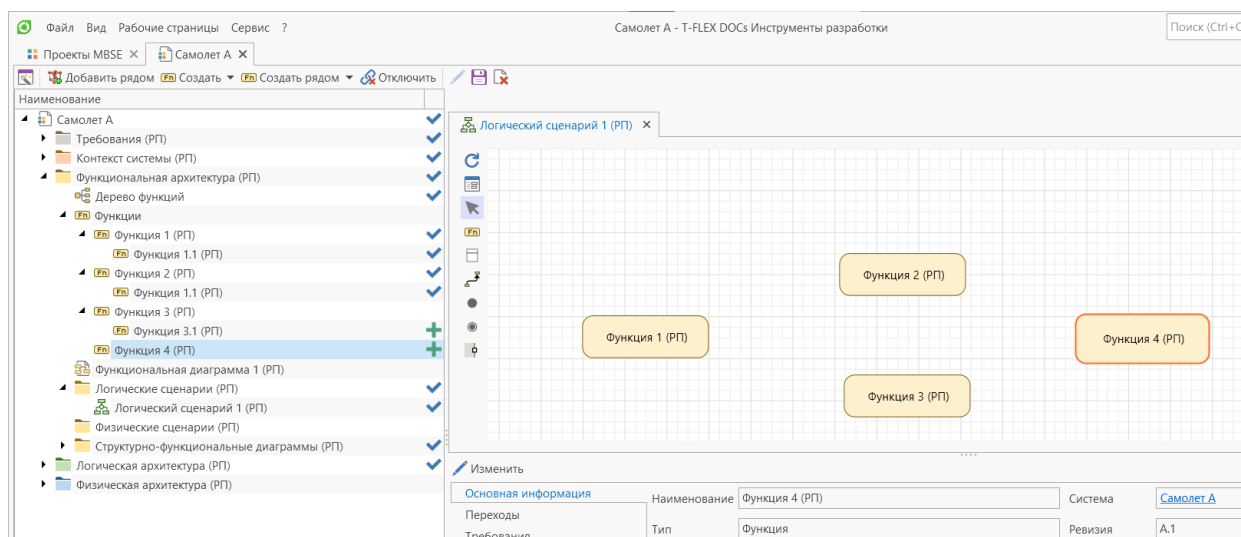


Рисунок 47 – Диаграмма логических сценариев

Для того, чтобы связать функции в последовательность (процесс), необходимо создать начальную и конечную точку процесса. Для этого на панели управления есть команда «Создать начальную точку» и «Создать конечную точку». Пользователь размещает начальную и конечную точку в плоскости диаграммы (см. Рисунок 48).

Далее можно связать функции в последовательность с помощью объектов типа «Переход» (Рисунок 49). Пример связи функций в последовательность представлен на Рисунок 50.

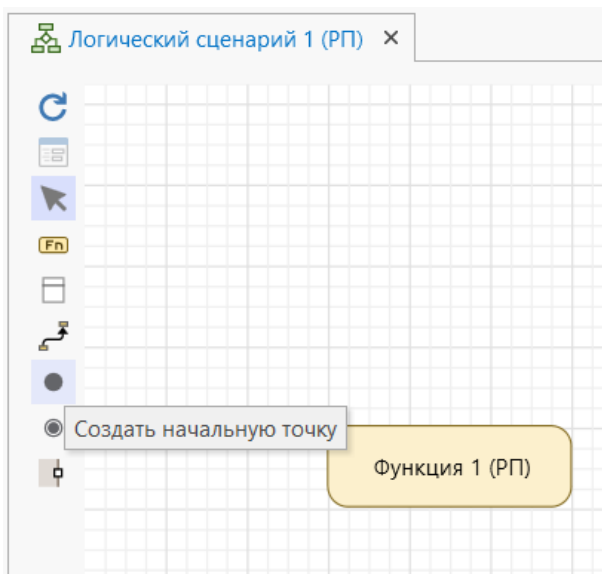


Рисунок 48 – Кнопка создания начальной точки

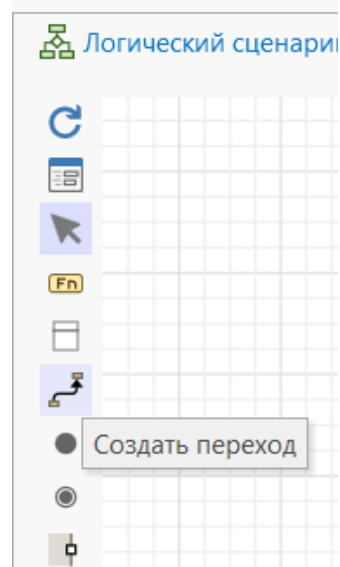


Рисунок 49 – Кнопка создания перехода

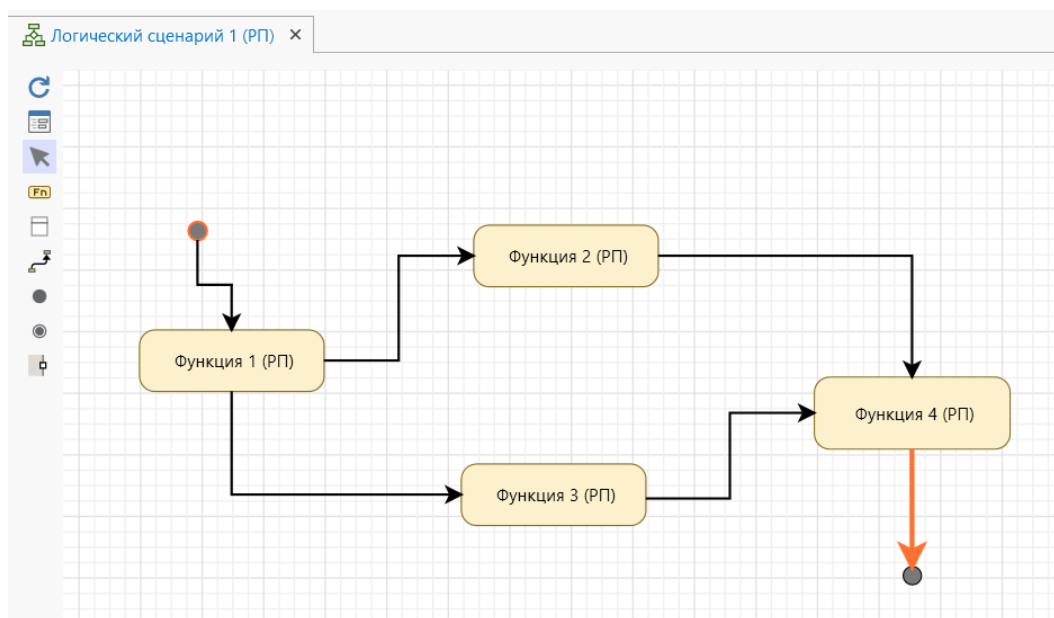


Рисунок 50 – Создание последовательности функций

Чтобы начать разбивать функции по структурным элементам, необходимо выбрать на панели управления кнопку «Создать разделительную полосу» (см. Рисунок 51). Курсор переместить на поле диаграммы. Зажать ЛКМ, переместить курсор по диагонали вниз, либо вверх в любую сторону. Отпустить ЛКМ, когда разделительная полоса будет нужного для пользователя размера. Нажать Enter. Разделительная полоса создана.

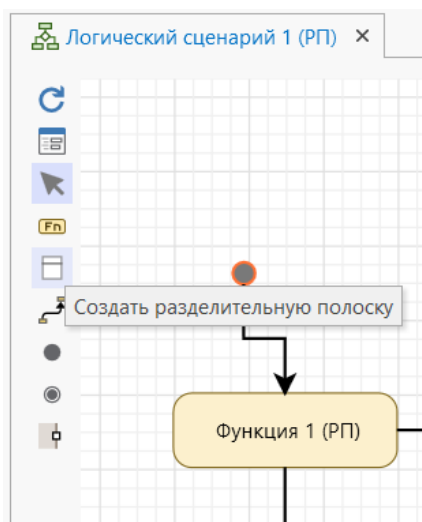


Рисунок 51 – Создание разделительных полосок

Внутри добавленных разделительных полосок можно размещать функции, а также заполнить заголовок. Это может быть промежуточным этапом, пока пользователь еще не уверен, к каким логическим блокам будет относиться та или иная функция, или пока соответствующие логические блоки еще не созданы (см. Рисунок 52).

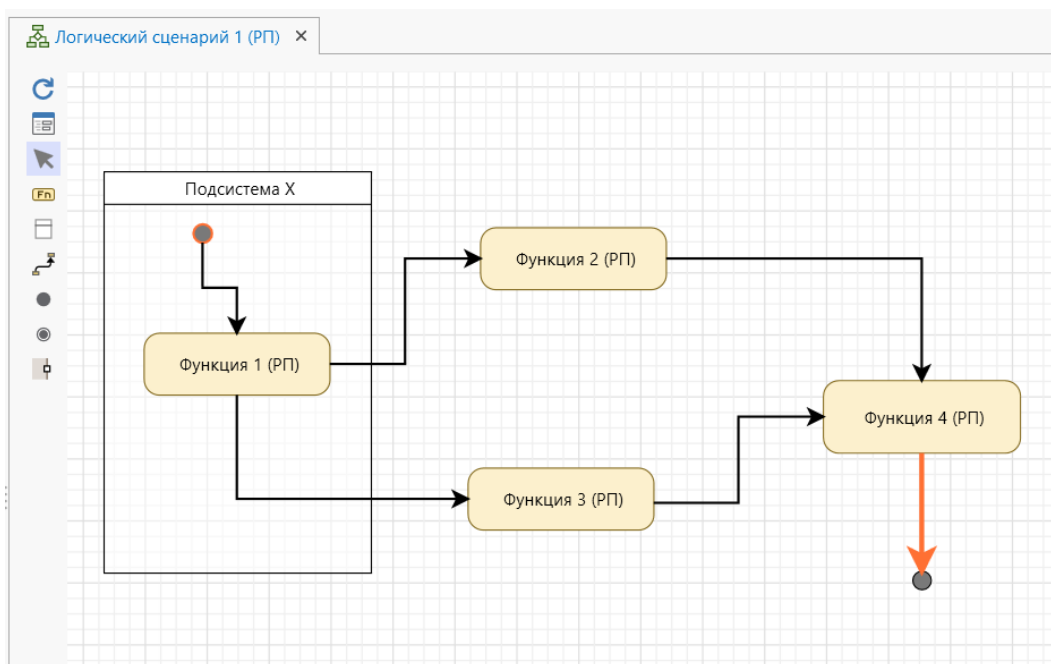


Рисунок 52 – Разделительная полоска без связанного логического блока

Для уточнения связанного с разделительной полоской объекта необходимо выбрать в дереве объектов логический блок и переместить его на плоскость разделительной полоски (см. Рисунок 53). В результате текст в заголовке разделительной полоски изменится на наименование логического блока, а между вложенными в разделительную полоску функциями и логическим блоком создастся связь (Рисунок 54).

