

КЗИ - 2024

**ЧИСЛЕННАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА
КОМПАНИИ ХОЛДИНГОВОГО ТИПА**

**Шеховцова Ирина Романовна
Газпром Интернэшнл Лимитед**

irinahaess@gmail.com

Научный руководитель – доктор технических наук,
профессор Лившиц Илья Иосифович

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ



Применяемые сокращения:

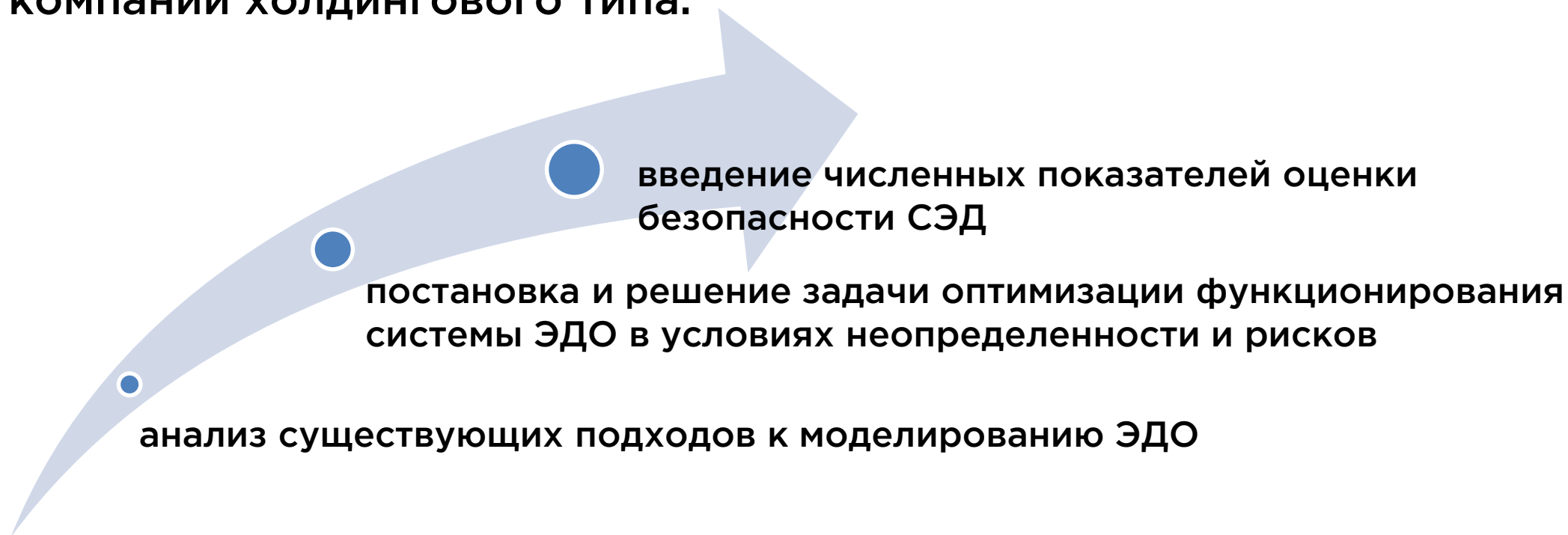
УИП – управляемые
информационные потоки

ЭД – электронный
документ

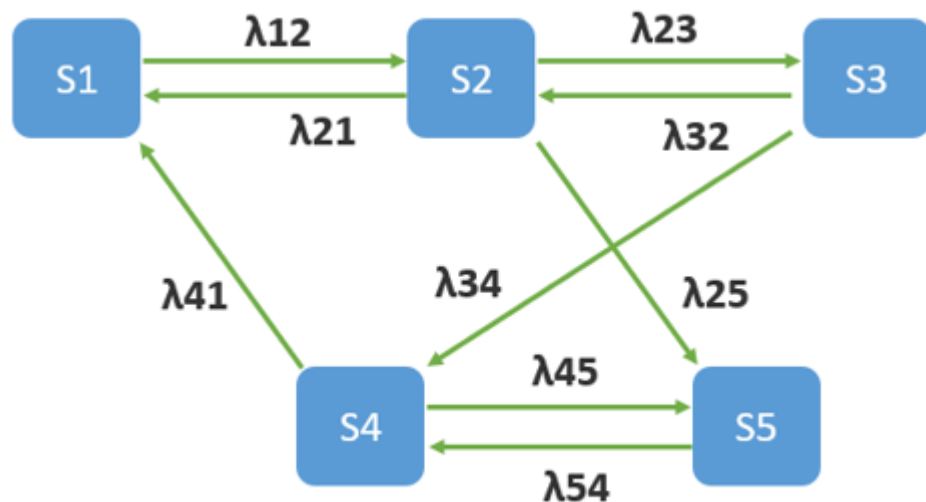
СЭД – система электронного
документооборота

