

# ИНСТРУМЕНТЫ ИНТЕГРАЦИИ С ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Михаил Колесников

Руководитель проектов внедрения программного обеспечения

# Зачем нужен обмен данными между системами?

## Обмен данными

- согласованность сквозных процессов
- использование данных из смежных систем для выполнения текущих задач
- заимствование исторических данных

## Разрыв сквозных бизнес-процессов:

- Бизнес-процессы предприятия затрагивают несколько информационных системах (ИС) одновременно
- Выходные данные из одной ИС являются входными данными для процессов другой ИС
- Обмен сообщениями для синхронизации работы нескольких ИС в рамках сквозного бизнес-процесса

## Миграция исторических данных:

- Сохранение накопленных интеллектуальных активов предприятия
- Повторное использование исторических данных для текущих и будущих проектов
- Поддержка ИТ-ландшафта предприятия при выводе устаревших ИС из эксплуатации

# Проблемы разрозненности информационных систем

## Противоречивость данных

Данные об одном и том же объекте дублируются в разных системах и противоречат друг другу — разные версии, статусы, атрибуты и параметры

## Отсутствие единого источника ввода данных

Одни и те же данные вводятся в несколько разных информационных систем одновременно разными сотрудниками, в разное время и с разными правилами форматирования

## Ручной труд и дублирование ввода

Изменение в одной системе требует ручного переноса изменений во все остальные, что приводит к ошибкам, опечаткам и потерям времени

## Разрыв сквозных бизнес-процессов

Сквозные бизнес-процессы разорваны: изменение в одной системе не влечёт обновления в других, что ведет к невозможности трассировки изменений

## Миграция исторических данных

При внедрении новых систем исторические выводятся из эксплуатации, а накопленные в них за годы инженерные данные и НСИ необходимо перенести в новую систему без потерь и с сохранением целостности

Эксплуатация разнородных информационных систем без механизмов интеграции и миграции данных неизбежно приводит к рассогласованию информации, снижению операционной эффективности, росту трудозатрат и обесцениванию накопленного информационного ресурса предприятия.

# Инструменты интеграции с информационными системами

## Роль и цели интеграции в управлении данными предприятия

Инструменты интеграции и миграции данных объединяют разнородные информационные системы в единый управляемый контур, где данные единственны, непротиворечивы и доступны всем участникам процессов.

### Организация сквозного жизненного цикла данных

**Сквозные процессы** – движение данных от возникновения в одной системе до актуального отображения во всех смежных

### Обеспечение единства и непротиворечивости данных

**Единые данные везде** – создаётся согласованное информационное пространство, где все системы оперируют идентичными версиями, статусами и атрибутами объектов

### Автоматизация межсистемного обмена

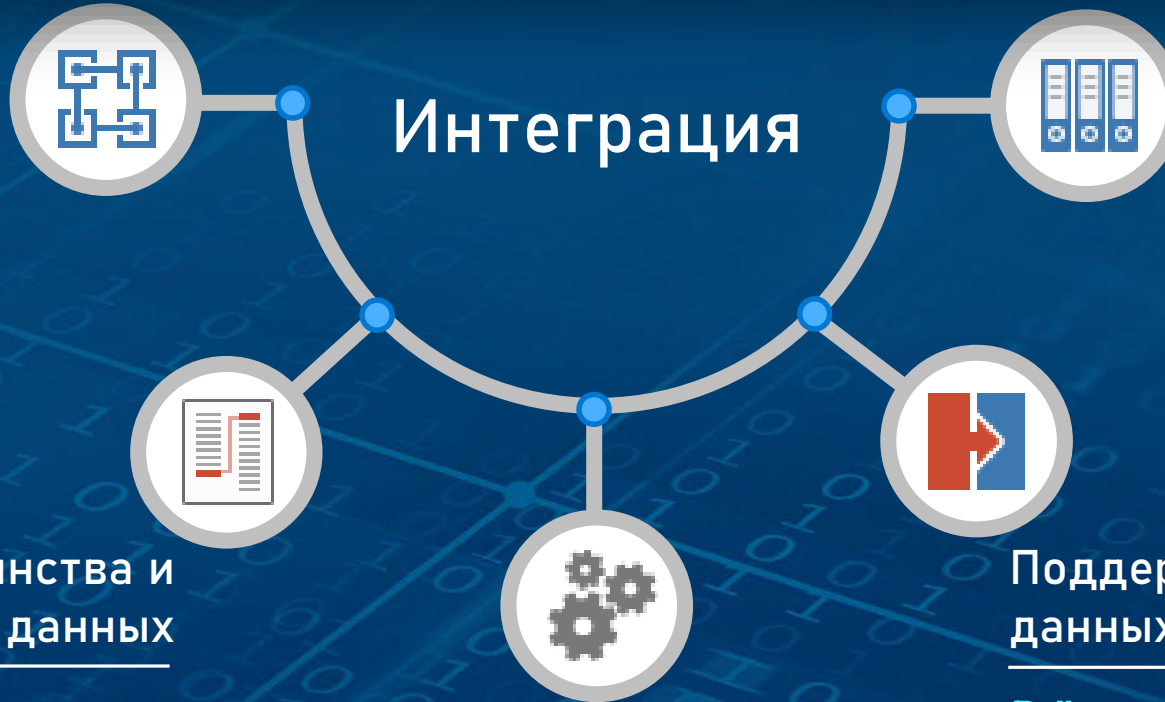
**Без ручного переноса** – автоматическая передача данных между системами, исключая участие человека

### Поддержание актуальности данных во всех системах

**Всё актуально всегда** – изменения, внесённые в любую из связанных систем, автоматически отражаются во всех остальных без потери актуальности

### Использование исторических данных

**Старые данные работают** – архивные данные и НСИ из исторических систем интегрируются в действующий контур, становясь доступными для использования всем пользователям.



# Интеграция и миграция данных

## Отличия в подходах и методах реализации

### ИНТЕГРАЦИЯ

Автоматизированный постоянный обмен данными между T-FLEX DOCs и другими информационными системами для совместной работы в едином информационном пространстве

**ЦЕЛЬ**  
Наладить взаимодействие систем в реальном режиме времени на постоянной основе

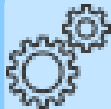
#### КАК РАБОТАЕТ



#### ЧТО ОБЕСПЕЧИВАЕТ

- Организация сквозного жизненного цикла данных
- Обеспечение единства и непротиворечивости данных
- Автоматизацию обмена данными без участия человека
- Поддержание актуальности данных во всех системах

#### ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



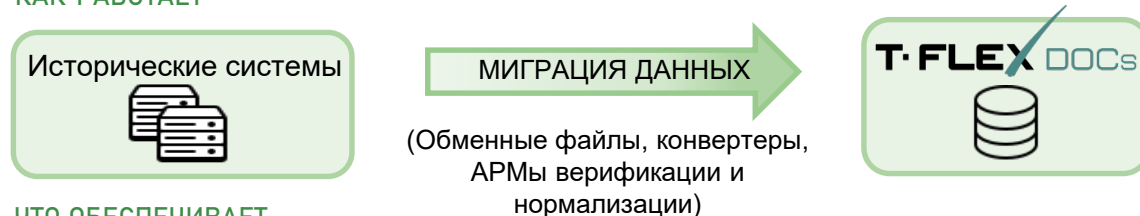
- Передача ресурсных спецификаций в ERP и получение данных об изделиях
- Интеграция с системами управления НСИ
- Обмен данными с MES для запуска и планирования производства
- Взаимодействие с корпоративными порталами и HRM

### МИГРАЦИЯ

Автоматизированный перенос исторических данных из выводимых из эксплуатации систем в T-FLEX DOCs

**ЦЕЛЬ**  
Сохранить исторические данные для повторного использования в новом информационном контуре.

#### КАК РАБОТАЕТ



#### ЧТО ОБЕСПЕЧИВАЕТ

- Сохранение целостности данных, их параметров, версий и связей
- Доступ к историческим данным без обращения к старым системам
- Верификация и нормализация данных при переносе
- Единое пространство данных и защита от потери информации

#### ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



- Миграция данных из устаревшей PDM/PLM-системы в T-FLEX DOCs
- Импорт документов и электронных архивов из файловых хранилищ
- Перенос нормативно-справочной информации и классификаторов
- Переход на новую версию T-FLEX DOCs с переносом данных

КЛЮЧЕВОЕ  
ОТЛИЧИЕ



**ИНТЕГРАЦИЯ** - это про постоянный обмен и взаимодействие систем.



**МИГРАЦИЯ** - это про разовый или поэтапный перенос данных в новую систему.



Обе задачи важны и часто дополняют друг друга на разных этапах цифровизации предприятия.

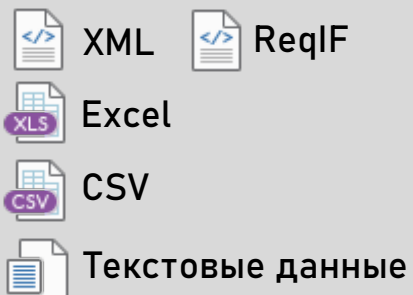
# Перечень инструментов T-FLEX DOCs для интеграции с внешними системами



## Обменные файлы

Обмен данными между системами происходит через файлы определённого формата которые одна система экспортирует, а другая импортирует через файловый сервер

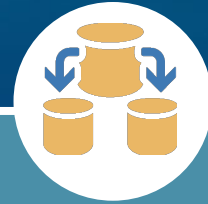
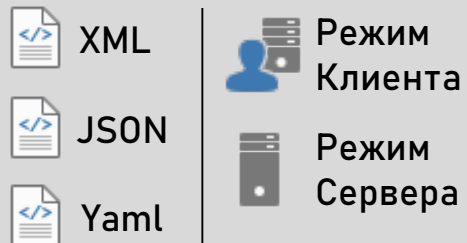
### Поддерживаемые форматы



## Web-сервисы

Обмен данными между системами происходит напрямую по сети в режиме реального времени по протоколам http и https

### Форматы обмена



## Обмен данными через базы данных

Механизм интеграции при обмене данными через подключения к промежуточным базам данных с учетом настройки правил соответствия таблиц и их параметров