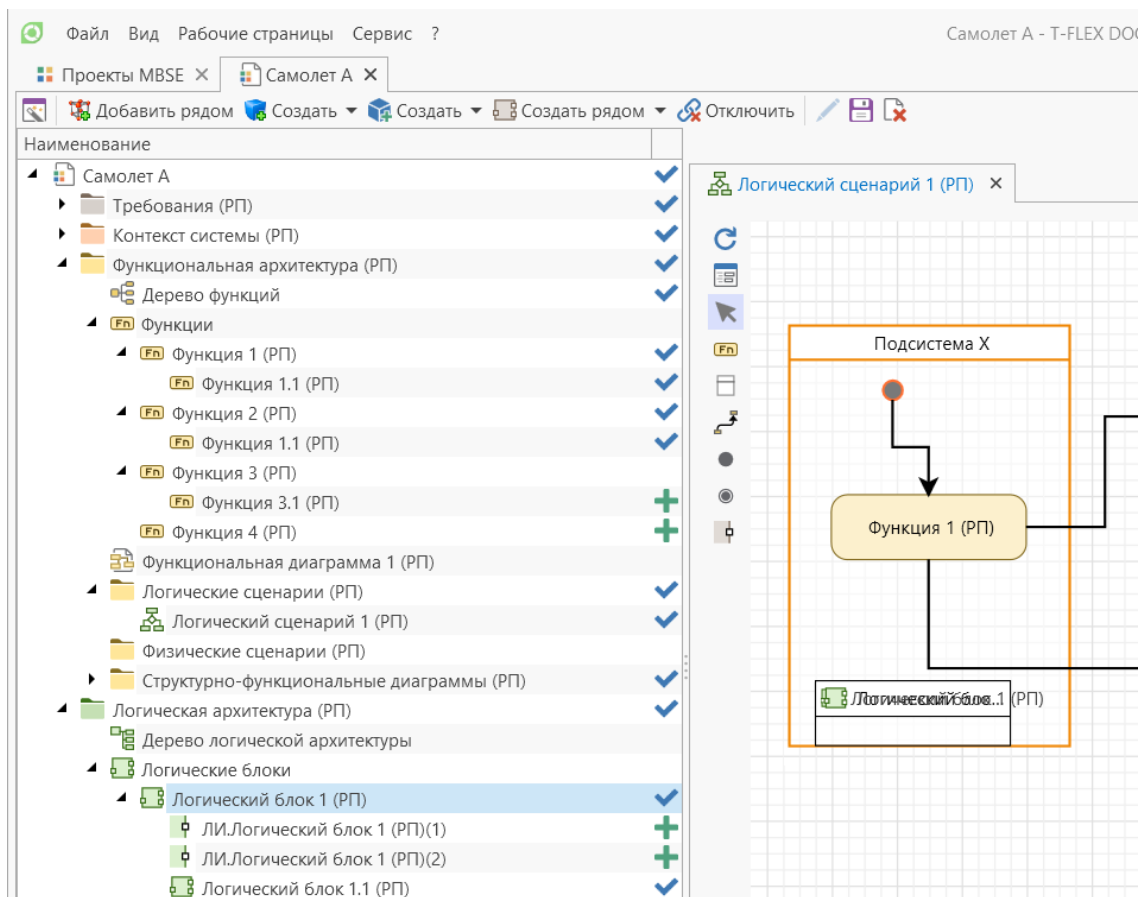


Рисунок 53 – Перемещение логического блока на разделительную полосу

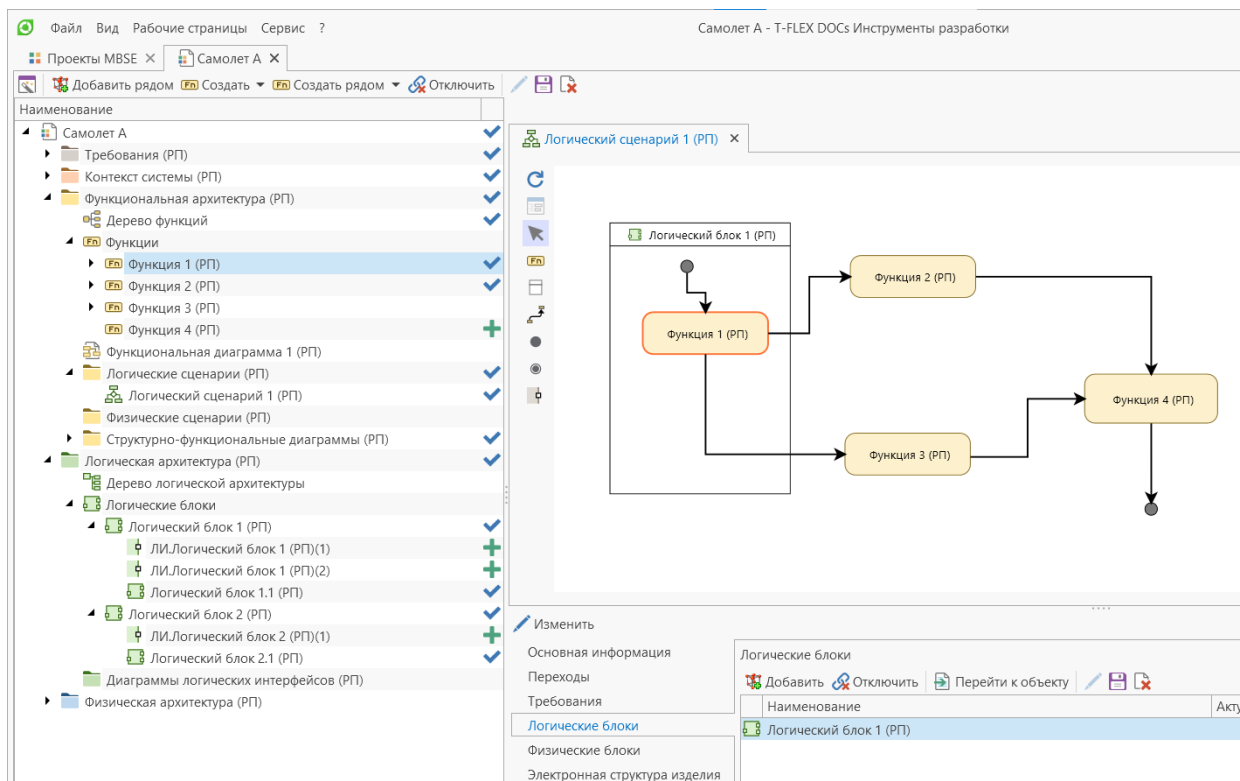


Рисунок 54 – Разделительная полоска связана с логическим блоком, вложенная функция имеет на него связь

Если на плоскость диаграммы переместить логический блок, он сразу станет разделительной полоской с наименованием логического блока в заголовке, а у вложенных в полосу функций будет создаваться связь с логическим блоком (см. Рисунок 55).

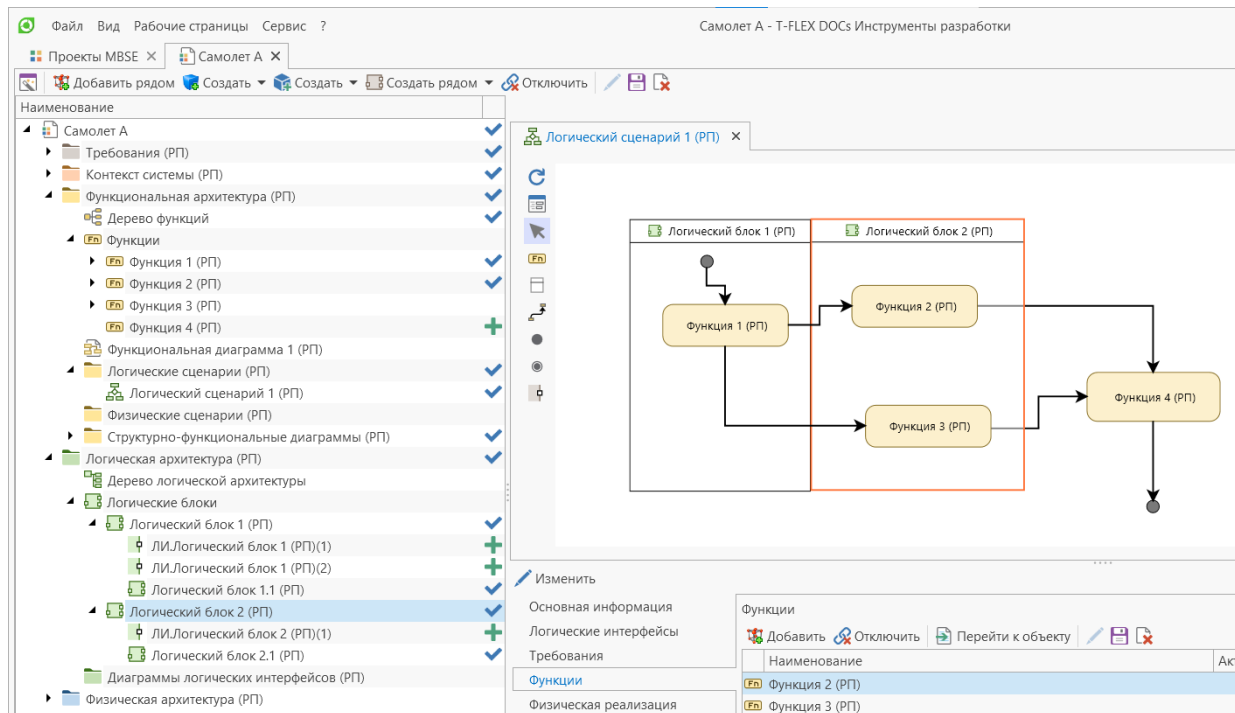


Рисунок 55 – Логический блок как разделительная полоска

Также, как на диаграмме типа «Функциональная диаграмма», пользователь может открывать свойства переходов, добавлять им тип взаимодействия, создавать условия перехода (открыв свойства перехода). В результате данных действий нужно нажать на кнопку обновления диаграммы, после чего выбранные типы взаимодействия и условия перехода отобразятся на диаграмме (см. Рисунок 56).