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель исследования - разработка математической модели для оценки рисков информационной безопасности СЭД с учетом угроз нарушения доступности ЭД, обрабатываемых в корпоративной информационной системе компании холдингового типа.



МАРКОВСКАЯ МОДЕЛЬ ЭДО



Граф состояний ЭД

S1 – подготовка документа

S2 – согласование документа

S3 – утверждение документа

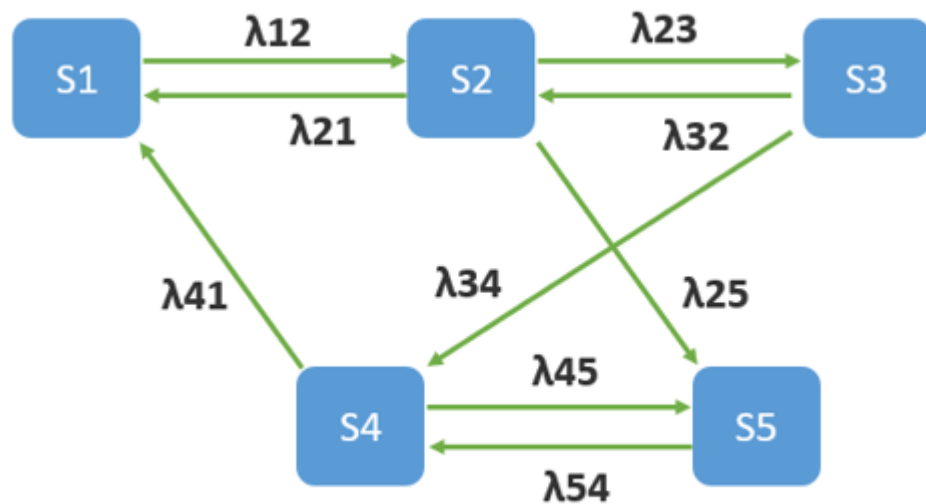
S4 – исполнение и контроль документа

S5 – сдача документа в архив

$$\lambda := \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0 & 0.7 & 0 & 0.1 \\ 0 & 0.2 & 0 & 0.5 & 0 \\ 0.8 & 0 & 0 & 0 & 0.5 \\ 0 & 0 & 0 & 0.08 & 0 \end{pmatrix}$$

Матрица интенсивностей
(количество/час)

