

# FODB. Сети ЭС. Часть-1

Цель документа – вводная часть в «тематику»...

**ВАЖНО !!!**

- Появление данного документа – совершенно НЕ означает того, что разработка соответствующего программного инструментария – завершена...
- Появление данного документа означает (всего лишь), что:
  1. Концептуально определено (на данном этапе) общее решение, которое называется «сеть ЭС». Т.е., «понятно», на что конкретно надо выходить (на данном этапе).
  2. Реализован (на ~ 60-70%) соответствующий функционал (а значит и соотв. алгоритмы), который позволит предметно выйти на уровень общего решения (на данном этапе) в виде соотв. программного комплекса (уровень: гаражный, отладочный вариант для отработки методических вопросов и «демонстрационно-познавательных-обучительных» целей).
  3. Видится полезным «обнародование» текущего результата с целью: получить потенциально полезные мысли/идеи/замечания/предложения (в контексте рассматриваемых вопросов); максимально (насколько возможно) ознакомить потенциально заинтересованных лиц с соотв. информацией (то, чем у них будет возможность оперировать при решении соответствующих задач).

## Чем оперируем (типа: что-то вроде терминов)

В контексте данного документа «Термин» - это Нечто (еще не до конца определенное и даже еще не до конца осознанное), что является обозначением некоторых, уже более менее определенных (на техническом уровне) программных объектов. Некоторые (основные) из них перечислены ниже (с туманными, пока что, определениями). Но смысл их очевиден (надеюсь) в контексте соответствующих иллюстраций в документе.

ИС – информационная система (стандарт). В данном случае – FODB.

ЭС – экспертная система (в частности, байесовская ЭС). Элемент множества ЭС в ИС.

Узел ЭС – ассоциируется с некими сущностями в предметной области.

Примечание – узел ЭС, в контексте ИС, ассоциируется с каким либо типом объектов из множества типов объектов, объектом или объектом-справочником.

Утверждение – особая форма предложения, которая в утвердительной форме выдвигает гипотезу относительно некоторого явления (см. ВИКИ).

Пространство данных ЭС – множество утверждений (включая и их значения: ИСТИНА/ЛОЖЬ) для всех узлов ЭС.

Множество ЭС – все ЭС, сформированные пользователями ИС. Кол-во ЭС концептуально не ограничено.

## Чем оперируем (типа: что-то вроде терминов)

Сеть ЭС – ориентированный ациклический (в текущей версии) граф, включающий в себя (в частности): односвязный список ребер (связей) между узлами сети ЭС.

Примечание - не путать «Сеть ЭС» (в данном контексте) с «байесовскими сетями доверия».

Узел сети ЭС – роль узла сети ЭС может выполнять (в частности): ЭС; узел ЭС; виртуальная ЭС; конечный автомат; человек и т.д.

Примечания:

- в качестве узла сети ЭС (в текущей версии) используются: ЭС; узел ЭС; виртуальная ЭС (см. ниже);
- начальным узлом (root) в сети ЭС может быть только ЭС;
- кол-во начальных узлов – концептуально не ограничено.

Виртуальная ЭС в сети ЭС – специализированный узел сети ЭС, выполняющий узкоспециализированную роль. Определены 2 типа виртуальных ЭС:

- «Монитор» (принятые сетью ЭС варианты решений);
- «Корзина» (отвергнутые сетью ЭС варианты решений).

Примечания:

1. В сети ЭС всегда должны присутствовать – «Монитор» и «Корзина».
2. «Монитор» и «Корзина» всегда должны быть «последними» в топологии сети ЭС.

Связь в сети ЭС – ребро графа, связывающее один узел сети ЭС (конкретно: узел ЭС) с другим узлом сети ЭС (конкретно: ЭС).

Ссылка (в контексте сети ЭС) – см. Связь в сети ЭС.

Пространство данных сети ЭС – суммарное пространство данных всех ЭС, включенных в сеть ЭС.

Множество сетей ЭС – все сети ЭС, сформированные пользователями ИС. Кол-во сетей ЭС концептуально не ограничено.

Примечания:

- конкретная ЭС (из множества ЭС) может быть использована в конкретной сети ЭС – только один раз;
- использование конкретной ЭС (из множества ЭС), с учетом пункта выше, концептуально не ограничено.