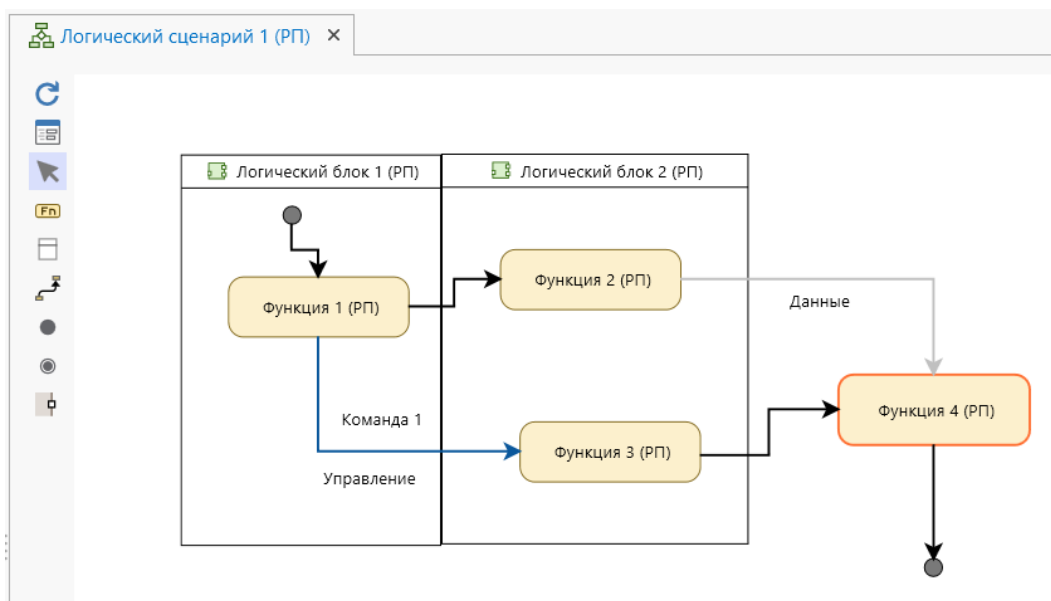


Рисунок 56 – Отображение типов взаимодействия и условий перехода на диаграмме

Если стрелка перехода проходит границу перехода двух логических блоков, это значит, что для реализации данного перехода у логических блоков должны быть соответствующие

интерфейсы. Для их добавления необходимо перетянуть интерфейсы, связанные с находящимися на диаграмме логическими блоками, на плоскость диаграммы (см. Рисунок 57). Размещенный на диаграмме интерфейс можно переместить на стрелку перехода, тогда между переходом и интерфейсом образуется связь (см. Рисунок 58).

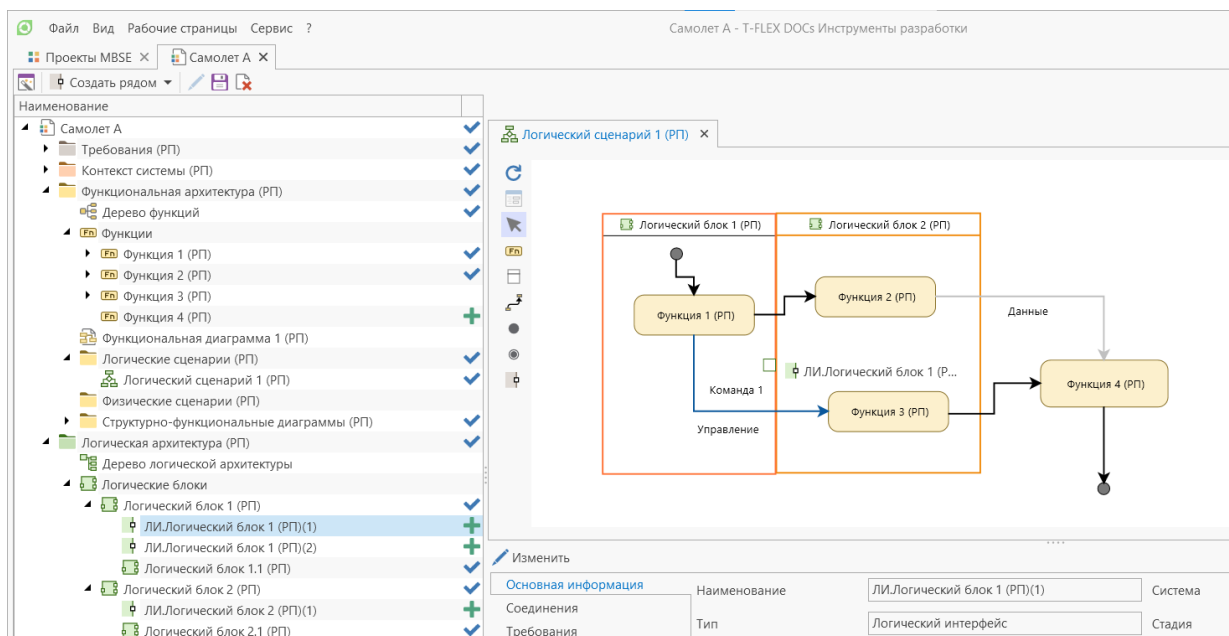


Рисунок 57 – Перетаскивание логических интерфейсов из дерева объектов на плоскость диаграммы

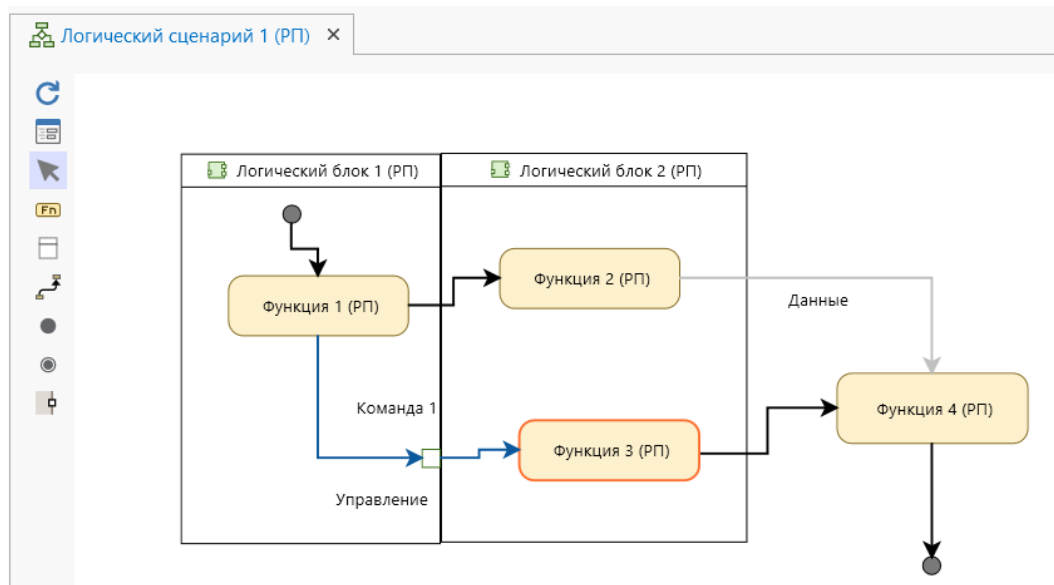


Рисунок 58 – Создание связи между переходом и логическим интерфейсом путем пристыковки

Создать логический интерфейс для осуществления функционального перехода можно прямо с плоскости диаграммы. Для этого нужно нажать кнопку «Создать интерфейс» (см. Рисунок 59) и разместить его в выбранном логическом блоке, а далее – поместить на переход для создания связи (см. Рисунок 60). Логический интерфейс также появится в дереве объектов.

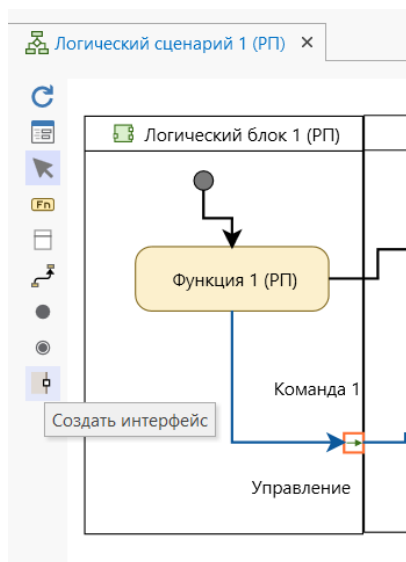


Рисунок 59 – Кнопка создания логического интерфейса

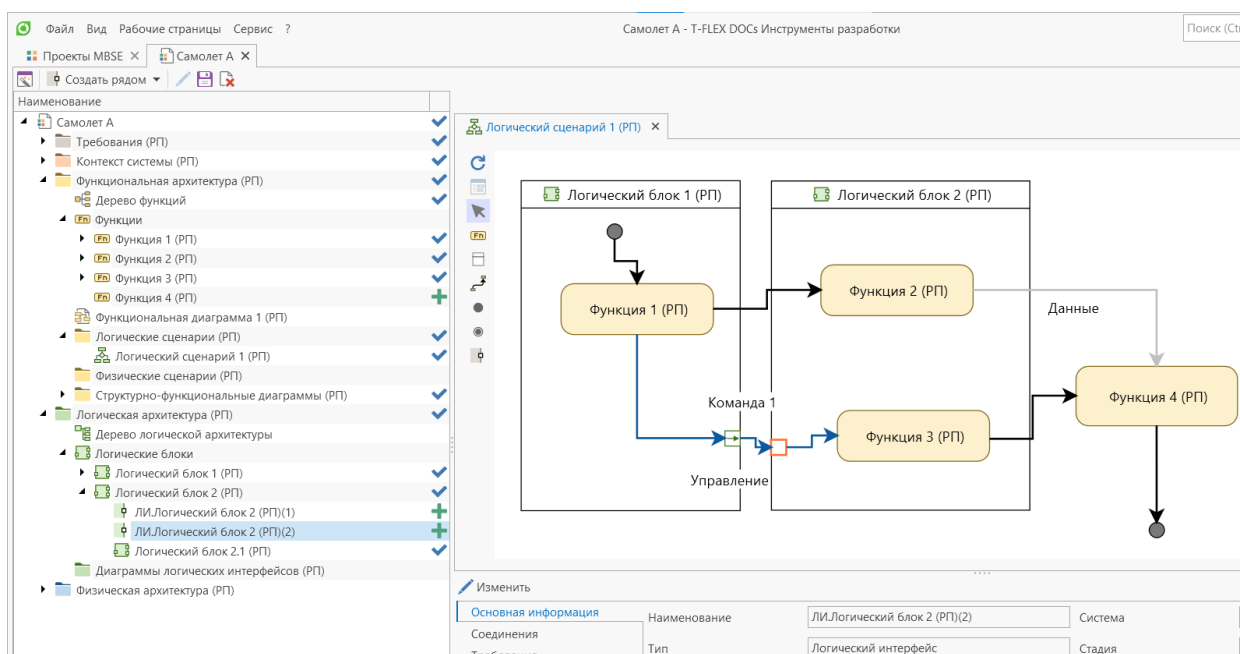


Рисунок 60 – Логический интерфейс в дереве объектов и на диаграмме

Если разделительные полоски со связанными интерфейсами «разъедутся» далеко друг от друга, между разделительными полосками образуется стрелка. Если поставить их вплотную друг к другу, стрелка пропадет (см. Рисунок 61).

