



Системы управление сетевыми активами для
нефтегазодобывающих предприятий



Управление надежностью – неотъемлемая часть системы управления активами по ГОСТ Р 55.0.xx\ИСО 55000

«Управление активами – скоординированная деятельность организации по реализации ценности от активов»*;

«Ценность, получаемая организацией при управлении активами, определяется суммарным итогом 3 факторов:

- | | |
|---|--|
| 1. Достигнутых результатов, выраженных в виде эксплуатационных характеристик актива | <u>Управление</u>
<u>надежностью</u>
<u>актива</u> |
| 2. Затрат, связанных с выполнением планов по управлению активами | |
| 3. Рисков, связанных с активами | |

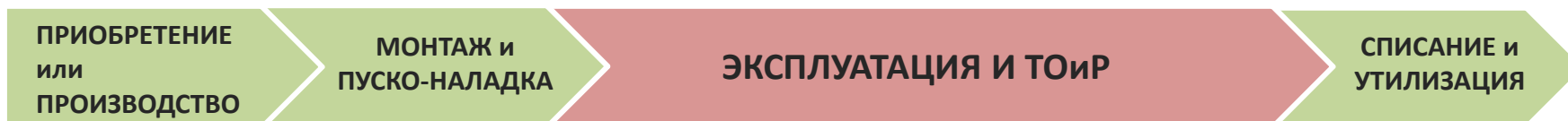
Управление надежностью позволяет достигать требуемого уровня эксплуатационных характеристик активов, управлять рисками, связанными с эксплуатацией активов, и оптимизировать затраты на эксплуатацию и ТОиР активов.

* Все определения взяты из ГОСТ Р 55.0.01 «Управление активами. Основные положения»

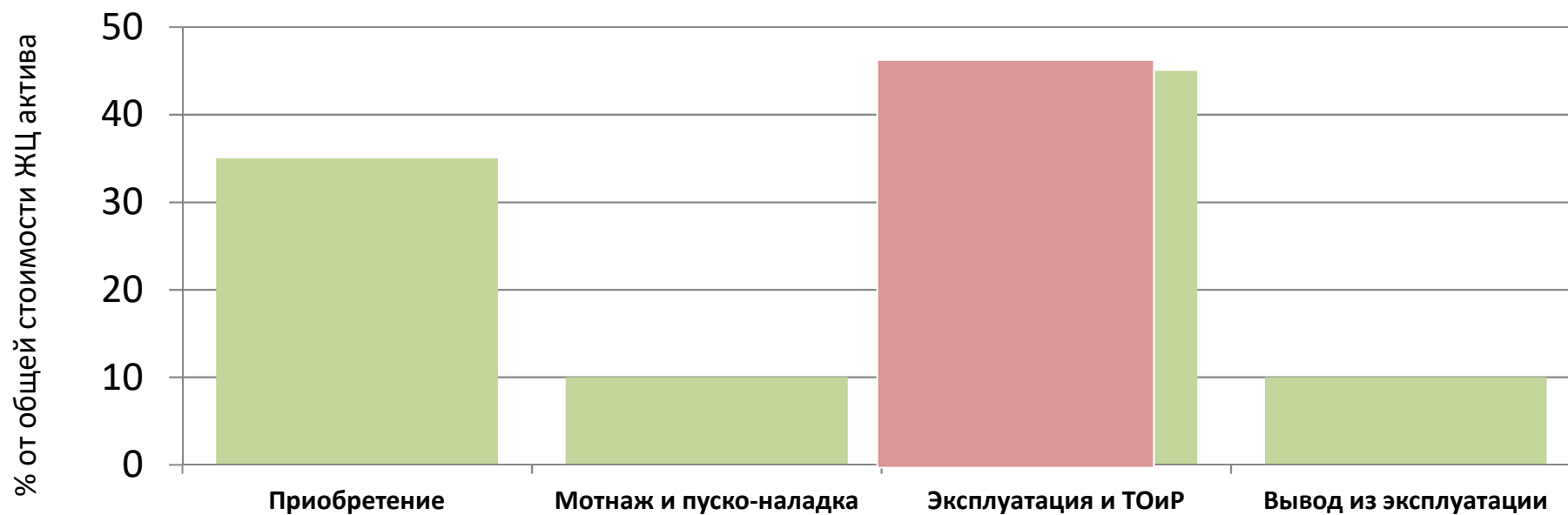


Управление надежностью в рамках жизненного цикла актива

Эксплуатация и ТОиР – самый продолжительный этап жизненного цикла актива...