## Чем оперируем (типа: что-то вроде терминов)

Менеджер ЭС – программный объект, обеспечивающий работу ЭС в рамках сети ЭС

Менеджер сети ЭС – программный объект, обеспечивающий работу сети ЭС

Задача для сети ЭС – «контейнер», содержащий информацию о конкретной сети ЭС, в контексте которой должны формироваться соответствующие задания для обработки данных сетью ЭС и сами данные. Кол-во задач концептуально не ограничено.

Сессия (или сеанс) - цикл операций, выполняемый без перерыва и обеспечивающий обработку соотв. данных сетью ЭС в контексте задачи для сети ЭС. Кол-во сессий, в контексте задачи для сети ЭС, концептуально не ограничено.

Информационный пакет (сокращенно: ИП) - блок данных, которые должны быть обработаны сетью ЭС в рамках сессии.

ИП должен быть определен в контексте: задачи для сети ЭС или сессии.

ИП, определенный в контексте задачи для сети ЭС, является актуальным для любой сессии, выполняемой в контексте той же задачи для сети ЭС.

Определены два типа ИП:

1. Тип 1 – ИП содержит блок данных (утверждения), сформированный для принятия решения сетью ЭС в рамках всей сессии;
2. Тип 2 – ИП содержит блок данных (утверждения), сформированный для принятия решения сетью ЭС в рамках данного ИП.

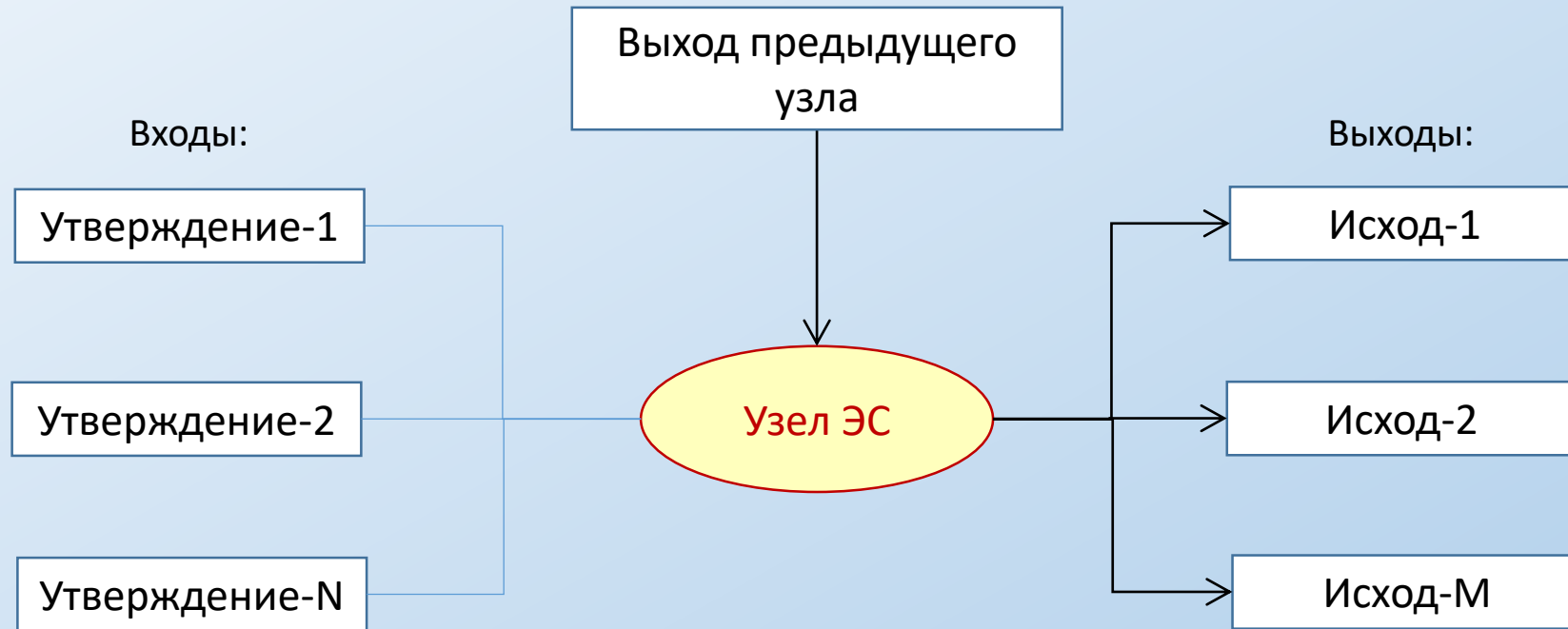
Кол-во ИП, в контексте сессии, концептуально не ограничено.