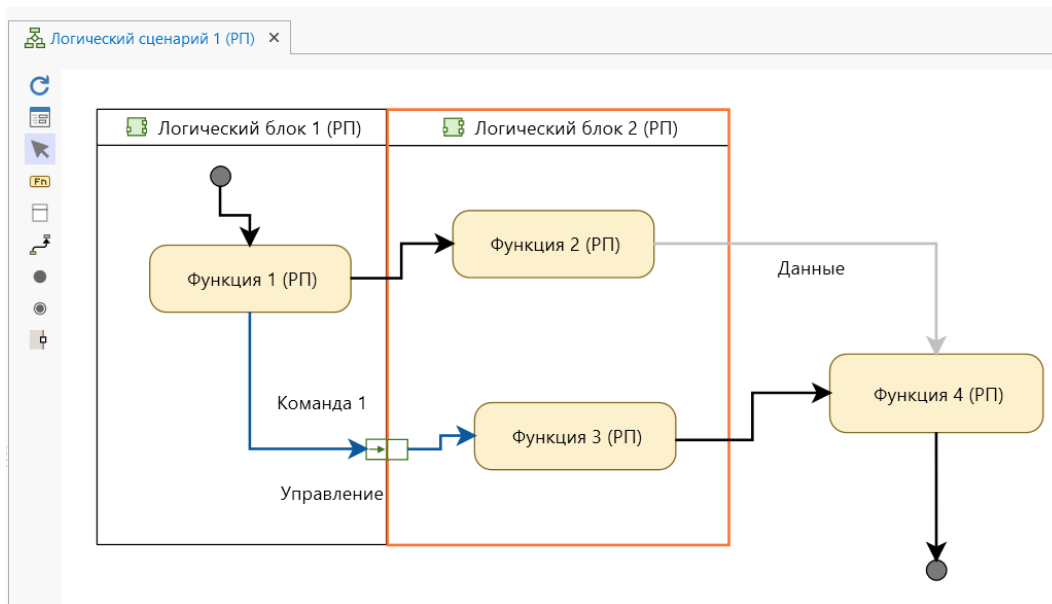


Рисунок б1 – Стрелка перехода между логическими блоками отсутствует, т.к. разделительные полосы расположены вплотную друг к другу

Создание диаграммы «Физический сценарий»:

1. Взять папку «Физические сценарии» (находится внутри папки «Функциональная архитектура») на редактирование, создать диаграмму «Физический сценарий».
2. Создание объекта «Физический сценарий» аналогично процессу создания объекта «Логический сценарий», представленного выше. Пример вида подобной диаграммы представлен на Рисунок б2.

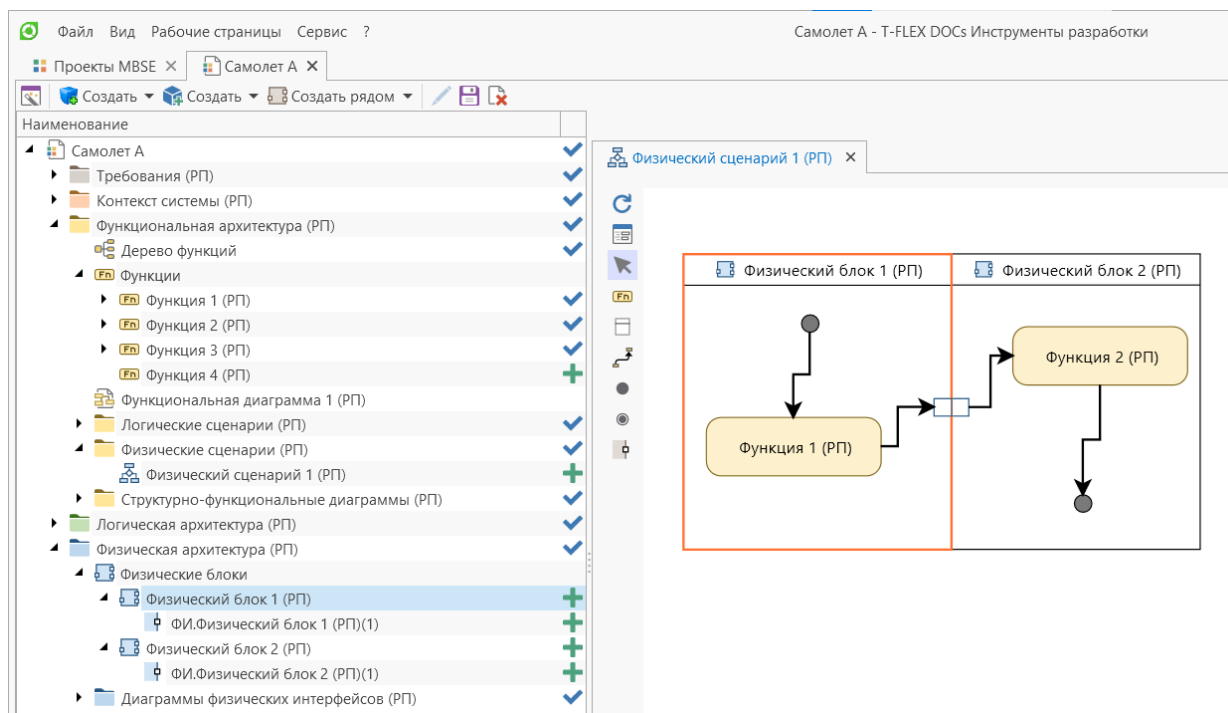


Рисунок б2 – Пример вида диаграммы типа «Физический сценарий»

Этап 10. Моделирование внутренних интерфейсов системы

Моделирование внутренних интерфейсов состоит в создании объектов типа «**логический интерфейс**», связанных с логическими блоками или типа «**физический интерфейс**», связанных с физическими блоками.

Пользователь может создавать интерфейсы в дереве объектов, а может с помощью диаграмм типа «**Диаграмма логических интерфейсов**» или «**Диаграмма физических интерфейсов**».

Диаграмма логических интерфейсов

1. Взять папку «Логическая архитектура» на редактирование, выбрать в дереве объектов логический блок, к которому будет относиться логический интерфейс. Создать логические интерфейсы. Заполнить поле «Наименование» (при необходимости заполнить поле «Описание» и выбрать «Тип интерфейса») (см. Рисунок 63).

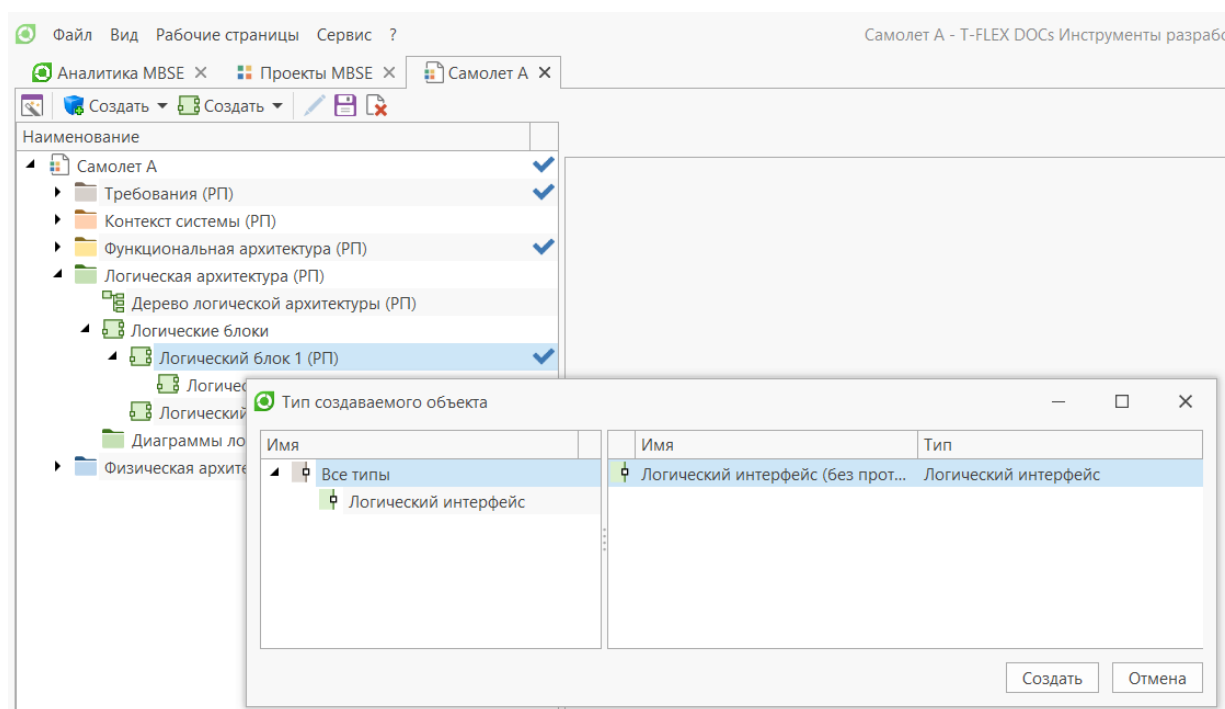


Рисунок 63 – Создание объекта типа «Логический интерфейс»

2. Взять папку «Диаграммы логических интерфейсов» на редактирование, создать «Диаграмму логических интерфейсов» (см. Рисунок 64).

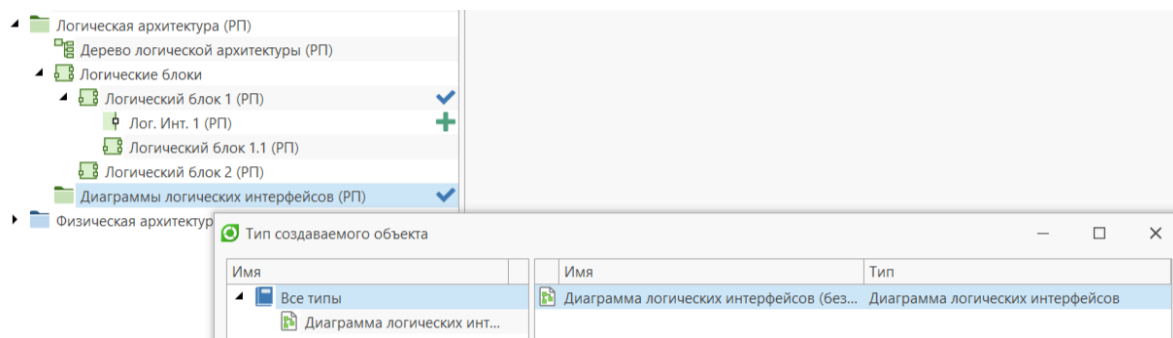


Рисунок 64 – Создание диаграммы типа «Диаграмма логических интерфейсов»

По нажатию на диаграмму она открывается в окне диаграмм. По умолчанию при создании она должна быть пустой (см. Рисунок 65). Если диаграмма не открывается сразу, рекомендуется нажать курсором на любой другой объект в дереве объектов, а затем вернуться на объект диаграммы и открыть ее заново.