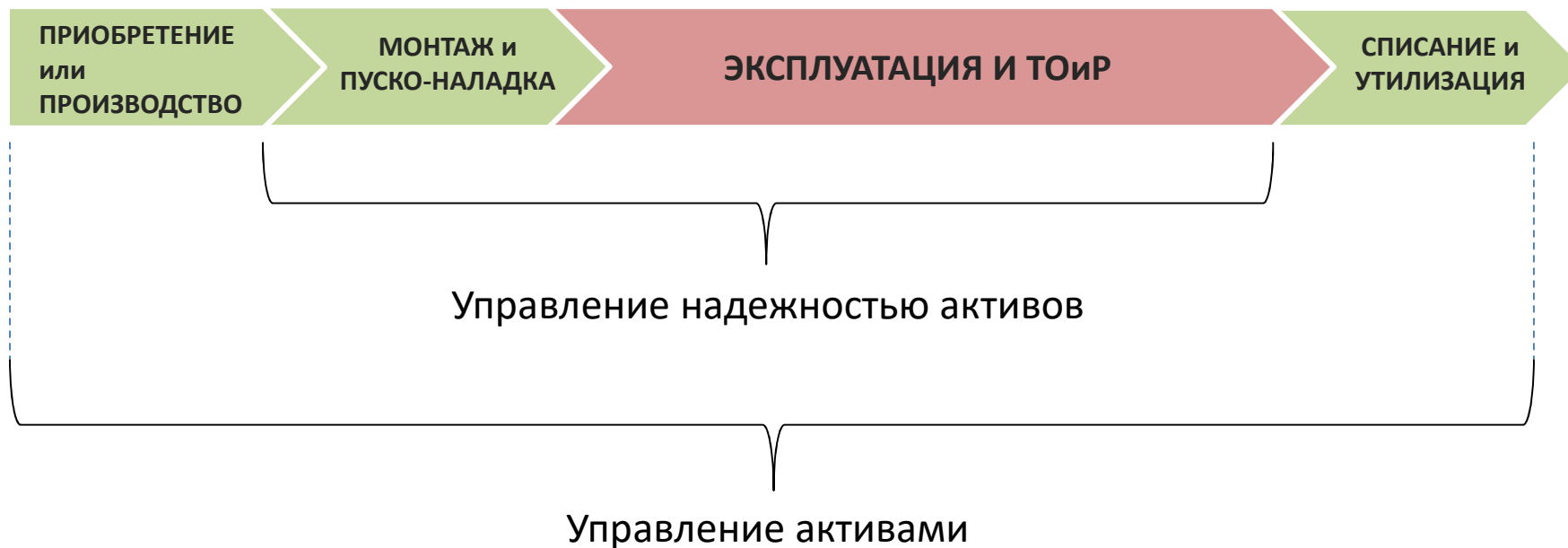


и зачастую самый затратный





Управление надежностью в рамках жизненного цикла актива



Управление надежностью активов охватывает этап эксплуатации и ТОиР активов, обеспечивая реализацию ценностей от активов.



Функциональность ТОРО

УЧЕТ

МОНИТОРИНГ

ПЛАНИРОВАНИЕ

ИСПОЛНЕНИЕ



Реестр и паспорта
оборудования



Эксплуатационные
параметры



График
мероприятий
ТОРО



Наряд на работу



История
эксплуатации
и ремонтов



Оценка
технического
состояния и
риска



Вид, объем и
состав работ по
устранению
дефектов



Факт исполнения



Нормы
обслуживания и
ремонтов



Аварии и
технологические
нарушения



Оптимизация
графика
под
ограничения,
взаимосвязи и
КПЭ



Отчеты и КПЭ



Функциональность АРМ

АНАЛИЗ



Модель актива
(функции, отказы,
причины, последствия,
признаки, воздействия)



RCM, MTA, FMEA, RBI
анализ



Стратегии обслуживания
и ремонтов

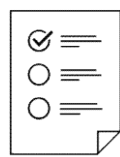
ОЦЕНКА



Оценка и прогноз
показателей надежности
(состояние, КТГ,
вероятность отказа, ...)