Примечания:

1. ИП, определенный в контексте задачи для сети ЭС, всегда имеет Тип-1;
2. В рамках одной сессии должны быть использованы ИП одного типа;
3. Сессия должна содержать хотя бы один ИП.
4. Объем блока данных в ИП концептуально не ограничен.

Задание для сети ЭС – корректно сформированное пространство данных для сети ЭС, определенное в контексте конкретной сессии.

# ЭС. Узел ЭС

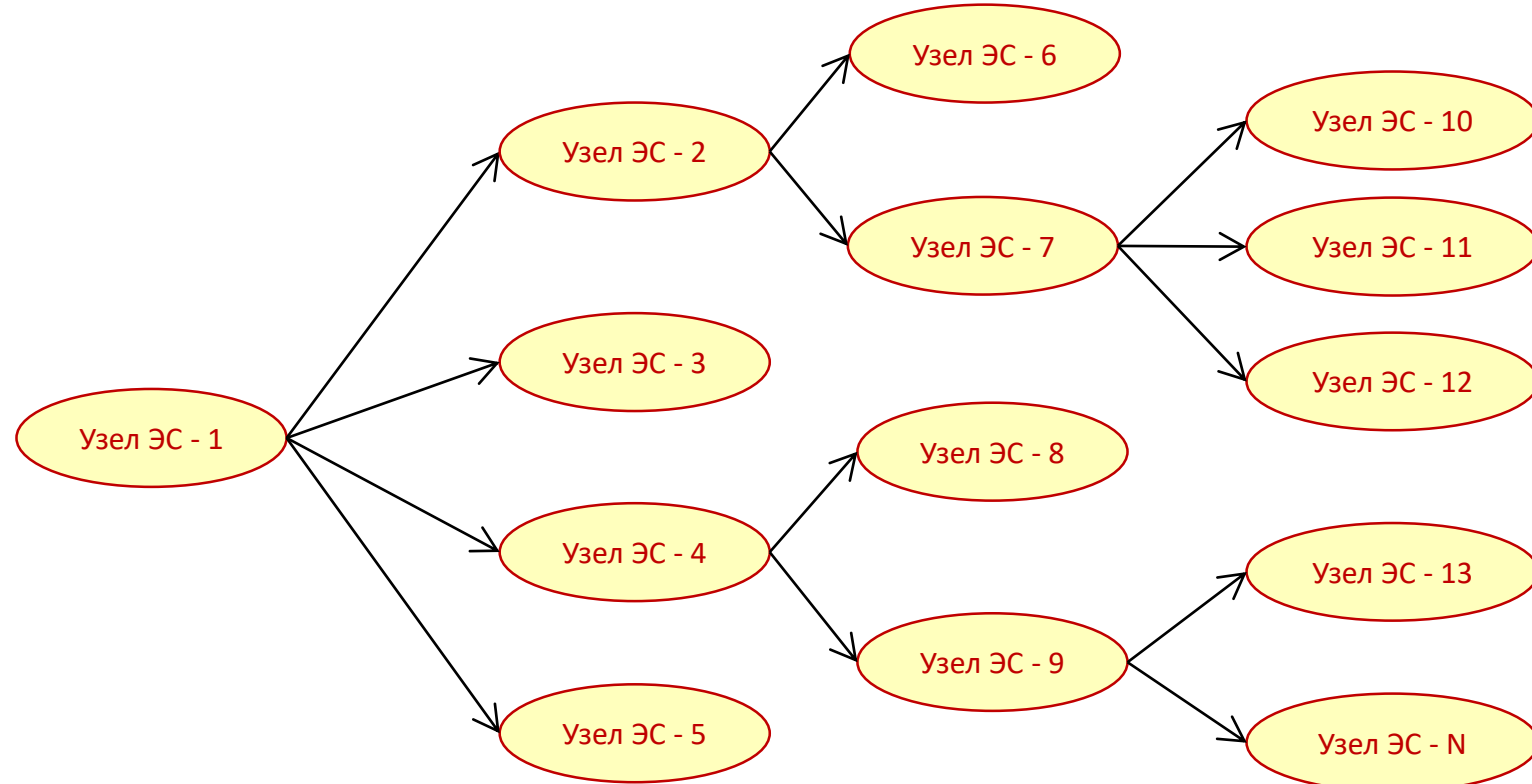


# ЭС. Топология узлов ЭС

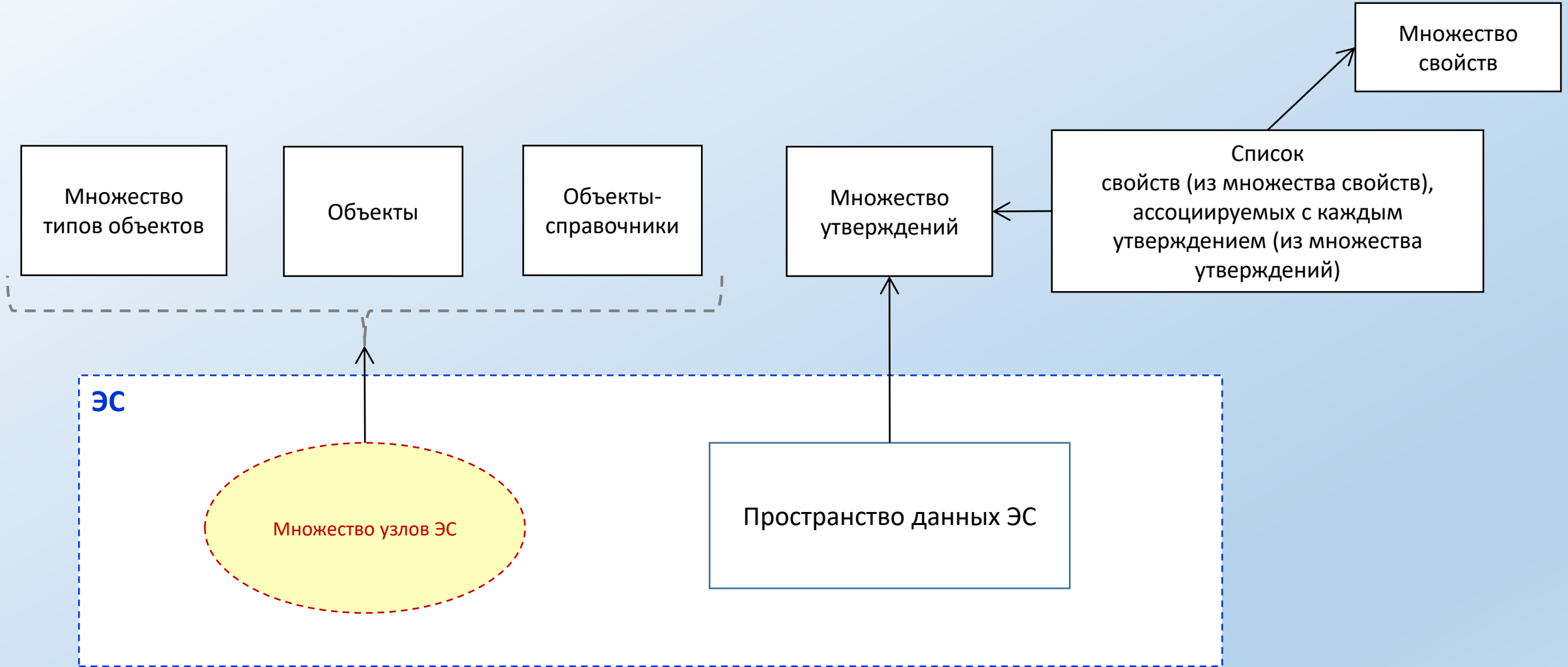
ЭС

Пространство данных ЭС

Список всех утверждений  
(включая их значения)  
всех узлов ЭС



# ЭС. Связь с объектной моделью ИС



Сеть ЭС. Список ЭС (из множества ЭС в ИС), входящих в состав сети ЭС.  
Иллюстрирующий пример «Группировка документов»

Список ЭС    Детальная инф-ия о сети ЭС    Граф сети (текст)

|   | Начал                               | №п/п | Код (в сети) | ЭС                         | ЭС. Код | ЭС. Мнемокод            | Примечание |
|---|-------------------------------------|------|--------------|----------------------------|---------|-------------------------|------------|
| > | <input checked="" type="checkbox"/> | 10   | 1            | ЭС. Отбор животных         | 1       | ЭС_Отбор_животных       |            |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | 50   | 2            | ЭС. Отбор вооружения       | 5       | ЭС_Отбор_вооружения     |            |
|   | <input type="checkbox"/>            | 20   | 1.1          | ЭС. Отбор кошачьих         | 2       | ЭС_Отбор_кошачьих       |            |
|   | <input type="checkbox"/>            | 30   | 2.1          | ЭС. Отбор танков (любые)   | 4       | ЭС_Отбор_танков_любые   |            |
|   | <input type="checkbox"/>            | 40   | 2.2          | ЭС. Отбор танков (кошачьи) | 3       | ЭС_Отбор_танков_кошачьи |            |
|   | <input type="checkbox"/>            | 60   | G            | Сеть ЭС. Мусорка           | G       | СетьЭС_Мусорка          |            |
|   | <input type="checkbox"/>            | 70   | M            | Сеть ЭС. Монитор           | M       | СетьЭС_Монитор          |            |