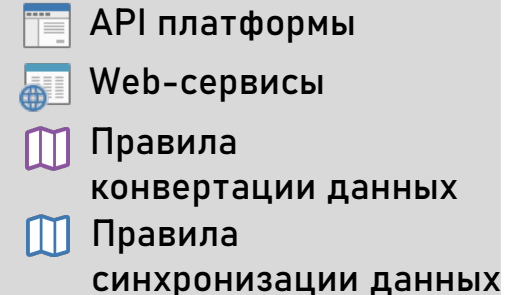
### Реляционная СУБД



## Комбинированные методы

Обмен данными между системами происходит с использованием комбинации типовых инструментов интеграции с использованием макроязыка и обработчиков

### Методы



# Обмен данными через промежуточные файлы

## Формат Excel и CSV



# Обмен данными через промежуточные файлы

## Формат Excel и CSV

Исходный файл обменного формата

Description	Name	Revis	ParentDescription	ParentName	Pare	GUID	Posit	Quan	Type
Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1				1			СборочнаяЕдиница
Боковина	AAAA.00001.00	A.2	Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1	1			
Основание в сборе	AAAA.00020.00	A.1	Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1	1			
Основание	AAAA.00021.00	A.1	Основание в сборе	AAAA.00020.00	A.1	1			
Ребро усиления	AAAA.00022.00	A.1	Основание в сборе	AAAA.00020.00	A.1	1			
Гайка приварная ГОСТ Р 5879		A.1	Основание в сборе	AAAA.00020					
Уголок	AAAA.00003.00	A.1	Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1	1			
Болт М10-6gx60.58 ГОСТ 7798		A.1	Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1	1			
Датчик положения оптический	EMPC.421751.0	A.1	Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1	1			
Винт В.М8x1-6gx 50-34.48.016		A.1	Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1	1			
Корпус в сборе	BBBB.00000.00	A.1				2			
Боковина	AAAA.00001.00	A.1	Корпус в сборе	BBBB.00000.00	A.1	2			
Основание в сборе	AAAA.00020.00	A.1	Корпус в сборе	BBBB.00000.00	A.1	2			
Уголок	AAAA.00003.00	A.1	Корпус в сборе	BBBB.00000.00	A.1	2			
Болт М10-6gx60.58 ГОСТ 7798		A.1	Корпус в сборе	BBBB.00000.00	A.1	2			
Стойка	BBBB.00001.00	A.1	Корпус в сборе	BBBB.00000.00	A.1	2			
Перемычка	BBBB.00002.00	A.1	Корпус в сборе	BBBB.00000.00	A.1	2			

Правило обмена данными с Excel

Свойства объекта 'List'

Направление передачи

Источник данных

Описание List

Справочник List

Соответствие параметров

Описание	Внешний путь	Путь	Тип внешнего пути	Формула получения значения
Number_GUID	Number_GUID	Number_GUID	string	
Description	Description	Description	string	
Name	Name	Name	string	
Revision	Revision	Revision	string	
ParentDescription	ParentDescription	ParentDescription	string	
ParentName	ParentName	ParentName	string	
ParentRevision	ParentRevision	ParentRevision	string	
Position	Position	Position	int	
Quantity	Quantity	Quantity	double	
Type	Type	Type	string	

Формула обработки данных

```
string t = Context.DataParameter.Value as string;
if (t=="Part" || t=="ProPart")
{
    return t = "Деталь"; //Деталь
}
```

Описание

Параметр справочника

Тип параметра

Колонка (тег) из обменного файла

# Обмен данными через промежуточные файлы

## Формат Excel и CSV

### Промежуточный справочник с соотв. параметрами

Description	Name	Re...	ParentDescription	ParentName	Par...	Nu...	P...	Qu...	Туре
Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1				1			СборочнаяЕдиница
Боковина	AAAA.00001.00	A.2	Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1	1_1	1	4	Деталь
Основание в сборе	AAAA.00020.00	A.1	Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1	1_2	2	1	СборочнаяЕдиница
Основание	AAAA.00021.00	A.1	Основание в сборе	AAAA.00020.00	A.1	1_2_1	1	1	Деталь
Ребро усиления	AAAA.00022.00	A.1	Основание в сборе	AAAA.00020.00	A.1	1_2_2	2	4	Деталь
Гайка приварная ГОС...		A.1	Основание в сборе	AAAA.00020.00	A.1	1_2_3	3	4	СтандартноеИзделие
Уголок	AAAA.00003.00	A.1	Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1	1_2	3	4	Деталь
Болт М10-6gx60.58 ГО...		A.1	Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1	1_3	4	4	СтандартноеИзделие
Датчик положения оп...	EMPC.421751...	A.1	Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1	1_4	5	1	ПрочееИзделие
Винт В.М8x1-6gx 50-34...		A.1	Корпус в сборе	AAAA.00000.00	A.1	1_5	2	1	СтандартноеИзделие

Объект	Ревизия	Колич...	Позиция
Электронная структура изделий			
AAAA.00000.00 - Корпус в сборе - A.1	A.1		
AAAA.00001.00 - Боковина - A.2	A.2	4	1
AAAA.00020.00 - Основание в сборе - A.1	A.1	1	2
Гайка приварная ГОСТ Р 58799-2020-M10-St - A.1	A.1	4	3
AAAA.00021.00 - Основание - A.1	A.1	1	1
AAAA.00022.00 - Ребро усиления - A.1	A.1	4	2
AAAA.00003.00 - Уголок - A.1	A.1	4	3
Болт М10-6gx60.58 ГОСТ 7798-70 - A.1	A.1	4	4
EMPC.421751.002 - Датчик положения оптический инкрементный ДПОИ-2-5.0x6.1 - A.1	A.1	1	5
Винт В.М8x1-6gx 50-34.48.016 ГОСТ 1491-80 - A.1	A.1	2	6
ББББ.00000.00 - Корпус в сборе - A.1	A.1		
AAAA.00020.00 - Основание в сборе - A.1	A.1	1	2
Гайка приварная ГОСТ Р 58799-2020-M10-St - A.1	A.1	4	3
AAAA.00021.00 - Основание - A.1	A.1	1	1
AAAA.00022.00 - Ребро усиления - A.1	A.1	4	2
AAAA.00003.00 - Уголок - A.1	A.1	4	3
Болт М10-6gx60.58 ГОСТ 7798-70 - A.1	A.1	4	4
AAAA.00001.00 - Боковина - A.1	A.1	4	1
ББББ.00001.00 - Стойка - A.1	A.1	2	5
ББББ.00002.00 - Перемычка - A.1	A.1	2	6

### Правило конвертации данных

Свойства объекта 'Электронная структура изделий'

Описание:     Связь между справочниками:

Справочник-источник:     Справочник-приёмник:

Соответствие параметров    Соответствие типов    Реестр    События    Дополнительно

Описание	Внешний путь	Путь
GUID	Number_GUID	Guid
Name -> Обозначение	Name	Обозначение
Description -> Наименование	Description	Наименование
Revision -> Ревизия	Revision	Ревизия
Тип	Тип	

### Правило записи типа в параметр

Свойства объекта 'Тип'

Описание:     Источник:

Таблица соответствия типов для значения параметра

Наименование вн...	Тип справочника
Деталь	Деталь
ПрочееИзделие	Прочее изделие
СборочнаяЕдиница	Сборочная единица
СтандартноеИзделие	Стандартное изделие

### Правило соответствия иерархии

Свойства объекта 'Структура'

Описание:      Сложная иерархия

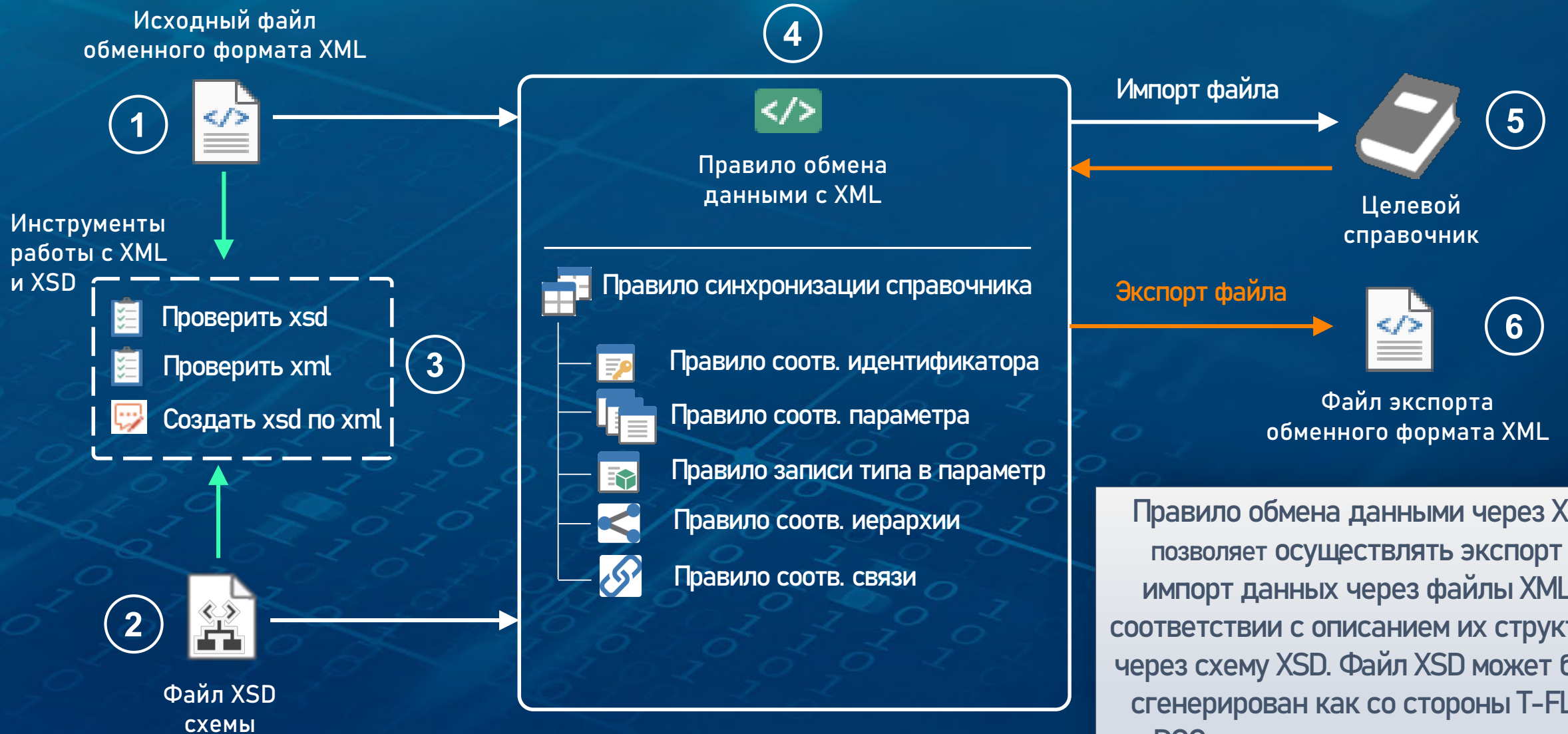
Источник:     Приёмник:

Соответствие параметров подключения

Описание	Внешний путь	Путь
GUID	Number_GUID	Guid
Quantity -> Количество	Quantity	[Подключение].[Количество]
Position -> Позиция	Position	[Подключение].[Позиция]

# Обмен данными через промежуточные файлы

## Формат XML



Правило обмена данными через XML позволяет осуществлять экспорт и импорт данных через файлы XML в соответствии с описанием их структуры через схему XSD. Файл XSD может быть сгенерирован как со стороны T-FLEX DOCs, так и импортирован из вне.