МАРКОВСКАЯ МОДЕЛЬ ЭДО

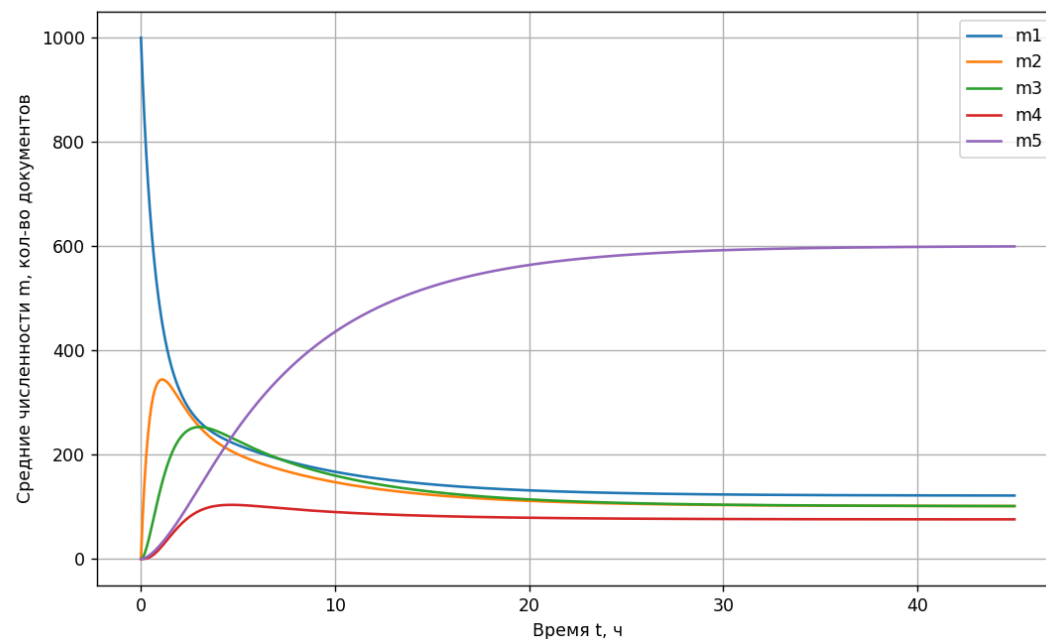


Граф состояний ЭД

$$\begin{cases} \frac{dm_1}{dt} = -m_1\lambda_{12} + m_2\lambda_{21} + m_4\lambda_{41} \\ \frac{dm_2}{dt} = -m_2\lambda_{21} - m_2\lambda_{23} - m_2\lambda_{25} + m_1\lambda_{12} + m_3\lambda_{32} \\ \frac{dm_3}{dt} = -m_3\lambda_{34} - m_3\lambda_{32} + m_2\lambda_{23} \\ \frac{dm_4}{dt} = -m_4\lambda_{41} - m_4\lambda_{45} + m_3\lambda_{34} + m_5\lambda_{54} \\ \frac{dm_5}{dt} = -m_5\lambda_{54} + m_4\lambda_{45} + m_2\lambda_{25} \end{cases}$$

$$m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 = N$$

РЕШЕНИЕ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ



Решение системы дифференциальных уравнений в Python

$$m_1 = 121; m_2 = 101; m_3 = 101; m_4 = 76; m_5 = 601$$

ЗАДАЧА ОПТИМИЗАЦИИ

$$F = C_3 m_3 + C_4 m_4 \rightarrow \max$$

с ограничениями

$$0 = -m_1 \lambda_{12} + m_2 \lambda_{21} + m_4 \lambda_{41}$$

$$0 = -m_2 \lambda_{21} - m_2 \lambda_{23} - m_2 \lambda_{25} + m_1 \lambda_{12} + m_3 \lambda_{32}$$

$$0 = -m_3 \lambda_{34} - m_3 \lambda_{32} + m_2 \lambda_{23}$$

$$0 = -m_4 \lambda_{41} - m_4 \lambda_{45} + m_3 \lambda_{34} + m_5 \lambda_{54}$$

$$0 = -m_5 \lambda_{54} + m_4 \lambda_{45} + m_2 \lambda_{25}$$

$$m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 = N$$

$$m_1(0) = N$$

$$m_1 \leq 100$$

$$m_2 \leq 90$$

ЗАДАЧА ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭДО

Ограничения

Интенсивности переходов λ					
0	1	0	0	0	0
0,6	0	0,7	0	0,1	0
0	0,2	0	0,5	0	0
0,8	0	0	0	0,5	0
0	0	0	0,08	0	0

параметры управления

СЛАУ	
для m1	-1000
для m2	1000
для m3	0
для m4	0
для m5	0

Общая численность	
1000	равна 1000

Максимальное количество	
m1	≤ 100
m2	≤ 90
m3	не устанавливается
m4	не устанавливается
m5	не устанавливается

Целевая функция

0

Значения для средних численностей	
m1	1000
m2	0
m3	0
m4	0
m5	0

Стоимости состояний	
S1	не устанавливается
S2	не устанавливается
S3	40
S4	60
S5	не устанавливается

Панель решения задачи оптимизации в Excel

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию: $\$I\3

До: ☒ Максимум ☐ Минимум ☐ Значения: 0

Изменяя ячейки переменных: $\$J\$7:\$L\$11;\$B\$6;\$C\$5;\$D\6

В соответствии с ограничениями:

$\$B\$20 = 1000$
 $\$C\$13 = 0$
 $\$C\$14 = 0$
 $\$C\$15 = 0$
 $\$C\$16 = 0$
 $\$C\$17 = 0$
 $\$C\$5 \geq 0$
 $\$J\$7 \leq 100$
 $\$J\$8 \leq 90$