## Сеть ЭС. Конфигурация сети ЭС. Иллюстрирующий пример «Группировка документов»

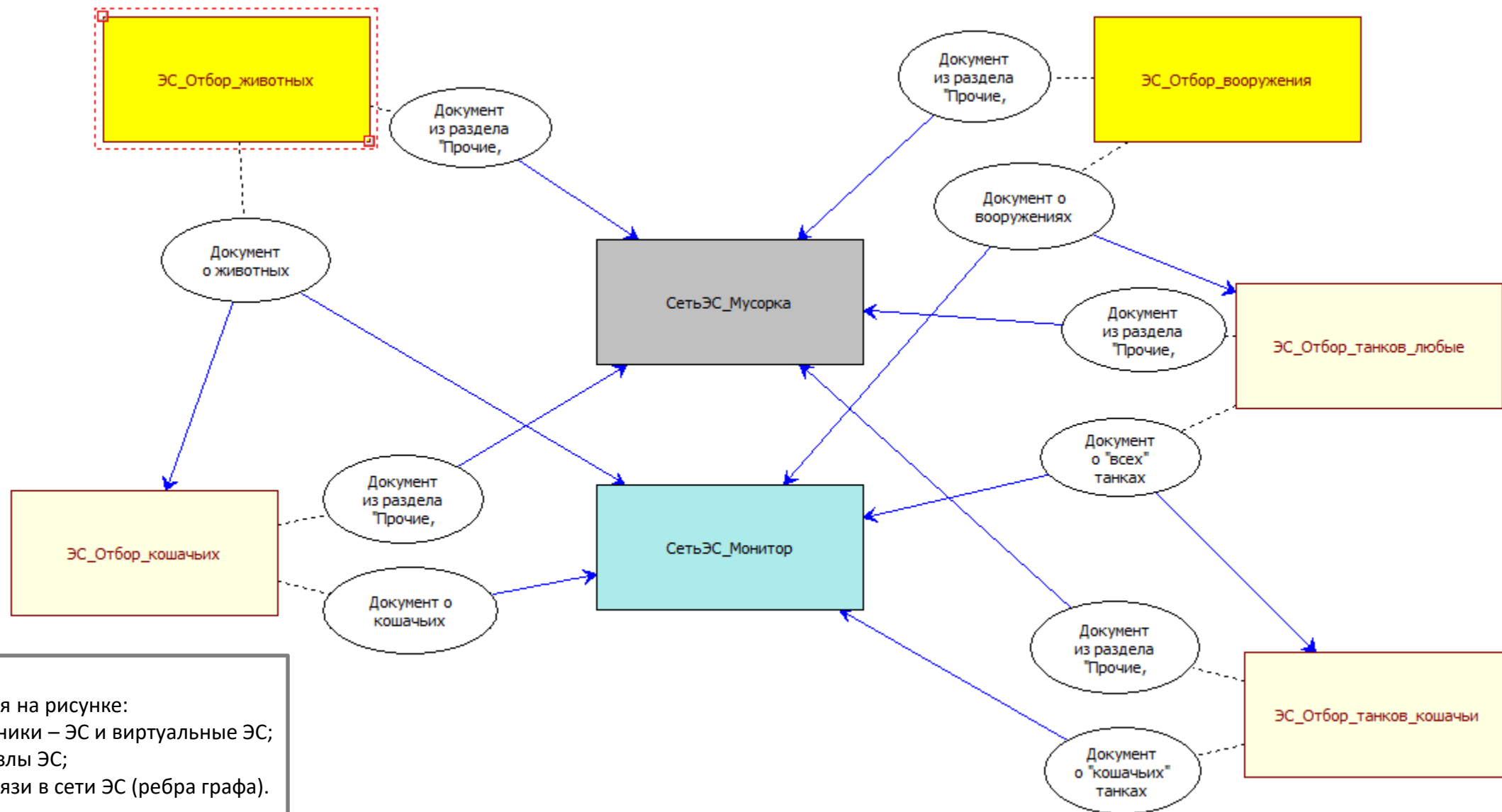
Сеть ЭС:  
Конфигурация

| * Наименование (источник)                        | Начало цепочки                      | Выполнено                | AND                                 |
|--|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| ЭС. ЭС. Отбор животных                           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Узел ЭС. Документ о животных                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| -> ЭС. Отбор кошачьих                            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| -> Сеть ЭС. Монитор                              | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Узел ЭС. Документ из раздела "Прочие, не по тем. | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| -> Сеть ЭС. Мусорка                              | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>ЭС. ЭС. Отбор вооружения</b>                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ЭС. ЭС. Отбор кошачьих                           | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Узел ЭС. Документ о кошачьих                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| -> Сеть ЭС. Монитор                              | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Узел ЭС. Документ из раздела "Прочие, не по тем. | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| -> Сеть ЭС. Мусорка                              | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ЭС. ЭС. Отбор танков (любые)                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| ЭС. ЭС. Отбор танков (кошачьи)                   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <i>ЭС. Сеть ЭС. Мусорка</i>                      | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <i>ЭС. Сеть ЭС. Монитор</i>                      | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

### Список выносок

- 1 - ЭС (в сети ЭС)
- 2 - Узел ЭС (в сети ЭС)
- 3 - Ссылка на соответствующую ЭС (в сети ЭС), куда должен быть осуществлен переход