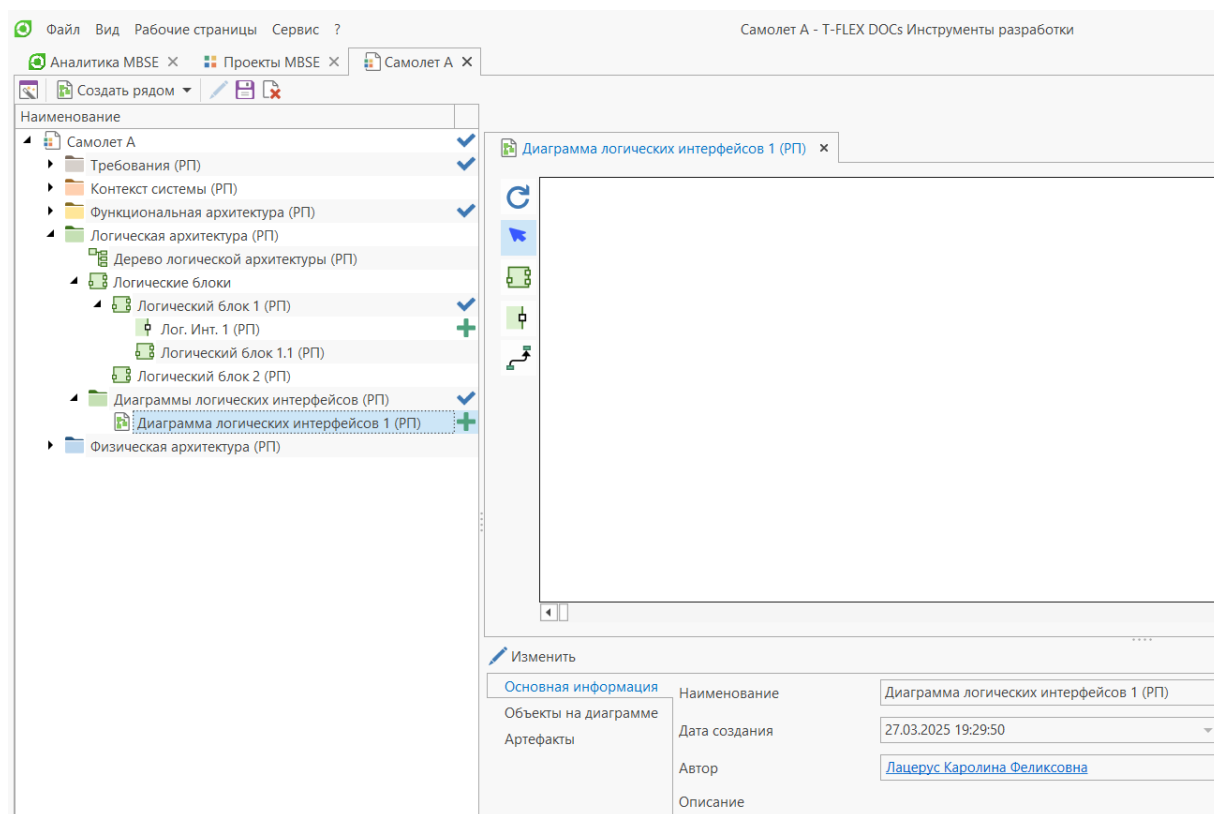


Рисунок 65 – Открытая диаграмма логических интерфейсов

На рабочее пространство диаграммы можно перенести объекты из дерева объектов с помощью механизма «drag & drop». Для этого предварительно выделить объект в дереве, нажатием ЛКМ, затем зажать ЛКМ на объекте и выполнить перемещение. Сначала необходимо перенести на диаграмму логические блоки. (см. Рисунок 66).

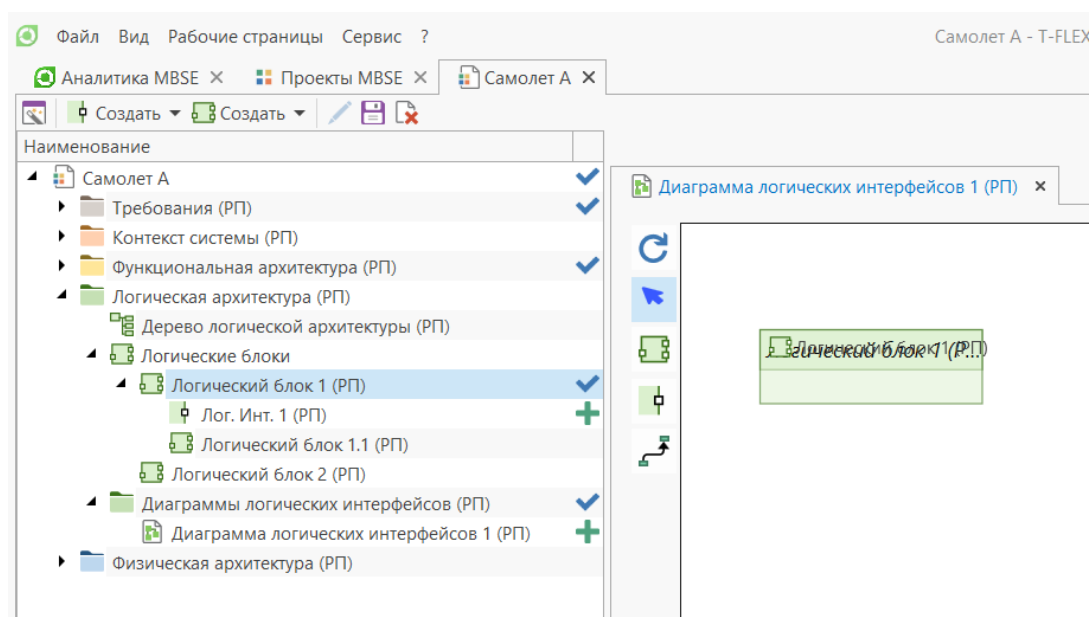


Рисунок 66 – Перемещение логического блока из дерева объекта на плоскость диаграммы

Если необходимо переместить на диаграмму блок, родительский блок которого уже представлен на диаграмме, можно разместить его только «внутри» родительского блока. При этом в процессе «drag & drop» на диаграмме для пользователя появится «подсказка», которая будет показывать, где родительский блок перемещаемого блока и куда его можно переместить (см. Рисунок 67, Рисунок 68). Если бы родительский блок перемещаемого блока не был представлен на диаграмме, его можно было бы переместить в любое пространство без ограничений.

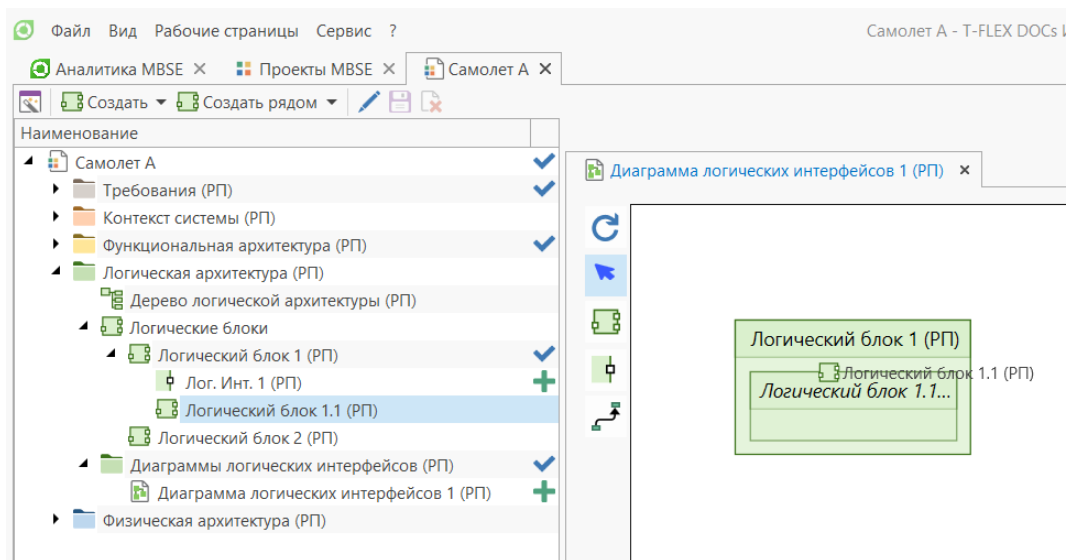


Рисунок 67 – Подсказка для размещения дочернего логического блока

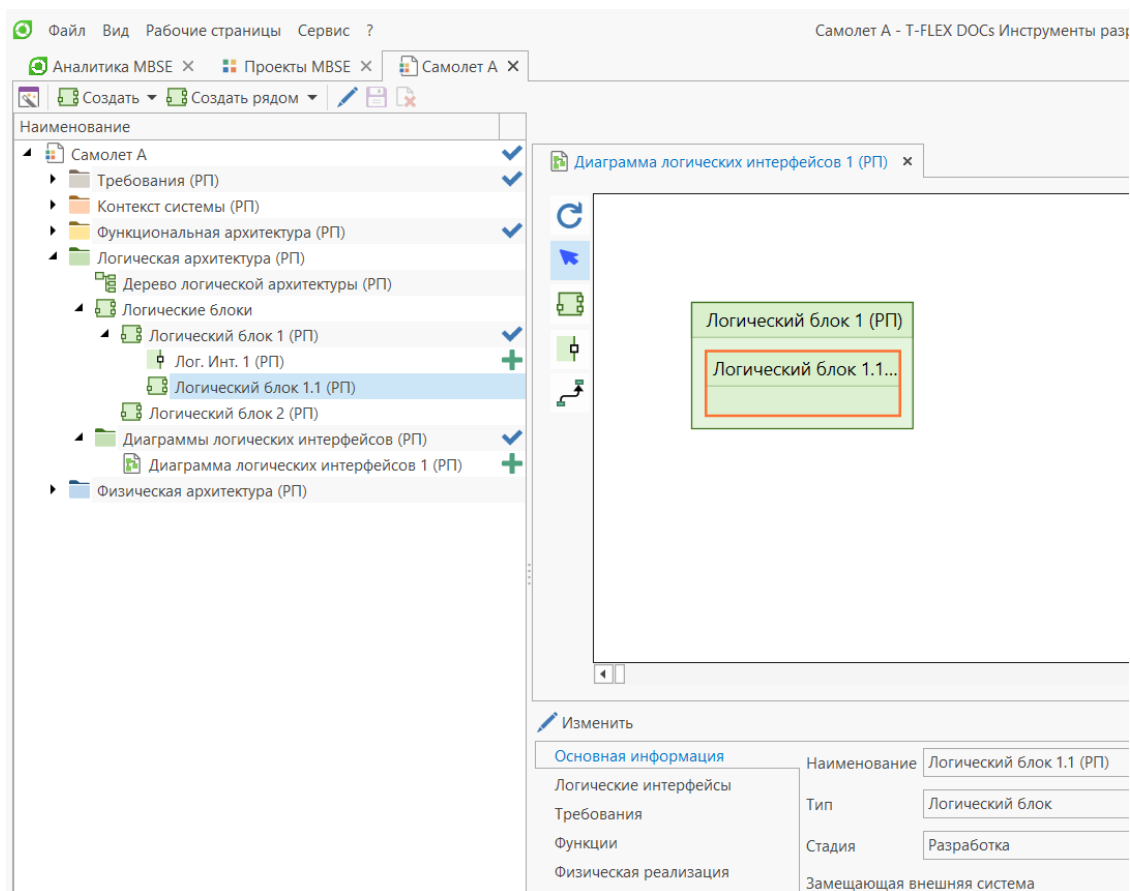


Рисунок 68 – Размещение дочернего логического блока

Если на диаграмме вынести дочерний блок за пределы родительского блока, то связь дочерний-родитель разорвется и изменится архитектура, что отразится в дереве объектов.

По аналогии с логическими блоками, можно перенести из дерева объектов логические интерфейсы с помощью «drag & drop». При этом логический интерфейс должен пристыковаться на периметр связанного с ним логического блока. Переносить логический интерфейс на диаграмму нельзя, если на ней не представлен связанный с ним логический блок. При перемещении логического интерфейса с помощью «drag & drop» на диаграмме появится «подсказка»: пользователю будет полупрозрачным светом предлагаться варианты пристыковки интерфейса к логическому блоку (см. Рисунок 69).