Добавить
Изменить
Удалить
Сбросить
Загрузить/сохранить

☒ Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения: Поиск решения нелинейных задач методом ОПГ

Метод решения
Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

СправкаНайти решениеЗаккрыть

СЛАЙД 8

КЗИ - 2024

ЗАДАЧА ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭДО

Ограничения

Интенсивности переходов λ				
0	0,911302067	0	0	0
0,293913783	0	0,866102	0	0,1
0	0,2	0	0,5	0
0,8	0	0	0	0,5
0	0	0	0,08	0
		параметры управления		
СЛАУ				
для m1	-5,61117E-08			
для m2	3,15652E-08			
для m3	2,48993E-07			
для m4	-1,71842E-07			
для m5	-5,26047E-08			
Общая численность				
1000,000001		равна 1000		
Максимальное количество				
m1	<= 100			
m2	<= 90			
m3	не устанавливается			
m4	не устанавливается			
m5	не устанавливается			

Целевая функция

9305,085

Значения для средних численностей

m1	100	0	0
m2	90	0	0
m3	111,3559	0	0
m4	80,84746	0	0
m5	617,7966	0	0

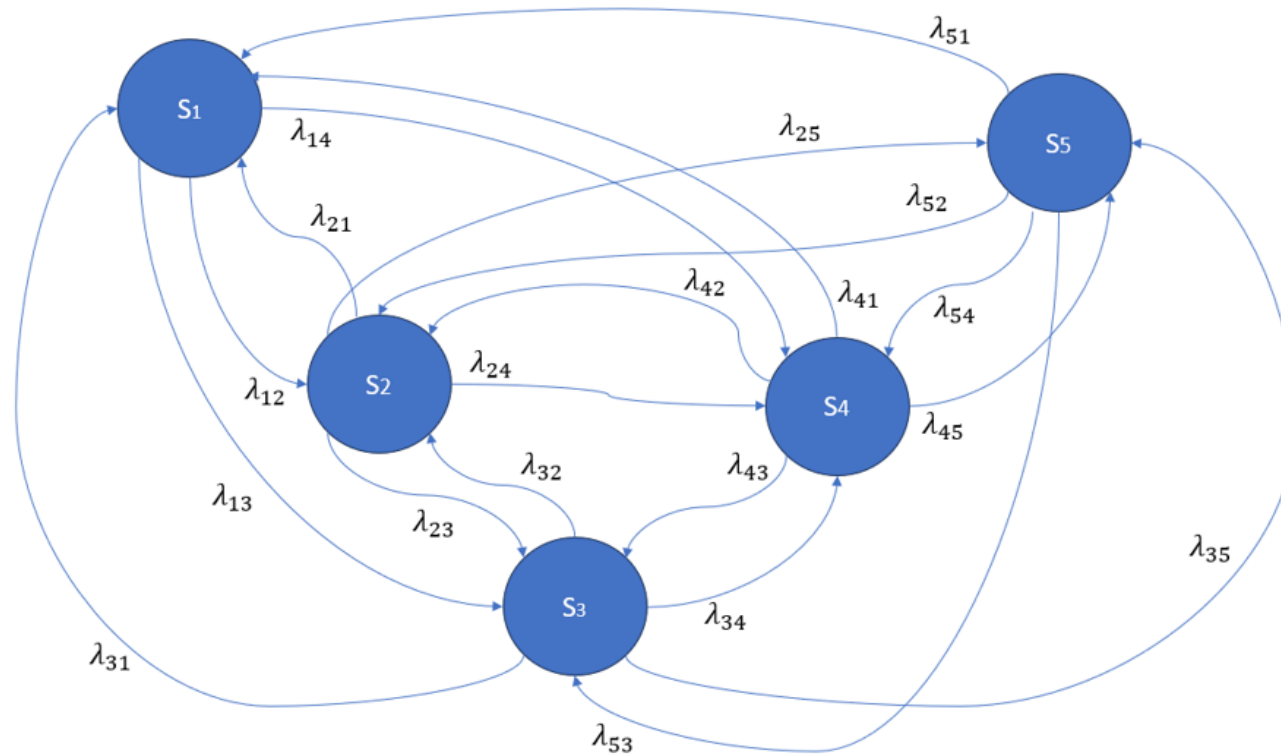
Стоимости состояний

S1	не устанавливается
S2	не устанавливается
S3	40
S4	60
S5	не устанавливается

Результаты

параметр управления	"как есть"	"как должно быть"
λ12	1	0,911
λ21	0,6	0,294
λ23	0,7	0,866
m1	121	100
m2	101	90
m3	101	111
m4	76	81
m5	601	618

МАРКОВСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СОГЛАСОВАНИЯ



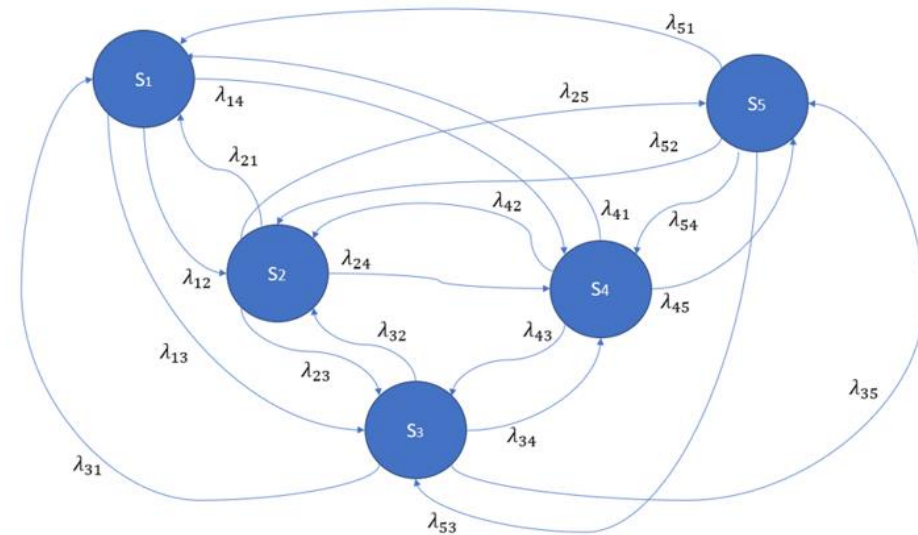
S_1 – формирование
проекта документа
 S_2 – согласование Отделом1
 S_3 – согласование Отделом2
 S_4 – согласование Отделом3
 S_5 – подписание документа