- 4 - Мусорка (отвергнутые). Поле `its_garbage=true` (в таблице `es_net_structure_tmp`)
- 5 - Монитор (принятые). Поле `its_monitor=true` (в таблице `es_net_structure_tmp`)
- 6 - Дерево (конфигурация ЭС)
- 7 - Флаг "Начало цепочек" (поле `its_top_level` в таблице `es_net_structure_tmp`)
- 8 - Флаг "Выполнить" (поле `yes_complete` в таблице `es_net_structure_tmp`)
- 9 - Флаг "Тип ссылки: AND / OR" (поле `op_its_and` в таблице `es_net_structure_tmp`)

Сеть ЭС. Топология сети ЭС. Графическое представление.  
Иллюстрирующий пример «Группировка документов»



# ЭС. Управление заданиями для сети ЭС. Иллюстрирующий пример «Группировка документов»

Группы Задач

Список Задач:

| Актив                               | №п/п | Код | Наименование                                  | Мнемикод                                   |
|-------------------------------------|------|-----|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 10   |     | Задача-1. Фильтрация и группировка документов | Задача_Фильтрация_и_группировка_документов |

Задача для сети ЭС

Список сессий, сформированных в рамках задачи для сети ЭС

Задача: Задача-1. Фильтрация и группировка документов

Сессии | Задача

Список сессий:

| Актив                               | №п/п | Код | Наименование                  | Создана             | Начало обработки    | Окончание обработки | Контекст - Сессия?       | Контекст |
|-------------------------------------|------|-----|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 10   |     | Сессия-1. Тест                | 14.11.2019 12:37:19 | 20.12.2019 18:40:28 |                     | <input type="checkbox"/> |          |
| <input type="checkbox"/>            | 20   |     | Сессия от 30.12.2019 15:40:59 | 30.12.2019 15:39:32 |                     |                     | <input type="checkbox"/> |          |
| <input type="checkbox"/>            | 30   |     | Сессия от 30.12.2019 15:59:41 | 30.12.2019 15:58:15 |                     |                     | <input type="checkbox"/> |          |

Список ИП сессии. Тип-2

Блок данных ИП

Список информ. пакетов (в выбранной сессии):