# Обмен данными через промежуточные файлы

## Формат XML

### Параметры импорта данных

Запуск импорта данных

Файл импорта: C:\Users\GOCT 2.612-2011.xml

Справочник: Структурированные документы

Дополнительно

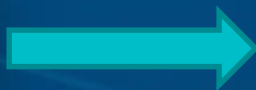
Подключать к объекту: [не задано]

Удалить данные

Расширенное журналирование данных

Объектов в пакете чтения: 12000 Объектов в пакете записи: 3000

Импорт



### Целевой справочник T-FLEX DOCs

Номер	Код	Текст	Тип
Структуриров...			
ГОСТ 2.612...	SD-1	Единая система конструкторской документации. Электронный формуляр...	Структуриров
1	SD-2	Область применения изменения	Заголовок
	SD-3	1234Настоящий стандарт распространяется на электронные формуляры... На основе настоящего стандарта допускается, при необходимости, разра...	Фрагмент
2	SD-4	Нормативные ссылки	Заголовок
3	SD-5	Термины, определения и сокращения	Заголовок
	SD-7	Термины и определения	Заголовок
	SD-32	Сокращения	Заголовок
4	SD-34	Основные положения	Заголовок
		ЭФО — это обобщающий документ, объединяющий технические и эксп... - учета текущей комплектности и состояния изделия; - учета наработки изделия и его СЧ; - учета данных о ресурсах и сроках службы изделия и егоСЧ (гарантийн... - учета выполнения ТО изделия и учета его технического состояния; - прогнозирования технического состояния изделия для принятия решен... - организации информационного взаимодействия между АС участников... - обеспечения обратной связи пользователя с поставщиком (разработчи... - контроля соблюдения правил эксплуатации изделия и представления в... - других задач в интересах разработчика,	Фрагмент
4.1	SD-36		Фрагмент
4.10	SD-47	В составе АС, в рамках которых происходит создание или обработка и хр...	Фрагмент
4.2	SD-37	ЭФО может содержать текстовую, цифровую и графическую информаци...	Фрагмент
4.3	SD-38	ЭФО включает данные, как минимум, в объеме соответствующих раздел...	Фрагмент
4.4	SD-39	ЭФО формируют с помощью соответствующих программных средств, п... - состав изделия представляют полным списком всех СЧ, входящих в экс... - свойства изделия и (или) его СЧ представляют посредством присоедин...	Фрагмент
4.5	SD-40	На основе информации, содержащейся в ЭФО, могут быть сформирован... Примечания 1 На изделия, разрабатываемые по заказу Министерства обороны и друг... 2 Пример перечня видов отчетов приведен в приложении В.	Фрагмент

Экспорт



### Параметры экспорта данных

Запуск экспорта данных

Файл экспорта: C:\Users\Структурированные документы.xml

Упаковать в один файл

Справочник: Структурированные документы

Способ получения объектов:  выбрать вручную  из всего справочника  из каталога

Корневой объект: [не задано]

Фильтр: [не задано]

Только дочерние объекты

Дополнительно

Расширенное журналирование данных

Объектов в пакете чтения: 12000 Объектов в пакете записи: 3000

# Обмен данными через промежуточные файлы

## Формат ReqIF

1



Исходный файл обменного формата ReqIF

2



Правило обмена данными с требованиями



Правило синхронизации справочника



Правило соотв. идентификатора



Правило соотв. параметра



Правило записи типа в параметр



Правило соотв. иерархии

3



Целевой справочник «Управление требованиями»

Импорт файла

4



Файл экспорта обменного формата ReqIF

Экспорт файла

Обмен данными с требованиями осуществляется через файлы ReqIF в соответствии с описанием их структуры через встроенную XML-схему стандарта ReqIF. Файл ReqIF представляет собой строго типизированный XML документ с фиксированной структурой элементов и не требует использования внешней XSD схемы. Его структура должна соответствовать стандарту OMG ReqIF 1.1/1.2.