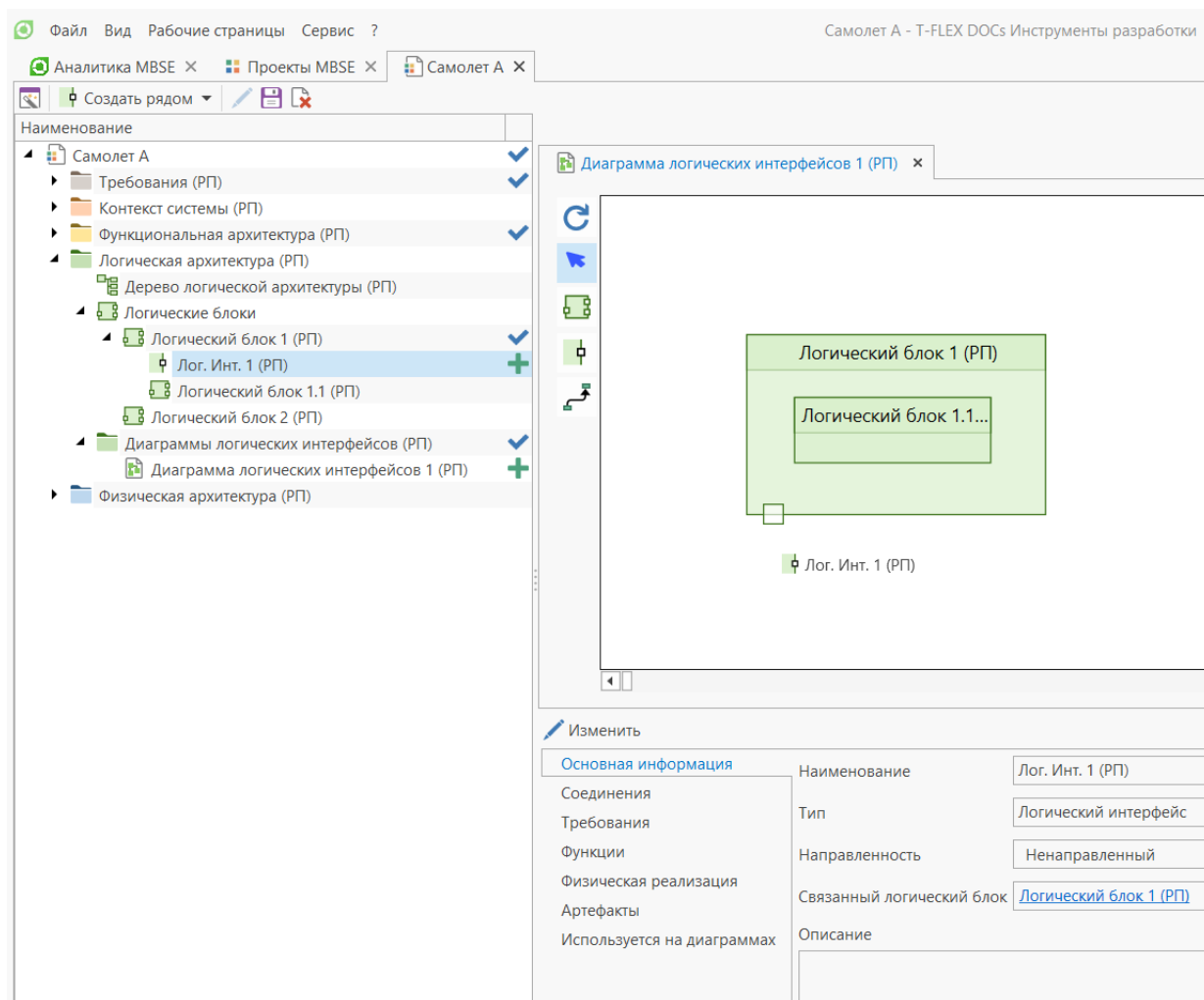


Рисунок 69 – Перемещение логического интерфейса из дерева объектов на диаграмму

После перемещения логический интерфейс окажется на периметре логического блока. Если его обводка подсвечивается оранжевым цветом, значит, логический интерфейс в данный момент в режиме выделения, снизу показана панель его свойств, а также он выделен в дереве объектов (Рисунок 70).

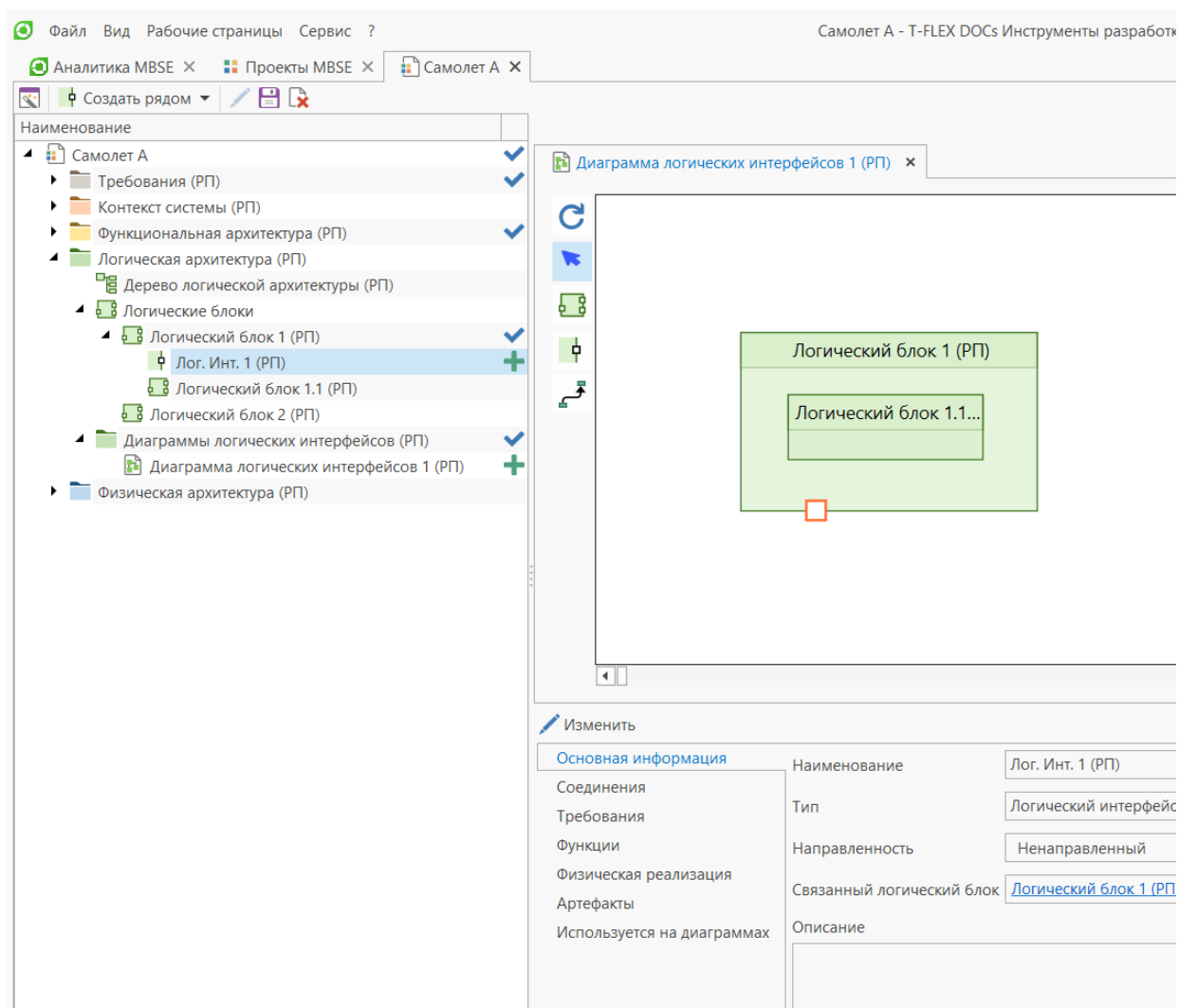


Рисунок 70 – Логический интерфейс на диаграмме и в дереве объектов

Пользователь может не только переносить логические блоки из дерева объектов на диаграмму, но и создавать логические блоки прямо на плоскости диаграммы (по аналогии с созданием блоков на дереве логической архитектуры – нажатием на кнопку с изображением логического блока, выбора курсором места создания блока и «растягиванием» прямоугольника). Можно выбрать место появления блока на плоскости диаграммы, тогда в дереве объектов он окажется на 1ом уровне иерархии (Рисунок 71). Если выбрать место появления внутри уже имеющегося на диаграмме блока, то он окажется для него дочерним в дереве объектов.

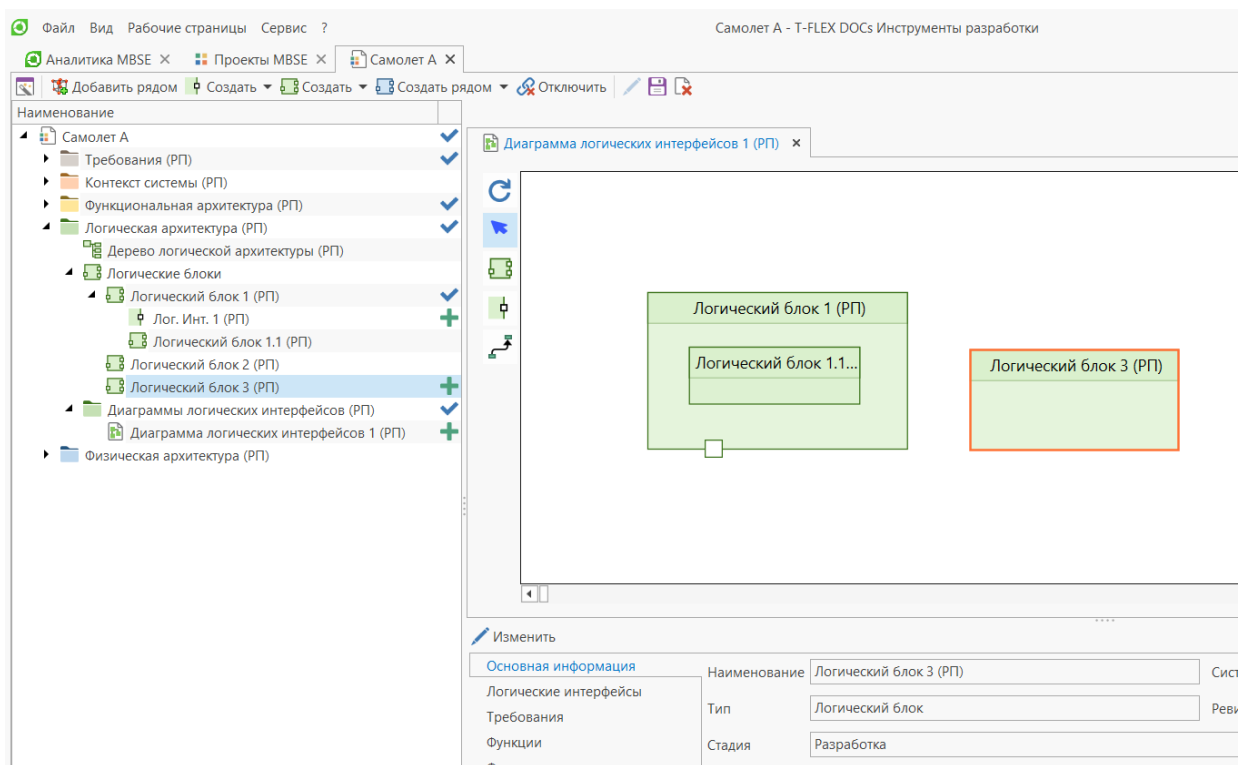


Рисунок 71 – Созданный с диаграммы логический блок

Создавать логические интерфейсы можно из диаграммы. Для этого нужно нажать на кнопку «Создание интерфейса» (см. Рисунок 72), после этого навести курсором на блок, которому нужно создать интерфейс.