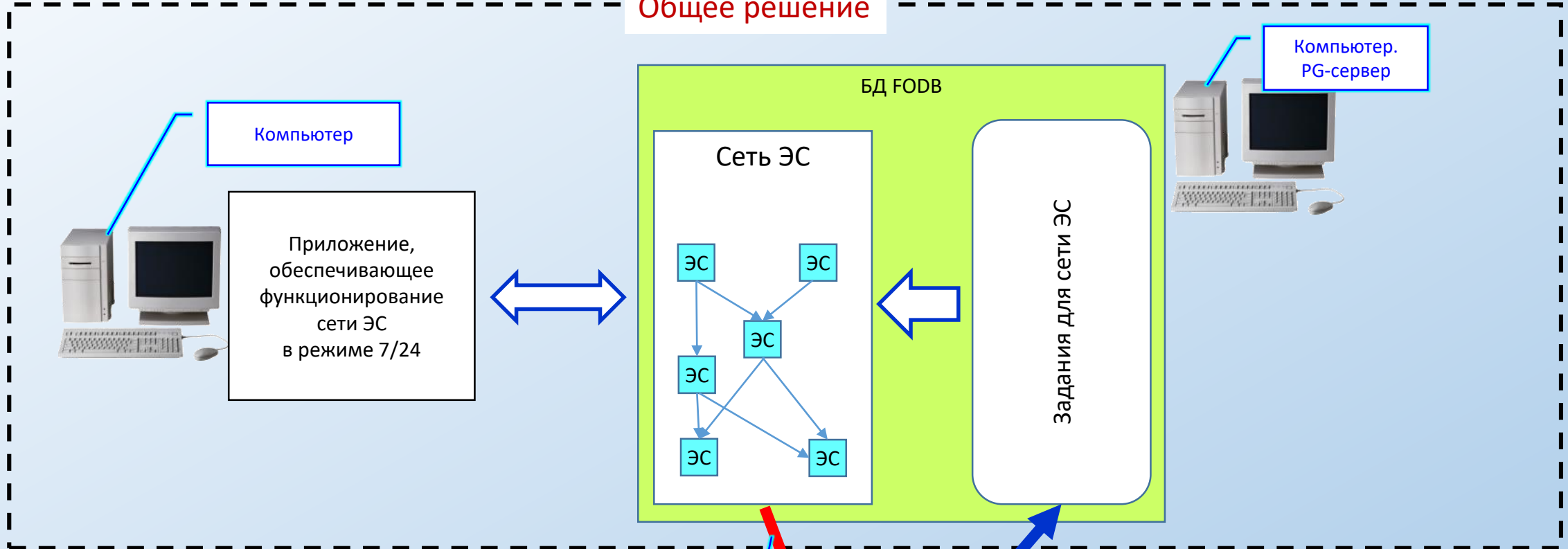
| Актив                    | №п/п | Код | Наименование                                 | Контекст                               | Создан |
|--------------------------|------|-----|--|--|--------|
| <input type="checkbox"/> | 1    |     | Документ. Кошачий ряд                        | Кошачий ряд.txt                        | 14.11. |
| <input type="checkbox"/> | 10   |     | Документ. Животный мир Африки. Млекопитающие | Животный мир Африки. Млекопитающие.txt | 14.11. |
| <input type="checkbox"/> | 20   |     | Документ. Бегемоты                           | Бегемоты.txt                           | 14.11. |
| <input type="checkbox"/> | 30   |     | Документ. Обыкновенный бегемот               | Обыкновенный бегемот.txt               | 14.11. |
| <input type="checkbox"/> | 40   |     | Документ. Слоновые                           | Слоновые.txt                           | 14.11. |
| <input type="checkbox"/> | 50   |     | Документ. Казнь слонами                      | Казнь слонами.txt                      | 14.11. |
| <input type="checkbox"/> | 60   |     | Документ. Счастливая лиса Джунпер.txt        | Счастливая лиса Джунпер.txt            | 14.11. |
| <input type="checkbox"/> | 70   |     | Документ. Маугли                             | Маугли.txt                             | 14.11. |
| <input type="checkbox"/> | 80   |     | Документ. Кошачьи                            | Кошачьи.txt                            | 14.11. |
| <input type="checkbox"/> | 100  |     | Документ. Семейство Кошачьи                  | Семейство Кошачьи.txt                  | 14.11. |

Данные в информ. пакете:

| №п/п | Удверждение  | Значение для ЭС |
|------|--|-----------------|
| 10   | Документ содержит любые слова из: "парнокопытное", "млекопитающее", "  | 1               |
| 20   | Документ содержит любые слова из: "самец", "самцы", "самка", "самок"   | 1               |
| 30   | Документ содержит любые слова из: "кот", "кошка", "кошачьи", "кошек" ? | 1               |

Как все это должно работать...

Общее решение



# Сеть ЭС. Результат работы сети ЭС. Иллюстрирующий пример «Группировка документов»

Сеть ЭС  
Версия 00.04 [19.12.2019]

Стоп...