# Обмен данными через промежуточные файлы

## Формат ReqIF

### Исходный файл обменного формата ReqIF

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
2 <REQ-IF xmlns="http://www.omg.org/spec/ReqIF/20110401/reqif_xsd" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="
3 http://www.omg.org/spec/ReqIF/20110401/reqif_xsd http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" >
4 <THE-HEADER>
5 </THE-HEADER>
6 <CORE-CONTENT>
7 <REQ-IF-CORE-CONTENT>
8 <DATATYPES>
9 <SPEC-TYPES>
10 <SPEC-OBJECTS>
11 <SPEC-RELATIONS>
12 <SPECIFICATIONS>
13 <SPECIFICATION LONG-NAME="TEST SPEC" IDENTIFIER="_5e145f42-d40d-4e58-aa38-cb558e304e5f" LAST-CHANGE="2023-03-17T18:44:56">
14 <TYPE>
15 <SPECIFICATION-TYPE-REF _46527556-cd04-4935-b59a-77fe453ee549/>
16 </TYPE>
17 <VALUES>
18 <ATTRIBUTE-VALUE-XHTML>
19 <DEFINITION>
20 <ATTRIBUTE-DEFINITION-XHTML-REF_d855ce87-f612-4ac4-b940-3e2df521f600/>
21 </DEFINITION>
22 <THE-VALUE><reqif-xhtml:div>TEST SPEC</reqif-xhtml:div></THE-VALUE>
23 </ATTRIBUTE-VALUE-XHTML>
24 <ATTRIBUTE-VALUE-INTEGER THE-VALUE="77975">
25 <DEFINITION>
26 <ATTRIBUTE-DEFINITION-INTEGER-REF_b15d78dc-5c38-464d-a870-800d8a5ae54e/>
27 </DEFINITION>
28 </ATTRIBUTE-VALUE-INTEGER>
29 <ATTRIBUTE-VALUE-STRING THE-VALUE="TEST SPEC">
30 <DEFINITION>
31 <ATTRIBUTE-DEFINITION-STRING-REF_bbee238b-7d87-4a52-a0b2-408a8e74c5bb/>
32 </DEFINITION>
33 </ATTRIBUTE-VALUE-STRING>
34 <ATTRIBUTE-VALUE-STRING THE-VALUE="123-456-789">
35 <DEFINITION>
36 <ATTRIBUTE-DEFINITION-STRING-REF_8e5cee11-a979-42e2-9581-88e4f26b2052/>
37 </DEFINITION>
38 </ATTRIBUTE-VALUE-STRING>
39 <ATTRIBUTE-VALUE-STRING THE-VALUE="68x422;68x435;68x441;68x442;">
40 <DEFINITION>
41 <ATTRIBUTE-DEFINITION-STRING-REF_8a4c22ea-787c-472b-9458-6cfl3bfa9d50/>
42 </DEFINITION>
43 </ATTRIBUTE-VALUE-STRING>
44 </VALUES>
45 <CHILDREN>
46 <SPEC-HIERARCHY IS-TABLE-INTERNAL="false" LAST-CHANGE="2023-03-17T18:14:52" IDENTIFIER="_4a4b86e7-2feb-4dca-9931-2
47 <OBJECT>
48 <SPEC-OBJECT-REF_351c56b0-6cb9-4a91-819c-e557d9c355d5/>
49 </OBJECT>
50 <CHILDREN>
51 <SPEC-HIERARCHY IS-TABLE-INTERNAL="false" LAST-CHANGE="2023-03-17T18:13:15" IDENTIFIER="_2d9687df-8f1c-440
52 <OBJECT>
53 <SPEC-OBJECT-REF_918848b8-a97e-4825-9d4f-6cf4f51b3fb8/>
54 </OBJECT>
55 </CHILDREN>
56 </SPEC-HIERARCHY>
57 </CHILDREN>
58 <SPEC-HIERARCHY IS-TABLE-INTERNAL="false" LAST-CHANGE="2023-03-17T18:14:52" IDENTIFIER="_9ed4c29b-ed00-432d-90be-7
59 <OBJECT>
60 <SPEC-OBJECT-REF_7fc124f9-0ffc8-4a06-9ad5-b7a7523b9d32/>
61 </OBJECT>
62 <CHILDREN>
63 <SPEC-HIERARCHY IS-TABLE-INTERNAL="false" LAST-CHANGE="2023-03-17T18:14:52" IDENTIFIER="_a96887fb-d076-46e
64 <OBJECT>
65 <SPEC-OBJECT-REF_ba327f0b-76a6-4d0d-9478-347a6c0d9c03/>
66 </OBJECT>
67 </CHILDREN>
68 </SPEC-HIERARCHY>
69 </CHILDREN>
70 </SPEC-HIERARCHY IS-TABLE-INTERNAL="false" LAST-CHANGE="2023-03-17T18:14:52" IDENTIFIER="_032570fc-1088-420
71 <OBJECT>
72 </OBJECT>
73 </CHILDREN>
74 </SPEC-HIERARCHY>
75 </CHILDREN>
76 </SPECIFICATION>
77 </SPECIFICATIONS>
78 </CORE-CONTENT>
79 </REQ-IF-CORE-CONTENT>
80 </REQ-IF>
```

### Правило обмена данными с требованиями

Свойства объекта 'Требования'

Описание: Требования

Справочник: Требования

Класс: \_a8636249-a493-4a72-8722-fc9ac9b03e64

Описание	Путь	Внешний путь	Тип внешнего пути
Id	[48c51985-0f22-4315-a965-7b49888f4098]...	_89b657c9-76cb-49e2-bb8f-c66...	string
ReqIF.ChapterName <-> Текст (форматирова...	Текст (форматированный)	_eb08b094-4732-4bf4-9589-a36b...	string
ReqIF.Text <-> Текст (форматированный)	Текст (форматированный)	_aa095051-99d5-4ecc-abdc-c8e...	string
Rationale <-> Текст	Текст	_ce40c5b0-8679-459f-8cf2-11c8...	string
WideContent <-> Требование заказчика	Требование заказчика	_c332d971-927c-435b-acad-525...	bool
SourcelD <-> Номер	Номер	_44fc74f6-73f7-4244-a506-999a0...	string
ReqIF.Category		_74d5f487-7b9e-47f2-bc21-a262...	string
ReqIF.ForeignID <-> RequirementExternalId	[48c51985-0f22-4315-a965-7b49888f4098]...	Parent	string

### Правило соответствия иерархии

Свойства объекта 'ReqIF.Category'

Описание: ReqIF.Category

Свойство: \_74d5f487-7

Тип справочника	Наименование внешнего типа
Заголовок	Heading
Вспомогательный текст	Информация
Требование	Функциональное
Требование	Нефункциональное (ключевое)
Требование	Нефункциональное (уточняющее)

Свойства объекта 'ReqIF.ForeignID <-> RequirementExternalId'

Описание: ReqIF.ForeignID <-> RequirementExterr

Путь: [Родительский объект]

Свойство: Parent

Соответствие параметров подключения

Описание	Путь	Внешнее услови...	Формула получ...	Тип внешнего п...
----------	------	-------------------	------------------	-------------------

### Правило записи типа в параметр

# Обмен данными через промежуточные файлы

## Формат ReqIF

### Параметры импорта данных

Запуск импорта данных

Файл импорта: C:\Users\Requirements.reqif

Справочник: Требования

Дополнительно

Подключать к объекту: [не задано]

Удалить данные

Расширенное журналирование данных

Объектов в пакете чтения: 12000    Объектов в пакете записи: 3000

### Целевой справочник «Управление требованиями»

Код	Номер	Текст	Тип
Требования			
RQ-004		Группа требований	Группа требований
RQ-013		Требования к промышленной продукции, предъявляемые в...	Спецификация тр...
RQ-057		Листы стекломagneвые. Технические требования	Спецификация тр...
RQ-058	1	Основные параметры и характеристики	Заголовок
RQ-065	2	Требования к покупным материалам и изделиям	Заголовок
RQ-066	2.1	Материалы и покупные изделия, применяемые при изготовлени...	Требование
RQ-648	2.1.1	Сертификат соответствия	Требование
RQ-649	2.1.2	Паспорт изделия	Требование
RQ-067	2.2	При изготовлении листов должны применяться: - кальцинирова...	Требование
RQ-650	2.2.1	Требования к кальцинированному доломиту	Требование
RQ-651	2.2.2	Требования к природному магнезиту	Требование