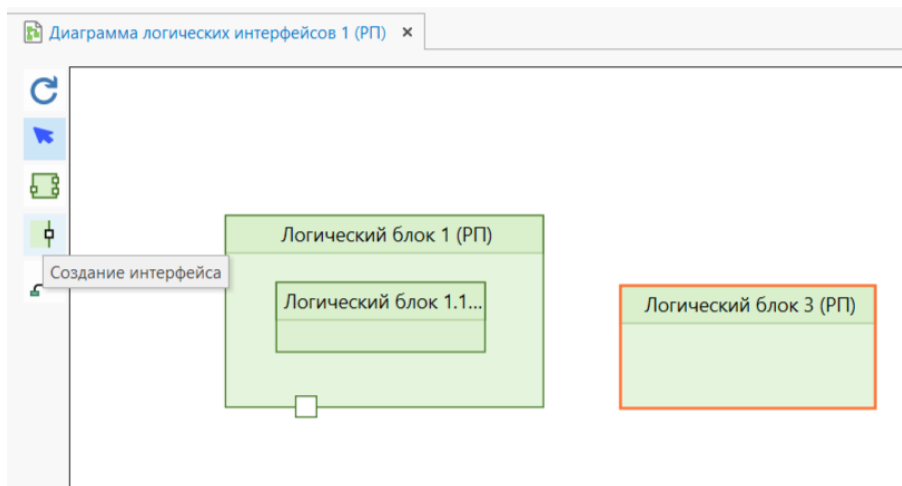


Рисунок 72 – Кнопка создания интерфейса

Для создания объекта типа «Логическое соединение» между логическими интерфейсами нужно выбрать на диаграмме кнопку «Создание связи» (см. Рисунок 73). После этого нажать на интерфейс, который нужно сделать начальным для логического соединения, и дотянуть стрелку до другого логического интерфейса (см. Рисунок 74).

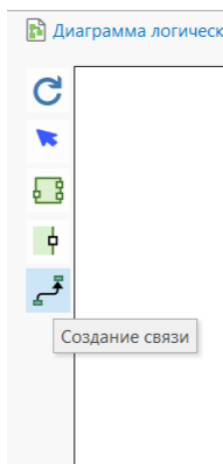


Рисунок 73 – Кнопка создания связи

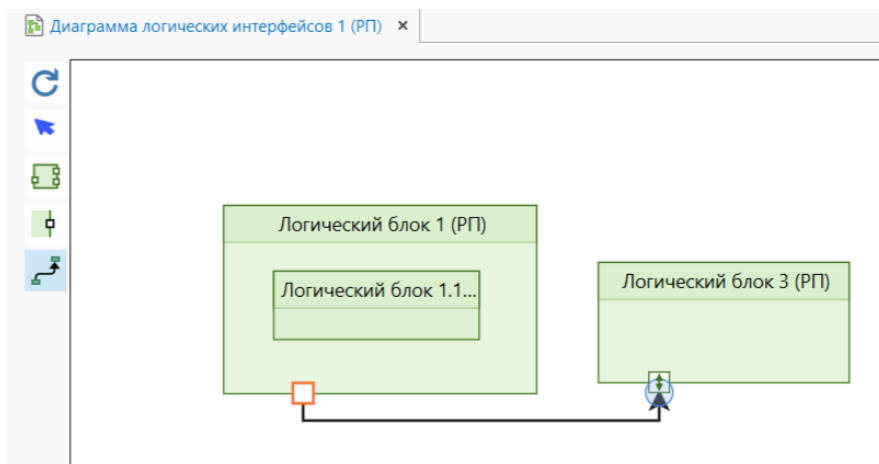


Рисунок 74 – Пристыковка логического соединения

Для того, чтобы перейти в свойства логического соединения, необходимо нажать правой кнопкой мыши на соединение на схеме и выбрать «Свойства» из контекстного меню.

В открывшемся окне свойств логического соединения можно изменить наименование, добавить описание. Также соединению можно добавить «Тип взаимодействия», характеризующее физический смысл соединения. Для этого во вкладке «Основная информация», в свойстве «Тип взаимодействия» необходимо нажать 3 точки. Откроются объекты справочника «Тип взаимодействия» (см. Рисунок 75). На рисунке продемонстрированы объекты справочника «Тип взаимодействия» по умолчанию, при помощи администратора список объектов и связанные с ними цвета линий можно дополнить или изменить.

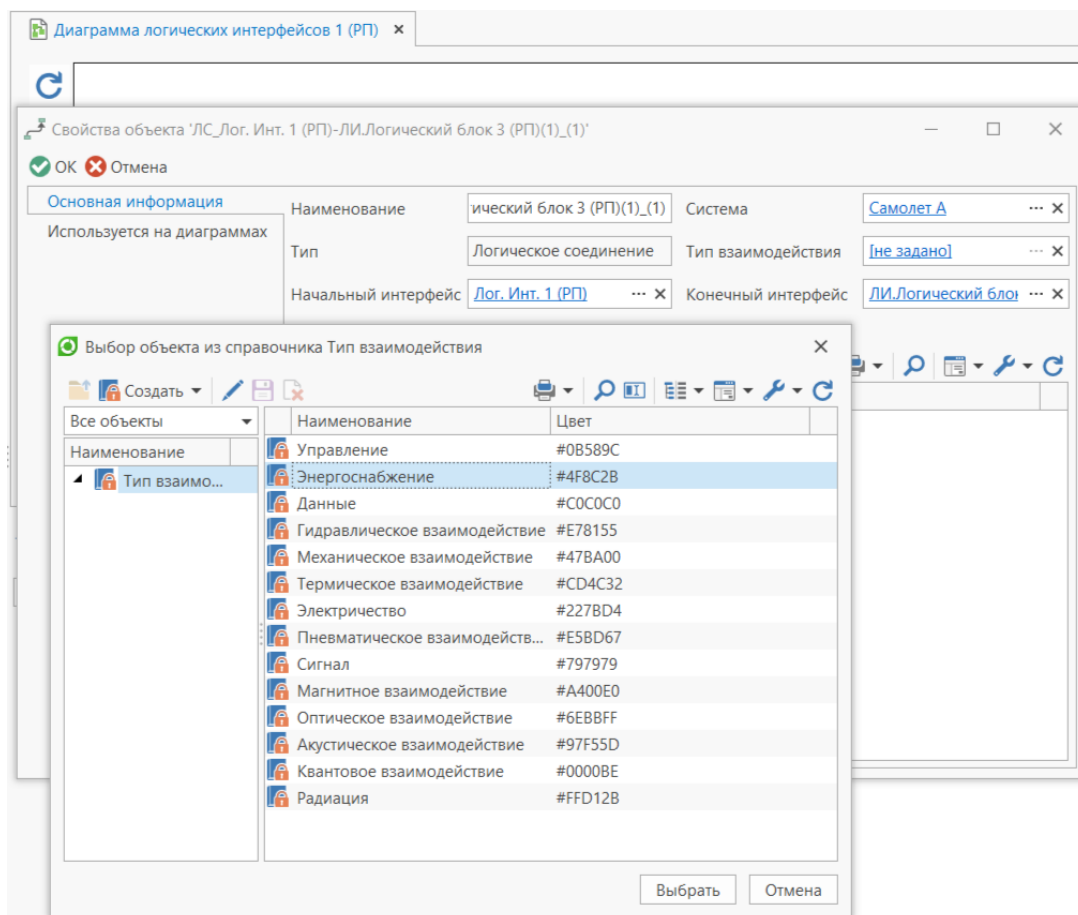


Рисунок 75 – Выбор типа взаимодействия

В результате вышеописанных операций логическое соединение поменяет цвет, рядом с ним будет отображено наименование связанного типа взаимодействия. Если этого не произошло, необходимо нажать кнопку «Перезапустить диаграмму» (см. Рисунок 76).

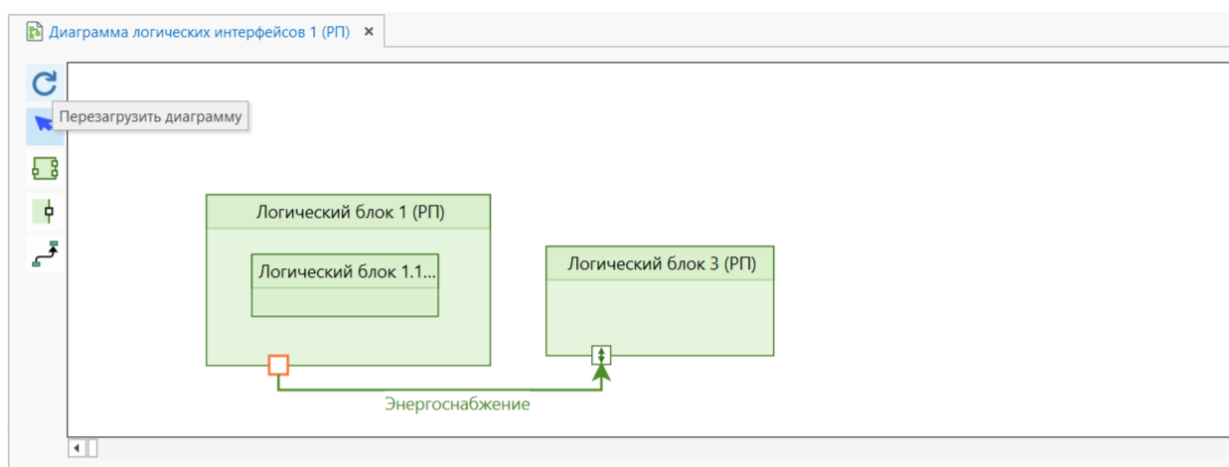


Рисунок 76 – Кнопка перезапуска диаграммы

Один логический блок/интерфейс может присутствовать на нескольких диаграммах логических интерфейсов, и его удаление с одной диаграммой не вызывает автоматическое удаление с других диаграмм этого типа. Однако удаление элемента из дерева объектов или из диаграммы «Дерево логической архитектуры» приводит к удалению элемента со всех диаграмм, на которых он присутствует (см. Рисунок 77).