Монитор Сессии LOG Рабочая Настройка

"Последние" данные:  
Время обработки. Начало: 02.01.2020 20:40:23 Окончание: 02.01.2020 20:42:27 100%

ИП: Документ. География. id\_guid=85DEE7B8C843406D859EC340098C3E56  
ИП: Документ. Программирование. id\_guid=347AF43ECB2B4027B0E9305F976F86CA  
ИП: Документ. Математика. id\_guid=461934841E2C4D43BEA119A0A...  
ИП: Документ. Тигры освобождения Тамил-Илама. id\_guid=DC207AF3D80E46CFB15E7402F623EF65  
Ok. Обработка завершилась успешно

Принятые Отвергнутые

Отображать только "последние" данные

Сортировка. По времени:  по возрастанию.  Разрешить дополн. по столбцам

| Принято:            |                |                           |                     |                    | Отвергнуто:         |                |  |  |                      |
|---------------------|----------------|---------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|--|--|----------------------|
| Время               | Сессия         | ИП                        | Узел ЭС             | ЭС                 | Время               | Сессия         | ИП   | Узел ЭС                                      | ЭС                   |
| 19.12.2019 15:29:33 | Сессия-1. Тест | Документ. Слоновые        | Документ о животных | ЭС. Отбор животных | 19.12.2019 15:29:26 | Сессия-1. Тест | Документ. Животный мир Африки. Млекопитающие | Документ из раздела "Прочие, не по тематике" | ЭС. Отбор кошачьих   |
| 19.12.2019 15:29:35 | Сессия-1. Тест | Документ. Казнь слонами   | Документ о животных | ЭС. Отбор животных | 19.12.2019 15:29:27 | Сессия-1. Тест | Документ. Животный мир Африки. Млекопитающие | Документ из раздела "Прочие, не по тематике" | ЭС. Отбор вооружения |
| 19.12.2019 15:29:38 | Сессия-1. Тест | Документ. Счастливая лиса | Документ о животных | ЭС. Отбор животных | 19.12.2019 15:29:29 | Сессия-1. Тест | Документ. Бегемоты                           | Документ из раздела "Прочие, не по тематике" | ЭС. Отбор кошачьих   |
| 19.12.2019 15:29:41 | Сессия-1. Тест | Документ. Маугли          | Документ о животных | ЭС. Отбор животных | 19.12.2019 15:29:29 | Сессия-1. Тест | Документ. Бегемоты                           | Документ из раздела "Прочие, не по тематике" | ЭС. Отбор вооружения |
| 19.12.2019 15:29:41 | Сессия-1. Тест | Документ. Маугли          | Документ о кошачьих | ЭС. Отбор кошачьих | 19.12.2019 15:29:31 | Сессия-1. Тест | Документ. Обыкновенный бегемот               | Документ из раздела "Прочие, не по тематике" | ЭС. Отбор кошачьих   |
| 19.12.2019 15:29:43 | Сессия-1. Тест | Документ. Кошачьи         | Документ о животных | ЭС. Отбор животных | 19.12.2019 15:29:32 | Сессия-1. Тест | Документ. Обыкновенный бегемот               | Документ из раздела "Прочие, не по тематике" | ЭС. Отбор вооружения |
| 19.12.2019 15:29:44 | Сессия-1. Тест | Документ. Кошачьи         | Документ о кошачьих | ЭС. Отбор кошачьих | 19.12.2019 15:29:34 | Сессия-1. Тест | Документ. Слоновые                           | Документ из раздела "Прочие, не по тематике" | ЭС. Отбор вооружения |

Задача: Задача-1. Фильтрация и группировка документов;  
Сессия: Сессия-1. Тест;  
Приоритет: 0;  
Информационный пакет: Документ. Слоновые;  
Контекст: Слоновые.txt;  
Данные от: 14.11.2019 12:53:08;  
Сеть ЭС: Сеть ЭС - 1. Фильтрация документов (поиск "танков");  
ЭС: ЭС. Отбор животных;  
Узел ЭС: Документ о животных;  
Результат: ПРИНЯТО

Задача: Задача-1. Фильтрация и группировка документов;  
Сессия: Сессия-1. Тест;  
Приоритет: 0;  
Информационный пакет: Документ. Животный мир Африки. Млекопитающие;  
Контекст: Животный мир Африки. Млекопитающие.txt;  
Данные от: 14.11.2019 12:40:13;  
Сеть ЭС: Сеть ЭС - 1. Фильтрация документов (поиск "танков");  
ЭС: ЭС. Отбор кошачьих;  
Узел ЭС: Документ из раздела "Прочие, не по тематике";  
Результат: ОТВЕРГНУТО

Служебные сообщения:  
ИП. id\_guid=DC207AF3D80E46CFB15E7402F623EF65  
ИП - Ok.  
Сессия - Ok.  
ФИНИШ процесса обработки сессии: id\_guid=E2429039834F46619FF949E

Обработанные с ошибками:

02.01.2020 20:47:14 ConnectTo: pgfdb\_root

**The End...**