RQ-656	2.2.2.1	Содержание - не более 15 г/см3	Требование
RQ-657	2.2.2.2	Плотность - не более 60 кг/м3	Требование
RQ-658	2.2.2.3	Адгезионная прочность - не менее 15 кПа	Требование
RQ-652	2.2.3	Требования к оксидлориду магния	Требование
RQ-653	2.2.4	Требования к перлиту	Требование
RQ-654	2.2.5	Требования к ткани стекловолоконной	Требование
RQ-655	2.2.6	Требования к древесным волокнам	Требование
RQ-068	2.3	Допускается применять материалы других производителей, не у...	Требование
RQ-069	3	Маркировка	Заголовок
RQ-073	4	Упаковка	Заголовок
RQ-079	5	Требования безопасности и охраны окружающей среды	Заголовок
RQ-086	6	Транспортирование и хранение	Заголовок
RQ-091	7	Гарантии изготовителя	Заголовок

### Параметры экспорта данных

Запуск экспорта данных

Файл экспорта: C:\Users\Requirements.reqif

Упаковать в один файл

Справочник: Требования

Способ получения объектов:  выбрать вручную  из всего справочника  из каталога

Корневой объект: [не задано]

Фильтр:

Только дочерние объекты

Дополнительно

Расширенное журналирование данных

Объектов в пакете чтения: 12000    Объектов в пакете записи: 3000

# Обмен данными через Web-сервис

## Работа в режиме Сервера

T-FLEX DOCs

### Web-сервис

- Получение данных — GET
- Добавление/обновление данных — POST
- Удаление данных — DELETE

- Internet Information Services
- Служба Windows
- Docker
- Пакет для службы Linux

### Правило обмена данными Web-сервиса

- Правило синхронизации справочника
  - Правило соотв. идентификатора
  - Правило соотв. параметра
  - Правило записи типа в параметр
  - Правило соотв. иерархии
  - Правило соотв. связи

Web-сервис может позиционироваться как:

- Инструмент для интеграции T-FLEX DOCs с другими информационными системами;
- Инструмент для подключения T-FLEX DOCs к сервисной шине предприятия;
- Инструмент для организации специализированных рабочих мест независимых от платформы (браузер на ПК, смартфоне, планшете и т.п.).

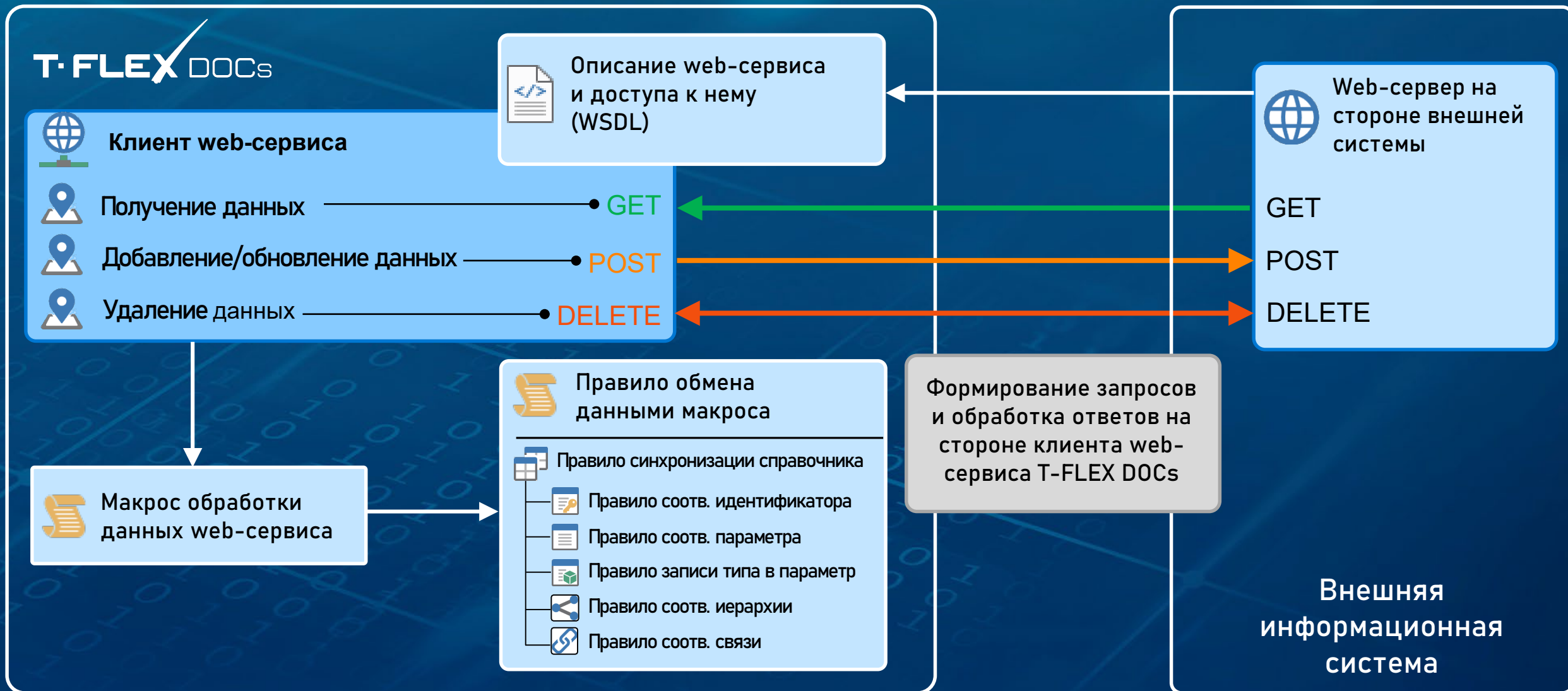
### Внешняя информационная система

Формирование запросов и обработка ответов на стороне внешней системы

Web-сервис является механизмом, позволяющим производить обмен информацией между T FLEX DOCs и другими информационными системами поверх протокола HTTP (получать, создавать, обновлять, удалять объекты справочников в T-FLEX DOCs с учётом доступов)

# Обмен данными через Web-сервис

## Работа в режиме Клиента



## Параметры web-сервиса

Правило обмена данными

Отладочная страница

Результат экспорта данных

Результат импорта данных

## Основные параметры web-сервиса

Свойства объекта '1CERP'

OK Отмена

Наименование: 1CERP

Описание:

Основные | Операции | Дополнительно

Контракт службы: ERP

Пространство имён: http://tflexdocs.ru/dataexchange

Формат запросов: Json

Макрос обработки данных: [не задано]

Вести журнал запросов

## Параметры публикации web-сервиса

Настройки сайта web-сервиса

Наименование: 1CERP

Порт: 22024

Папка: C:\inetpub\1CERP

Файл настроек публикации:

HTTPS

Диспетчер служб IIS

## Перечень операций web-сервиса

Свойства объекта '1CERP'

Взять на редактирование Отмена

Наименование: 1CERP

Описание:

Основные | Операции | Дополнительно

Открыть 'Электронная структура изделий'

Наим...	Группа	Тип запроса	Метод...	Правило обмена данными
PUT_ERP	Добавление данных	Добавление / обновление данных	POST	1C:ERP_Обмен данными [import]
GET_ERP	Выгрузка данных	Получение данных	GET	1C:ERP_Обмен данными [export]

Параметры web-сервиса

Правило обмена данными

Отладочная страница

Результат экспорта данных

Результат импорта данных

## Правило обмена данными Web-сервиса

Свойства объекта '1C:ERP\_Обмен данными [export]'

Взять на редактирование Отмена

Наименование: 1C:ERP\_Обмен данными [export] Комментарий: 1C:ERP

Правила синхронизации справочников | Обработчики событий | Доступ на запуск

Открыть 'Исполнители операций'

Описание	Справочник
Исполнители операции	Исполнители операции
Каталог оборудования	Каталог оборудования
Материалы	Материалы ТП
Материалы номенклатура	Материалы
Операции	Технологические процессы
Переходы	
Технологические процессы	
Электронная структура изделий	

Соответствие параметров

Свойства объекта 'Технологические процессы'

ОК Отмена

Описание: Технологические процессы

Справочник: Технологические процессы Класс: TechnologicalProcesse

Соответствие параметров | Соответствие типов | Реестр | События | Дополнительно

Описание	Путь	Внешний путь
Обозначение ТП	Обозначение ТП	TPCode
Наименование	Наименование	TPName
Код	[Производственное подразделение]->[Код]	WorkshopCode
Номер	[Производственное подразделение]->[Номер]	WorkshopNumber
Сокращённое название	[Производственное подразделение]->[Наиме...]	WorkshopName
Суммарное подготовительно-заключительное...	Суммарное подготовительно-заключительн...	TPPrepTime
Суммарное штучное время	Суммарное штучное время	TPPieceTime
Class <-> Тип	Тип	Class
ESIDenotation <-> Обозначение	[Изготавливаемые ДСЕ]->[Обозначение]	ESIDenotation
ESIDName <-> Наименование	[Изготавливаемые ДСЕ]->[Наименование]	ESIDName
ESIRevisionName <-> Ревизия	[Изготавливаемые ДСЕ]->[Ревизия]	ESIRevisionName
ESL_Class <-> Тип	[Изготавливаемые ДСЕ]->[Тип]	ESL_Class
Operations <-> Дочерние объекты	Дочерние объекты	Operations

Параметры web-сервиса

Правило обмена данными

Отладочная страница

Результат экспорта данных

Результат импорта данных

## Отладочная страница Web-сервиса

T-FLEX DOCs Webservice "1CERP" ●

Имя сервера:

Логин:

Пароль:

Конфигурация:  ▼

---

GET **/IsAlive** Проверить доступность сервиса

GET **/GetSystemInfo** Проверить подключение к сервису

GET **/GET\_ERP**  
Входные данные не требуются

POST **/PUT\_ERP**

Результат выполнения запроса:

[http://localhost:22024/ERP.svc/GET\\_ERP](http://localhost:22024/ERP.svc/GET_ERP)