Граф состояний процесса согласования ЭД

МАРКОВСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СОГЛАСОВАНИЯ

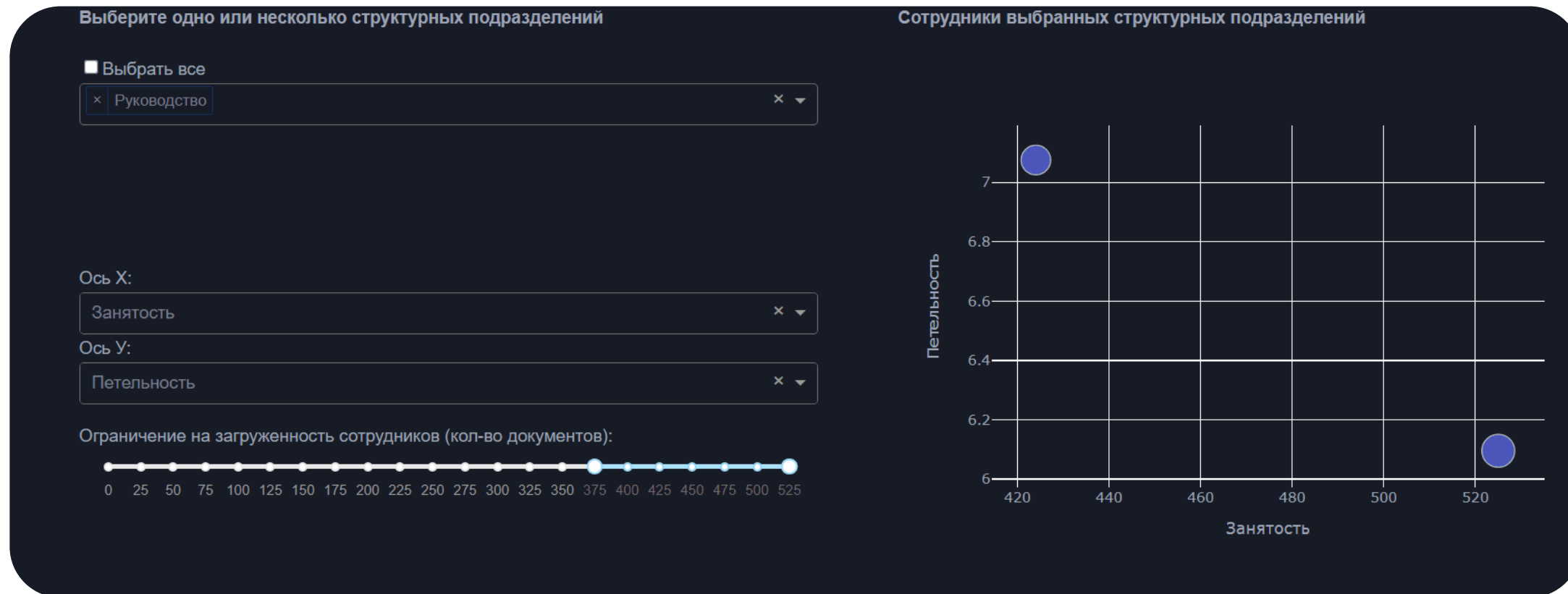
$$\begin{cases} \frac{dm_1}{dt} = -m_1(\lambda_{12} + \lambda_{13} + \lambda_{14}) + m_2\lambda_{21} + m_3\lambda_{31} + m_4\lambda_{41} + m_5\lambda_{51} \\ \frac{dm_2}{dt} = -m_2(\lambda_{21} + \lambda_{23} + \lambda_{24} + \lambda_{25}) + m_1\lambda_{12} + m_3\lambda_{32} + m_4\lambda_{42} + m_5\lambda_{52} \\ \frac{dm_3}{dt} = -m_3(\lambda_{31} + \lambda_{32} + \lambda_{34} + \lambda_{35}) + m_1\lambda_{13} + m_2\lambda_{23} + m_4\lambda_{43} + m_5\lambda_{53} \\ \frac{dm_4}{dt} = -m_4(\lambda_{41} + \lambda_{42} + \lambda_{43} + \lambda_{45}) + m_1\lambda_{14} + m_2\lambda_{24} + m_3\lambda_{34} + m_5\lambda_{54} \\ \frac{dm_5}{dt} = -m_5(\lambda_{51} + \lambda_{52} + \lambda_{53} + \lambda_{54}) + m_2\lambda_{25} + m_3\lambda_{35} + m_4\lambda_{45} \end{cases}$$

$$m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 = N$$



Граф состояний процесса согласования ЭД

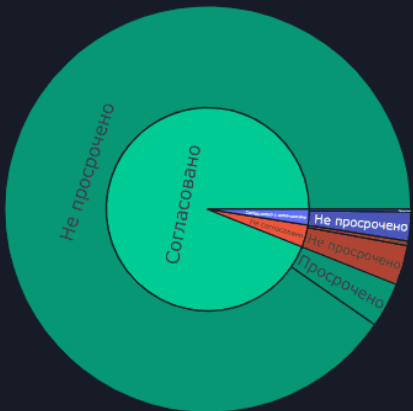
ДАШБОРДЫ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЭДО



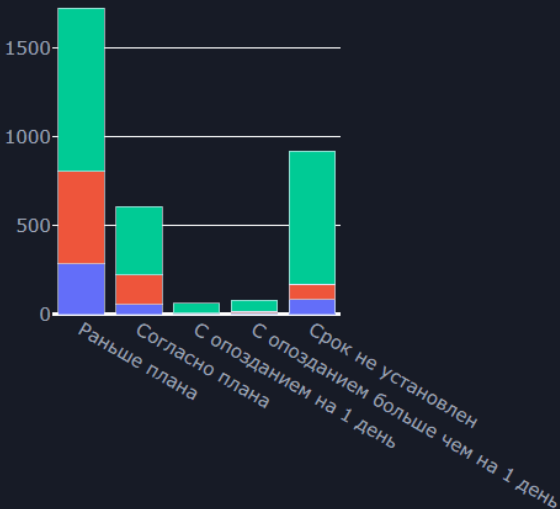
ДАШБОРДЫ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЭДО

Сводка по выбранным подразделениям

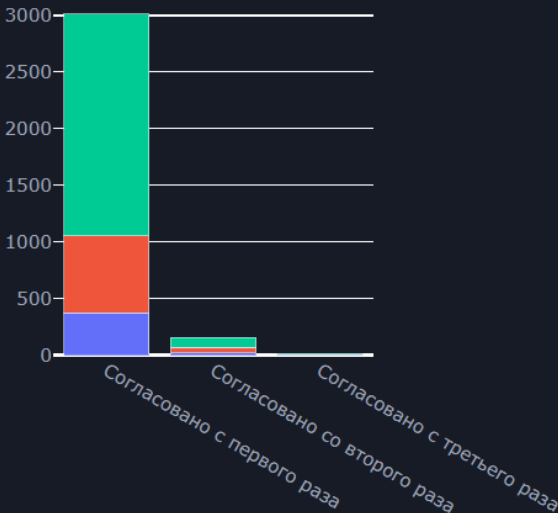
Согласовано vs Не согласовано



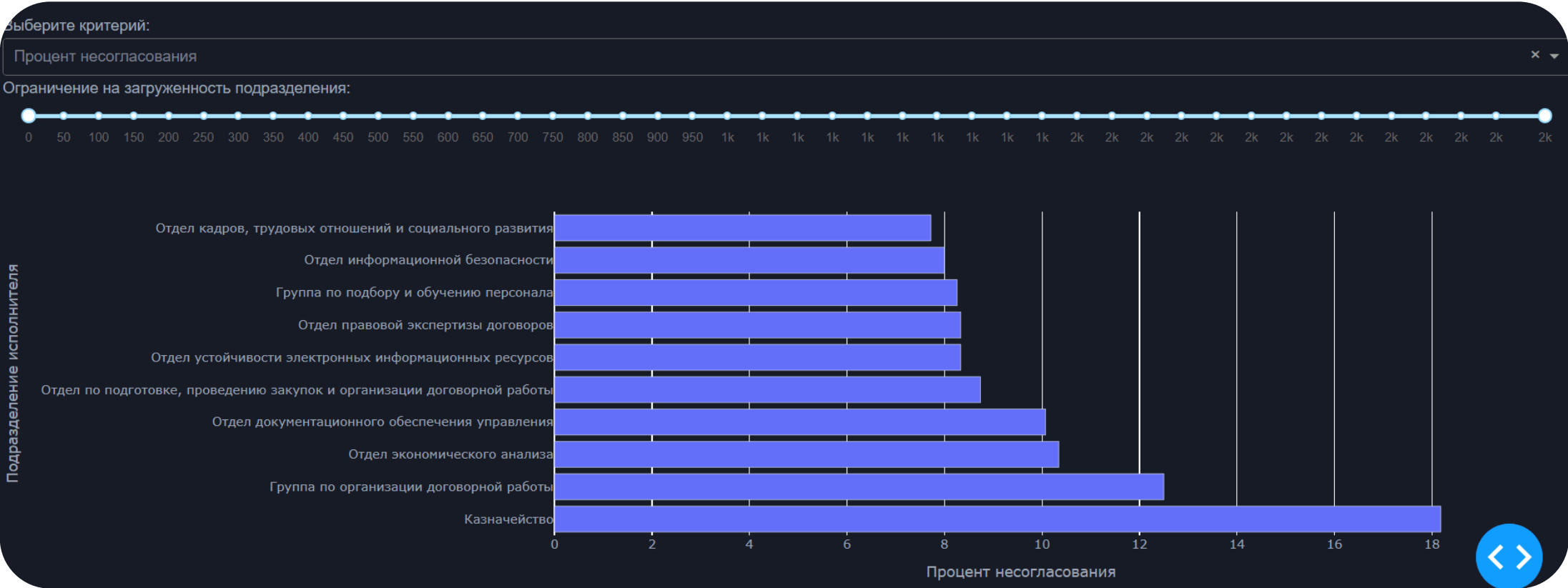
Отклонение от плана



Циклы согласования



ДАШБОРДЫ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЭДО





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Шеховцова Ирина Романовна
+7(915)780-39-04; irinahaess@gmail.com

Научный руководитель – доктор технических наук,
профессор Лившиц Илья Иосифович