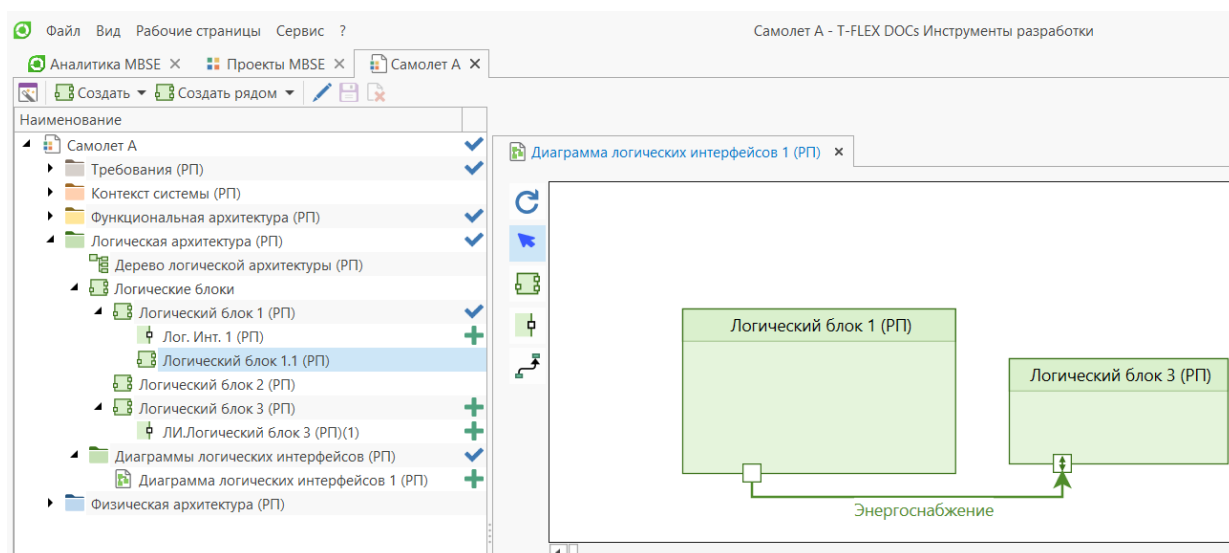


Рисунок 77 – Логический блок отсутствует на диаграмме

Такой же принцип действует с логическими соединениями. Если нужно удалить соединение и со всех диаграмм, и как объект архитектуры, необходимо удалить его из панели свойств любого связанного с ним интерфейса.

Для каждого интерфейса доступна команда «Показать все связи», вызываемая из меню после нажатия на интерфейс правой кнопкой мыши (см. Рисунок 78). В таком случае на диаграмме отобразятся все связанные с этим интерфейсом соединения, если второй связанный с соединением интерфейс присутствует на данной диаграмме (см. Рисунок 79).

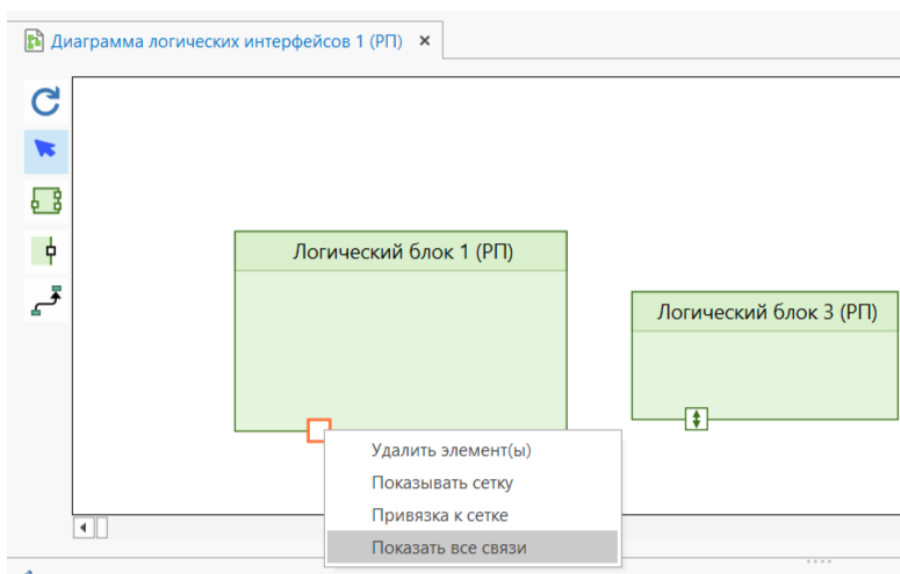


Рисунок 78 – Команда «Показать все связи» для интерфейса

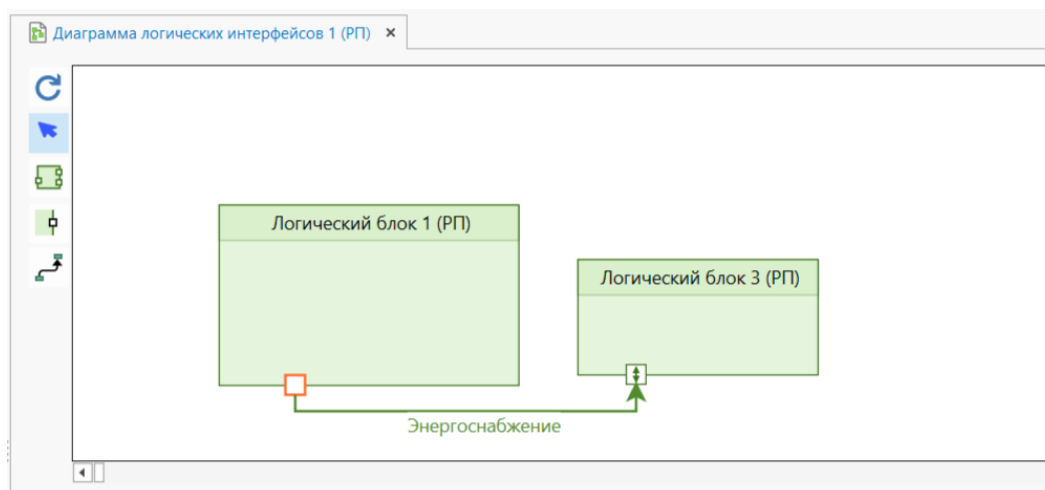


Рисунок 79 – Результат выполнения команды

Диаграмма физических интерфейсов

Так как операции над физическими и логическими интерфейсами и соединениями эквивалентны, порядок работы с физическими интерфейсами следует смотреть по аналогии с логическими:

1. Взять папку «Физическая архитектура» на редактирование, выбрать в дереве объектов физический блок, к которому будет относиться физический интерфейс. Создать физические интерфейсы. Заполнить поле «Наименование» и, при необходимости, заполнить поля «Тип» и «Описание».
2. Взять папку «Диаграммы физических интерфейсов» на редактирование, создать «Диаграмму физических интерфейсов».

Пример диаграммы физических интерфейсов представлен на Рисунок 80.

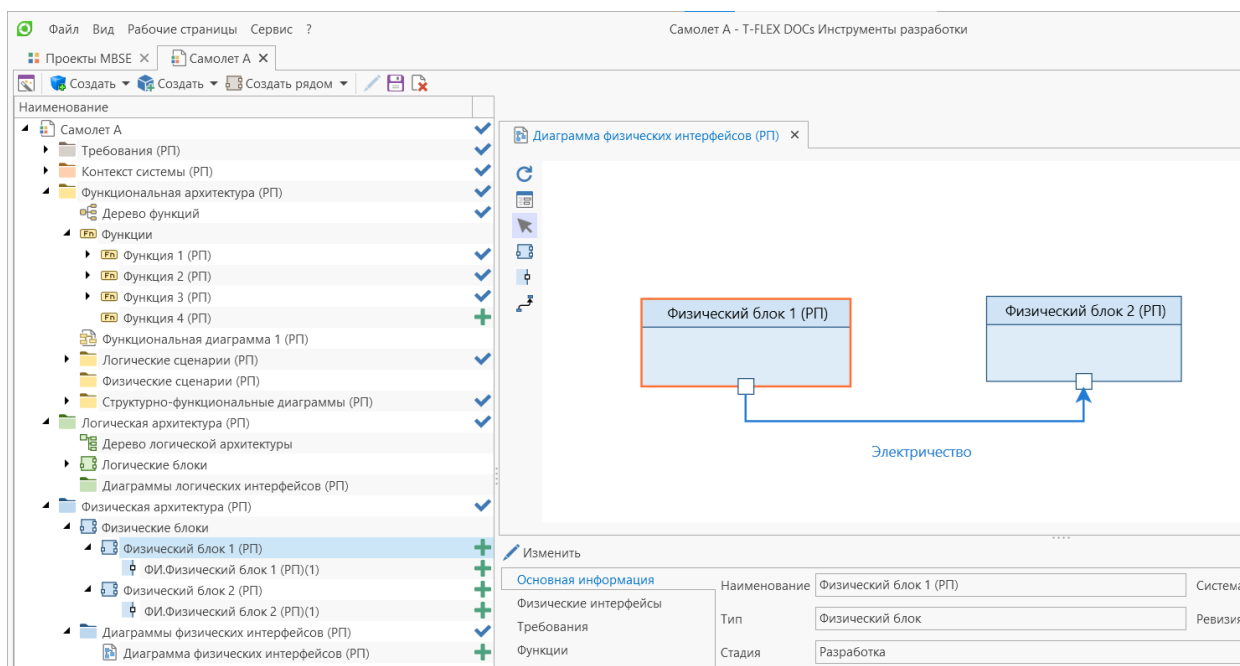


Рисунок 80 – Пример диаграммы физических интерфейсов

Этап 11. Трассировка артефактов MBSE

Основной способ создания связей объектов архитектуры, а также просмотра уже существующих связей – это создание/просмотр связей через диалог свойств интересующего объекта. В диалоге свойств различных типов объектов можно найти вкладки, которые указывают на связанные с ними объекты.

В таблице 1 представлено полное соответствие типов объектов и возможных связей в окнах свойств артефактов MBSE.

Таблица 1 – Полное соответствие типов объектов и возможных связей в окнах свойств артефактов MBSE

Тип объекта	Проект	Системы	Система	Внешняя система	Внешние объекты	Интерфейсы	Внешние интерфейсы	Логический интерфейс	Физический интерфейс	Исходящее контекстное соединение	Входящее контекстное соединение	Входящее логическое соединение	Исходящее логическое соединение	Входящее физическое соединение	Исходящее физическое соединение	Переходы	Исходящие переходы	Входящие переходы	Требования	Потребности	Пользовательские функции	Функции	Логические блоки	Физические блоки	ЭСИ	Чек-листы	Результаты расчета	Характеристики	Файлы	Документы
Система	■					■	■			■	■								■										■	■
Логический блок								■														■		■						
Физический блок									■																	■				
Организация	■	■								■	■										■	■								
Субъект	■	■								■	■										■	■								
Внешняя система	■	■				■				■	■										■	■								
Интерфейс системы			■	■						■	■															■				
Логический интерфейс									■			■	■			■						■	■			■	■			
Физический интерфейс								■						■	■							■	■		■	■				
Пользовательская функция					■																	■								
Функция																■	■	■	■				■	■	■	■				