```
},
{
  "Denotation": "АБВГ.11000.001",
  "ESI_Class": null,
  "ESIClass": "Деталь",
  "ESIDenotation": null,
  "ESIDName": null,
  "ESIRevisionName": null,
  "HierarchyLinks": [],
  "IsPKI": false,
  "Name": "Основание",
  "RevisionName": "A.1",
  "TechProcesses": [
    {
      "Class": "Технологический процесс",
      "ESI_Class": "Деталь",
      "ESIDenotation": "АБВГ.11000.001",
      "ESIDName": "Основание",
      "ESIRevisionName": "A.1",
      "Operations": [
        {
          "Class": "Технологическая операция",
          "Equipment": [],
          "MaterialsOperations": [],
          "OperationWorkers": [
            {
              "ProfCode": "18452",
              "WorkersClass": "Исполнитель операции",
              "WorkersName": "Слесарь-инструментальщик",
              "WorkersPieceTime": 15,
              "WorkersRank": 2
            }
          ]
        }
      ]
    }
  ]
}
```

## Перечень ресурсных спецификаций в системе ERP

Параметры web-сервиса

Правило обмена данными

Отладочная страница

Результат экспорта данных

Результат импорта данных

← → ☆ Ресурсные спецификации

Статус: Любой | Номенклатура: <без отбора> | Используется как: <без отбора> | Вид рабочего центра: <без отбора> | Использую

Создать | Создать группу | Установить статус | Спецификации изделия | Дерево спецификации

Наименование	Код	Статус
_Болт 2М12х1,25-6х60.109.40Х.016 ГОСТ 7798-70	00-000104	В разработке
_Болт 2М20х1,25-6х60.109.40Х.016 ГОСТ 7798-70	00-000109	В разработке
АБВГ.00000.00_Изделие ХХХ	00-000098	В разработке
АБВГ.00001.00_Корпус в сборе	00-000100	В разработке
АБВГ.00001.01_Боковина левая	00-000102	В разработке
АБВГ.00001.02_Боковина правая	00-000103	В разработке
АБВГ.00002.00_Основание в сборе	00-000101	В разработке
АБВГ.00002.01_Пластина	00-000105	В разработке
АБВГ.00002.02_Ребро		
АБВГ.10000.001_Крышка в сборе		
АБВГ.11000.001_Основание		
АБВГ.12000.001_Боковина		

← → ☆ АБВГ.10000.001\_Крышка в сборе (Изготовление, сборка) (Ресурсная спецификация)

Основное | Плановые калькуляции | Дерево спецификации | Применение в заказах | Разрешения на замену материалов | Задачи | Мои заметки

Записать и закрыть | Записать | Сравнить спецификации | Отчеты | Спецификации изделия

Группа: | Код: 00-000099 | Статус: В разработке | Установить статус

Наименование: АБВГ.10000.001\_Крышка в сборе | Действует с: | по: |

Основное | Побочный выход | **Материалы и работы (3)** | Трудозатраты | Производственный процесс | Дополнительно

**Продукция**

Номенклатура: Крышка в сборе | Характеристика: <характеристики не используются>

Количество: 1,000 шт

**Параметры производственного процесса**

Запуск: в произвольном количестве

Минимальный запуск: 0,000 шт

Оптимальный запуск: 0,000 шт | допустимое превышение: 0,000 шт

Основные параметры ресурсной спецификации

## Производственный процесс изготовления

Наименование: АБВГ.11000.001\_Основание Действует с:

Основное Побочный выход Материалы и работы (1) Трудозатраты (4) Производс

+ Добавить Действия Поиск (Ctrl+F) x Еще

Этап / Операция	П...	Подразделение / Рабочий центр
⊖ АБВГ.11000.001_27603		Цех слесарный
005 Подготовка		
010 Гибка		Трубогибочный аппарат GF-356
⊖ АБВГ.11000.001_27601		Цех заготовительный
005 Термическая резка лазерная		Установка лазерной резки LEAD
010 Зачистка		

Параметры web-сервиса

Правило обмена данными

Отладочная страница

Результат экспорта данных

Результат импорта данных

Параметры этапов  
производства

## Параметры операций

✓ Операция

Наименование: 010 Гибка

N операции: 2 N след. опер.: 0

Вид операции:

Рабочий центр: Трубогибочный аппарат GF-356

Вариант наладки:

Количество: 1,000 операция

Время выполнения: 60,0 мин

Время ПЗ: 25,0 мин

✓ Этап

Наименование: АБВГ.11000.001\_27603

N этапа: 1 N след. этапа: 2

Производство:  собственное  силами внешнего переработчика

Подразделение: Цех слесарный

Организация: <определяется заказом>

Использовать виды рабочих центров

Длительность этапа: 1 дн ?

Параметры web-сервиса

Правило обмена данными

Отладочная страница

Результат экспорта данных

Результат импорта данных

## Трудозатраты

N	Вид работ	Количество	Ед. изм.	Статья калькуляции	Этап / Операция	Наз
1	2 разряд_Слесарь-инстру...	15,000		Зарплата	АБВГ.11000.001_27603 / 0...	
2	3 разряд_Слесарь-инстру...	25,000		Зарплата	АБВГ.11000.001_27603 / 0...	
3	4 разряд_Оператор станк...	5,000		Зарплата	АБВГ.11000.001_27601 / 0...	
4	2 разряд_Слесарь-инстру...	10,000		Зарплата	АБВГ.11000.001_27601 / 0...	

## Материалы и нормы расхода

Наименование: АБВГ.10000.001\_Крышка в сборе

N	Артикул	Номенклатура	Количество	Ед. изм.	Этап /
1	АБВГ.11000.001	Основание	1,000	шт	<первы
2	АБВГ.12000.001	Боковина	4,000	шт	<первы
3		Болт 2М20х1,25-6gx60.109.40X.016 ГО...	8,000	шт	<первы

Наименование: АБВГ.11000.001\_Основание

N	Артикул	Номенклатура	Количество	Ед. изм.	Э
1	СТК-1986	Лист БТ-БШ-БД-ПН-О- 1,60x 900x2200 ...	10,000	шт	<

## Данные о изготовленных изделиях

Обозначение	Наименование
Электронное дело изделия	
АБВГ.00000.00	Изделие XXX
АБВГ.00001.00	Корпус в сборе
АБВГ.00001.01	Боковина левая
Маршрут	АБВГ.00001.01 - Боковина левая
Цехопереход	27601
Цехопереход	27602
Цехопереход	27603
АБВГ.00002.00	Основание в сборе
Маршрут	АБВГ.00002.00 - Основание в сборе
Цехопереход	27605
АБВГ.00002.01	Пластина
Маршрут	АБВГ.00002.01 - Пластина - А
Цехопереход	27601
Цехопереход	27604
АБВГ.00002.02	Ребро

## Основные параметры

Свойства объекта 'Изделие XXX'

Взять на редактирование Отмена

Идентификационные данные Ресурсы, сроки службы и хранения Документы

Обозначение: АБВГ.00000.00

Наименование: Изделие XXX Ревизия: А.

Заводской номер:

Количество: 0

Маршрут:

Паспортизованное изделие  Покупное изделие

Основные технические данные

Перейти к объекту Добавить характеристики

Наименование	Тип данных	Значение	Единица	Переменная
Мощность	Целое число	5	Ватт (Вт)	<input type="checkbox"/>
Масса	Действительное число	2,5	Килограмм	<input type="checkbox"/>

Электронная структура изделий: АБВГ.00000.00 - Изделие XXX - А.1

Комплектность

Сформировать ЭДИ Отчет Документация

Наименование	Обозначение	Ревизия	Количество
Изделие XXX	АБВГ.00000.00	А.1	
Корпус в сборе	АБВГ.00001.00	А.1	1
Боковина левая	АБВГ.00001.01	А.1	1
Боковина правая	АБВГ.00001.02	А.1	1
Болт 2М12х1,25-...		А.1	8
Основание в сборе	АБВГ.00002.00	А.1	1
Пластина	АБВГ.00002.01	А.1	2
Ребро	АБВГ.00002.02	А.1	4

## Данные о производстве

Свойства объекта '27601'

OK Отмена

Сведения о производстве Файлы

Наименование: 27601

Обозначение: Цехопереход

Дата завершения производства: 25.02.2025

Статус производства: Завершено

Документы

Добавить Создать

Наименование
--------------

Параметры web-сервиса

Правило обмена данными

Отладочная страница

Результат экспорта данных

Результат импорта данных

# Обмен данными через базы данных

## Общее описание



# Обмен данными через базы данных

## Параметры настройки интеграции

### Правило обмена данными с базой данных

Свойства объекта 'PG файлы'

Наименование: PG файлы

Строка подключения: name=postgres;password=postgres;databasename=TFlexDOCsPG3;SchemeName=public ...

Правила синхронизации справочников

Описание	Справочник	Внешний справочник
Файлы	Файлы	FILESTORAGE

Редактирование строки подключения

Провайдер: Реляционная СУБД PostgreSQL

Имя сервера: localhost:5434 PostgreSQL 15

Имя пользователя: postgres

Пароль: postgres

База данных: TFlexDOCsPG3

Схема: public

Строка подключения:  
provider=PostgreSql;servername="localhost:5434 PostgreSQL 15";username=postgres;password=postgres;databasename=TFlexDOCsPG3;SchemeName=public

Параметры строки подключения к БД

### Правило синхронизации справочника

Свойства объекта 'Организации'

Описание: Организации

Справочник: Организации

Таблица: Company\$

Соответствие параметров

Описание	Путь	Внешний путь	Тип внешнего пути
Guid	Guid	Guid	Guid
Название организации	Название организации	Name	string
Контакты	Контакты	CompanyContacts	string

При настройке правила обмена данными между серверами БД, в качестве внешнего справочника указывается таблица из базы данных

# Обмен данными через базы данных

## Параметры настройки интеграции

### Правило соответствия параметра

Свойства объекта 'Название организации'

OK Отмена

Основные Дополнительно

Описание: Название организации

Путь: [Название организации]

Поле: Name Тип: string

Может быть NULL

Для обмена данными с базой данных, в диалоге свойств правила соответствия параметра в качестве значения внешнего пути указывается поле таблицы в базе данных

### Правило соответствия связи

Свойства объекта 'Контакты'

OK Отмена

Основные Дополнительно

Описание: Контакты

Путь: [Контакты] Таблица: CompanyContacts

Ключ: CompanyId Подчинённый ключ: ContactId

Правило справочника Б: Контакты Тип связи: N:M Связь ко многим

Для обмена данными с базой данных, в диалоге свойств правила соответствия связи указывается наименование отдельной таблицы базы данных для связи.

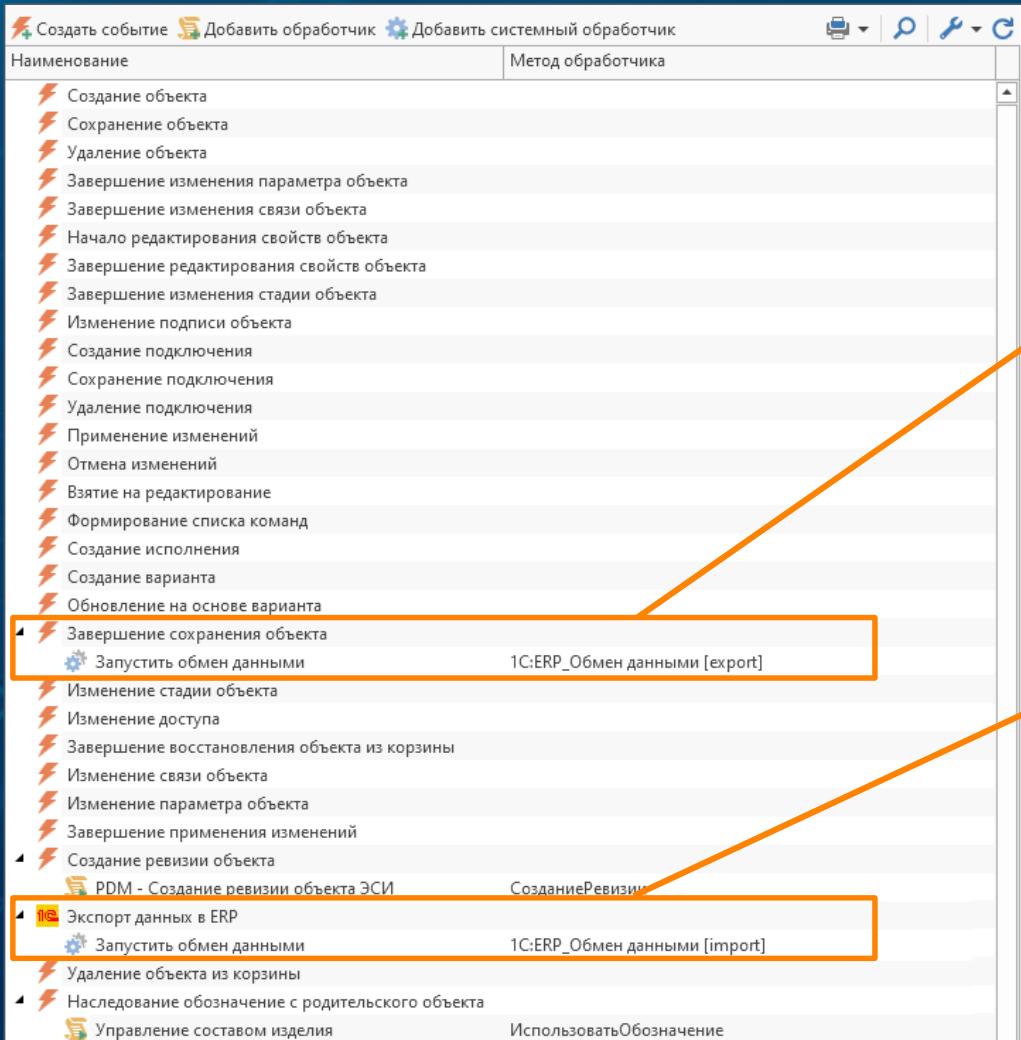
В поле Ключ указывается идентификатор объекта, записываемый в поле отдельной таблицы базы данных для связи.

В поле Подчинённый ключ указывается идентификатор объекта по связи

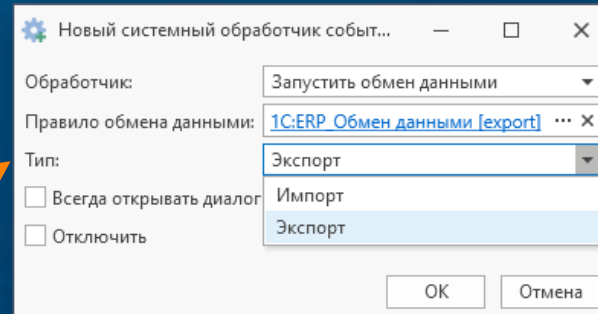
# Автоматизация способов запуска обмена данными

## Передача данных по событию

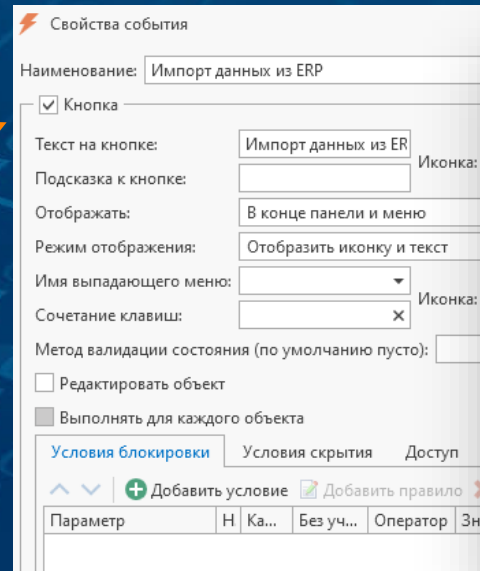
### События действий над объектами



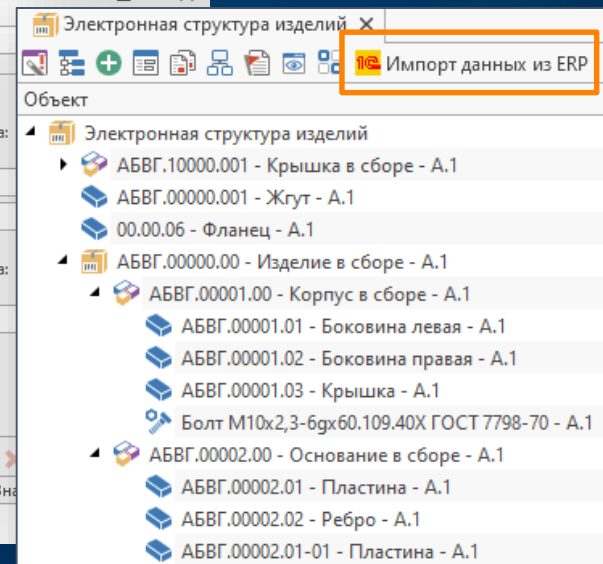
### Параметры запуска обмена данными по событию



### Параметры запуска обмена данными по пользовательской команде



### Пользовательская команда запуска обмена данными

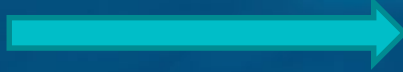


# Автоматизация способов запуска обмена данными

## Передача данных по расписанию



Расписание обмена данными



Задачи и оповещения

### Параметры расписания обмена данными

Новый объект "Расписание обмена данными" в сп... — □ ×

✓ OK ✗ Отмена

Наименование:

Правило обмена данными:  ... ×

Расширенное журналирование данных:

Справочники

Создать ▾

Справочник	Правило справочника	То...	Фи...
Электронная структура изделий	Электронная структура...	Нет	

### Параметры запуска правила обмена данных

Свойства объекта 'Электронная структу...' — □ ×

✓ OK ✗ Отмена

Справочник:  ▾ ×

Правило справочника:  ... ×

Корневой объект:  ... ×

Фильтр:  ... ×

Только дочерние объекты:

### Параметры задачи обмена данными

Расписание обмена данными ERP - С... — □

Наименование:

Комментарий:

Пользователь:

Состояние:

Количество запусков:       Время следующего запуска:

Время последнего успешного зап:       Время последнего запуска:

Результат последнего запуска:

Триггер

Начать:

Повторять каждые (дней):

Действие

Расписание обмена данными:

Создание задачи

Триггер

- Однократно
- Регулярно
- Ежедневно
- Еженедельно
- Ежемесячно

# СОЗДАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СРЕДЫ И МЕЖСЕРВЕРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ T-FLEX DOCs

# Межсерверное взаимодействие

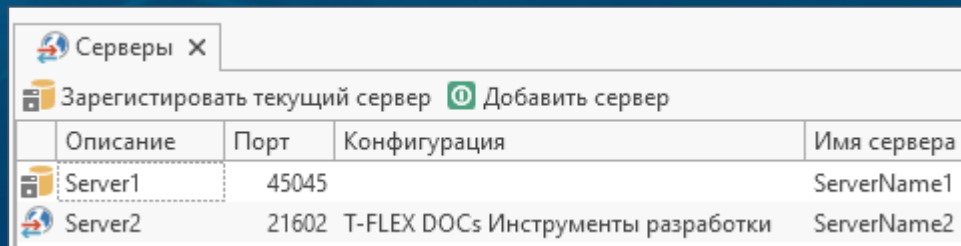
Обмен данными между распределенными серверами T-FLEX DOCs



# Межсерверное взаимодействие

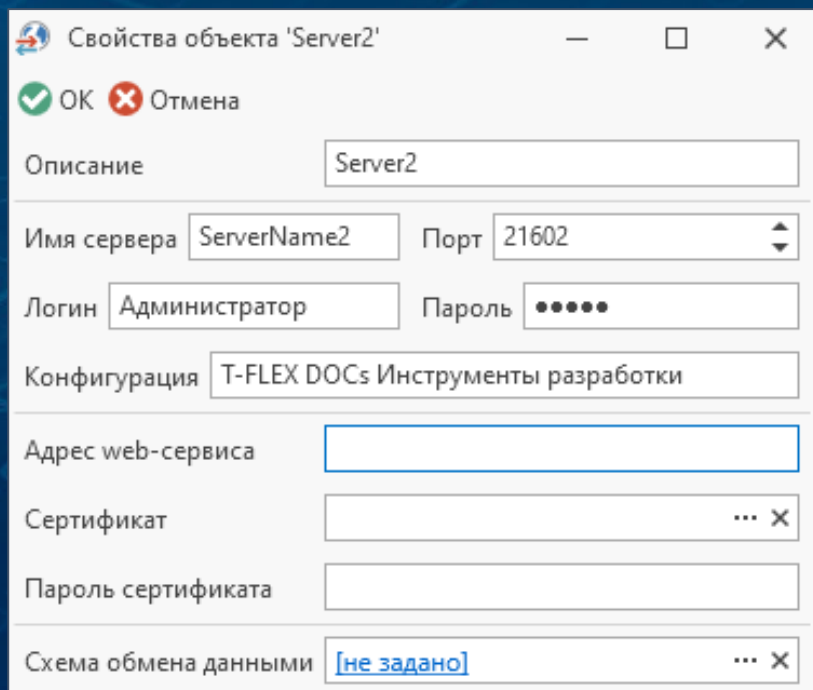
## Обмен данными между распределенными серверами T-FLEX DOCs

### Регистрация серверов для обмена данными



Описание	Порт	Конфигурация	Имя сервера
Server1	45045		ServerName1
Server2	21602	T-FLEX DOCs Инструменты разработки	ServerName2

### Параметры серверов



Свойства объекта 'Server2'

ОК Отмена

Описание: Server2

Имя сервера: ServerName2 Порт: 21602

Логин: Администратор Пароль: ●●●●●●

Конфигурация: T-FLEX DOCs Инструменты разработки

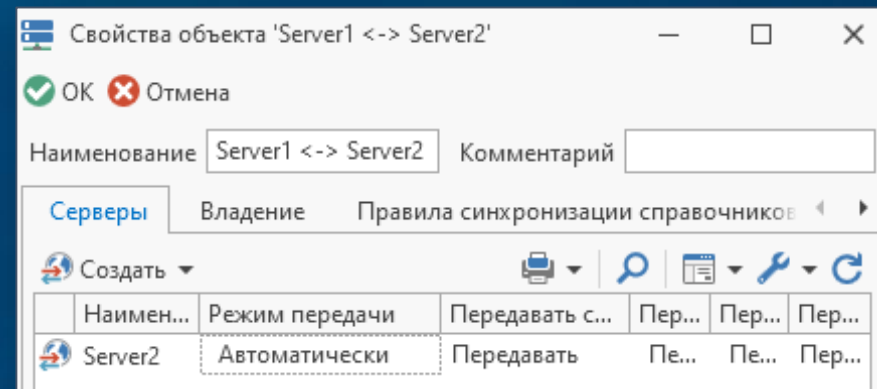
Адрес web-сервиса:

Сертификат:  ... X

Пароль сертификата:

Схема обмена данными: [\[не задано\]](#) ... X

### Правило обмена данными между серверами



Свойства объекта 'Server1 <-> Server2'

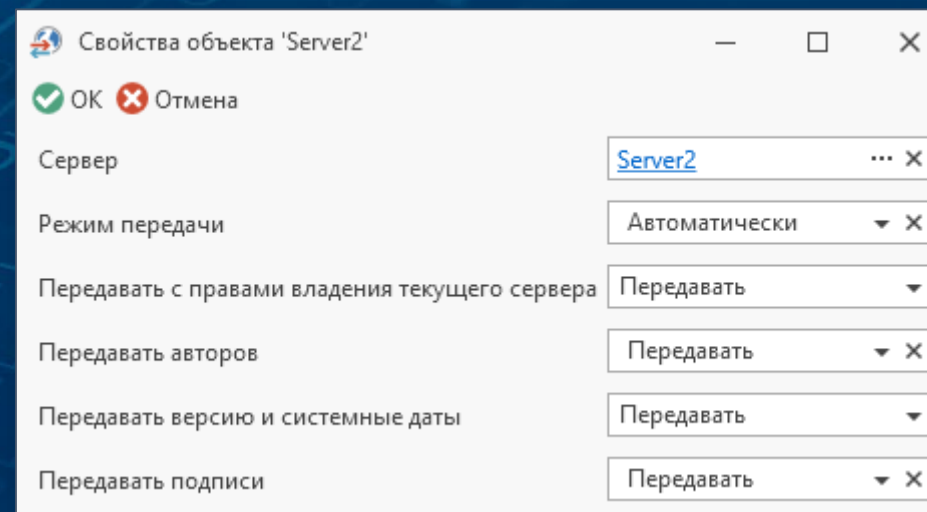
ОК Отмена

Наименование: Server1 <-> Server2 Комментарий:

Серверы: Владение Правила синхронизации справочников

Наимен...	Режим передачи	Передавать с...	Пер...	Пер...	Пер...
Server2	Автоматически	Передавать	Пе...	Пе...	Пер...

### Параметры сервера - приёмника



Свойства объекта 'Server2'

ОК Отмена

Сервер: Server2 ... X

Режим передачи: Автоматически ... X

Передавать с правами владения текущего сервера: Передавать ... X

Передавать авторов: Передавать ... X

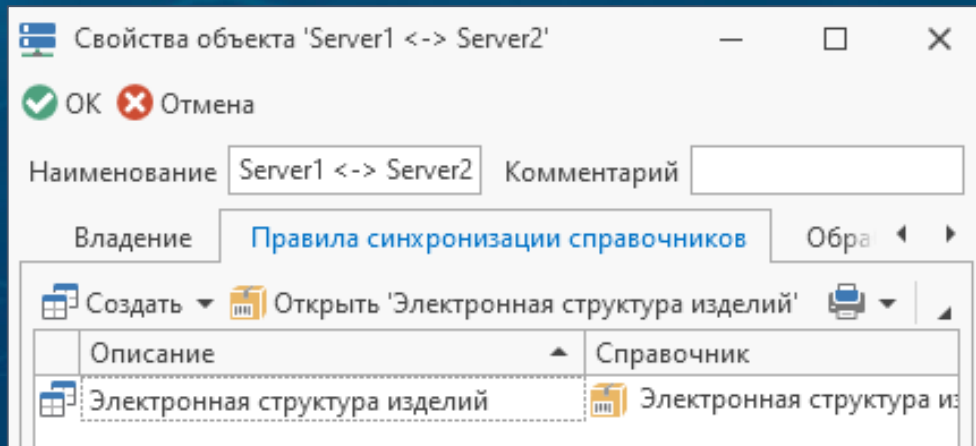
Передавать версию и системные даты: Передавать ... X

Передавать подписи: Передавать ... X

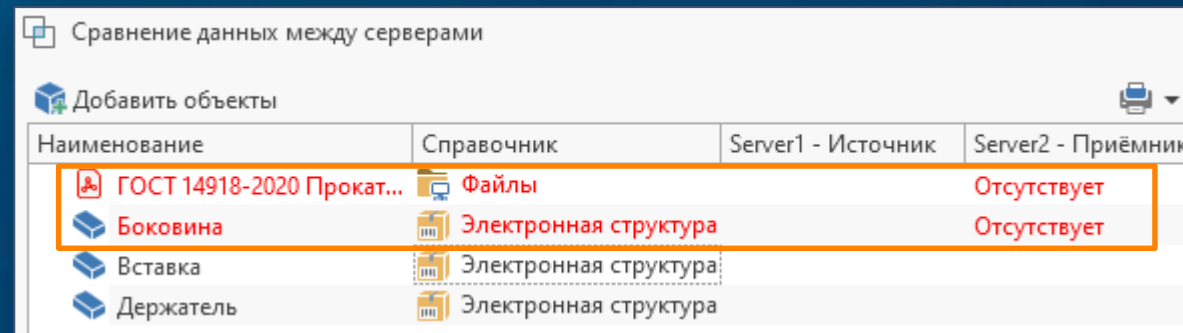
# Межсерверное взаимодействие

## Обмен данными между распределенными серверами T-FLEX DOCs

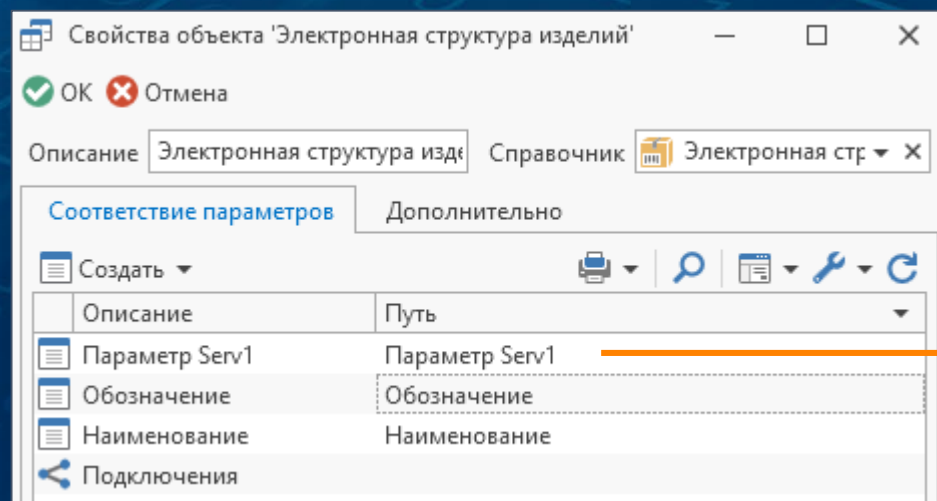
### Правила синхронизации справочников



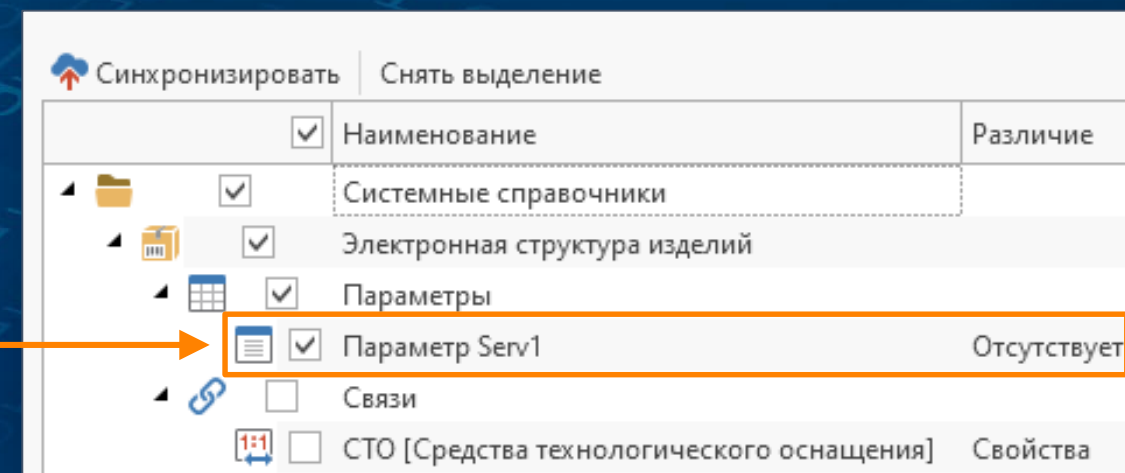
### Инструмент сравнения данных между серверами



### Правила синхронизации параметров



### Инструмент проверки и синхронизации настроек между серверами



# Межсерверное взаимодействие

## Обмен данными между распределенными серверами T-FLEX DOCs

### Настройка передачи прав владения объектов

Свойства объекта 'Server1 <-> Server2'

OK Отмена

Наименование Server1 <-> Server2 Комментарий

Серверы Владение Правила синхронизации справочников

Передавать сервер-владелец для всех справочников Да

За исключением

Добавить Создать

Справочник	Фильтр
------------	--------

### Дополнительные настройки

Свойства объекта 'Server1 <-> Server2'

OK Отмена

Наименование Server1 <-> Server2 Комментарий

Обработка событий Доступ на запуск Дополнительно

Проверять применение изменений

Применять изменения к объектам

Отменять изменения заблокированных объектов

Вести журнал запросов

### Обработчики событий

Свойства объекта 'Server1 <-> Server2'

OK Отмена

Наименование Server1 <-> Server2 Комментарий

Правила синхронизации справочников Обработчики событий

Макрос обработки данных [не задано] + ... x

Метод начала обработки данных x

Метод завершения обработки данных x

### Настройка прав доступа на запуск обмена

Свойства объекта 'Server1 <-> Server2'

OK Отмена

Наименование Server1 <-> Server2 Комментарий

Обработка событий Доступ на запуск Дополнительно

По умолчанию доступ на запуск Разрешён x

За исключением

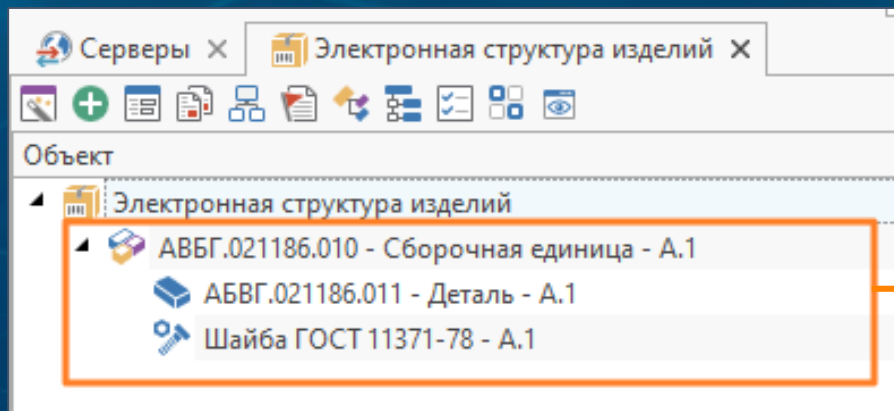
Добавить Создать

Наименова...	Комментар...	Код профес...	Родительны...	Код места р...
--------------	--------------	---------------	---------------	----------------

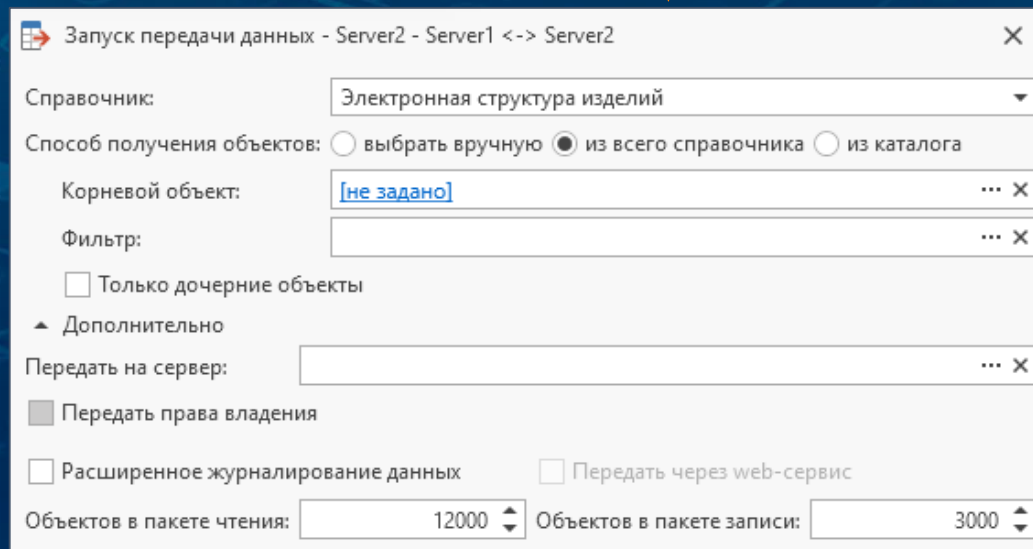
# Межсерверное взаимодействие

## Обмен данными между распределенными серверами T-FLEX DOCs

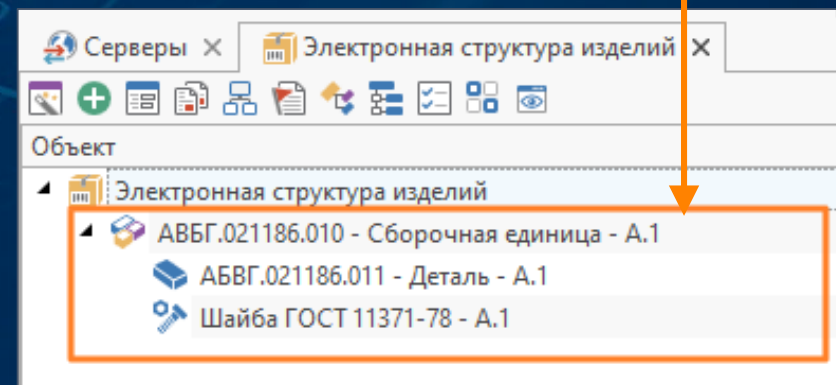
Исходные данные на Server1



Параметры передачи данных



Переданные данные на Server2



# Инструменты интеграции – интегрированность предприятия

## Механизмы интеграции

- Организация интегрированного информационного пространства предприятия
- Непрерывность бизнес-процессов сквозь множество действующих систем
- Сохранение интеллектуальных активов предприятия

## Механизм межсерверного взаимодействия

- Организация единой распределённой информационной среды
- Связывание территориально обособленных подразделений, филиалов и площадок
- Взаимодействие организационно разделенных структур предприятия



## МИХАИЛ КОЛЕСНИКОВ

Руководитель проектов внедрения  
программного обеспечения  
[kolesnikov@topsystems.ru](mailto:kolesnikov@topsystems.ru)