Оценка и прогноз
риска



Определение вида,
объема и
состава работ

ПЛАНИРОВАНИЕ



График воздействий по
вариантам стратегий



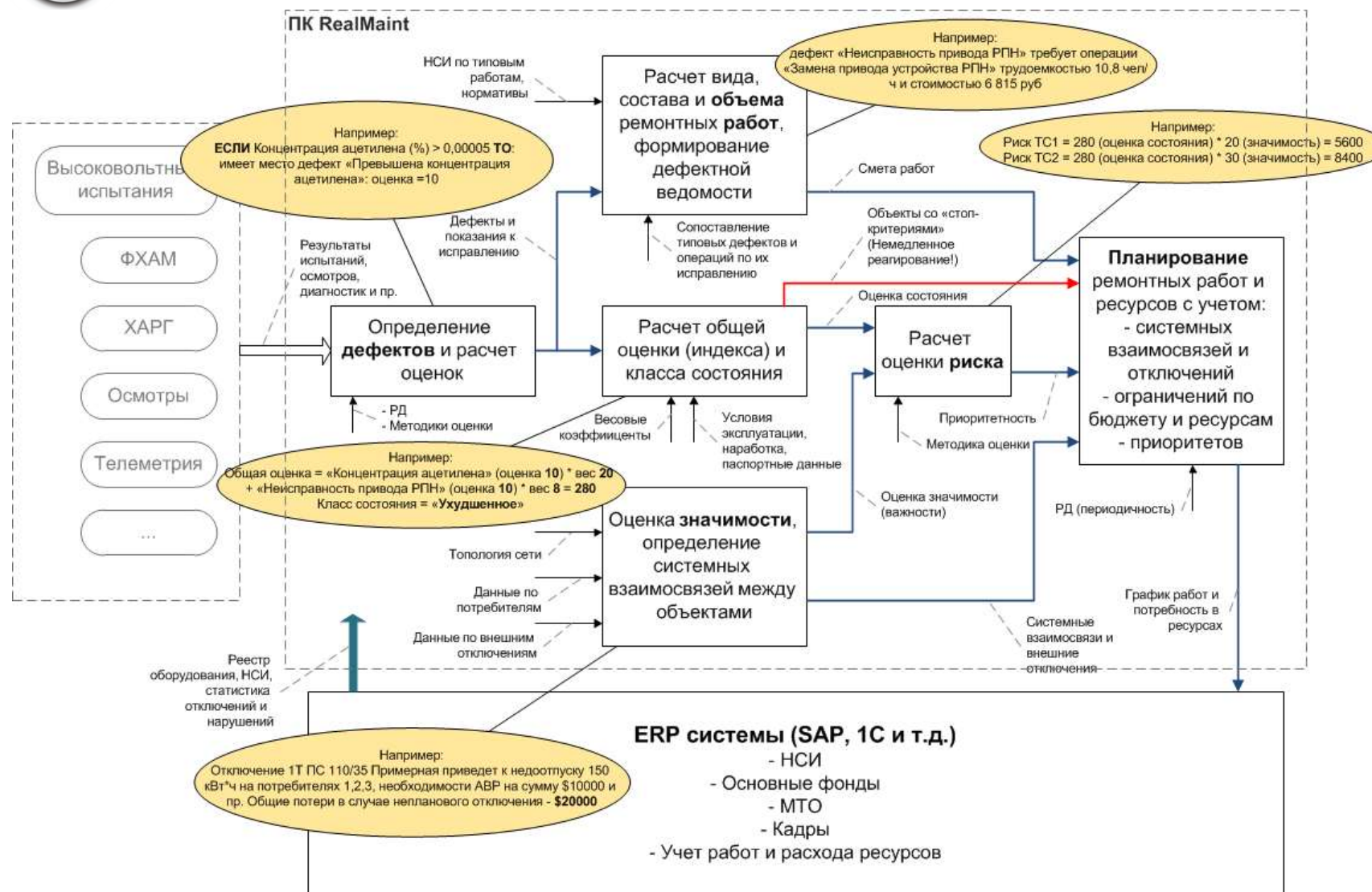
Расчет достигаемых
КПЭ



Оптимизация графика



Архитектура системы





Выработка стратегии управления активами по надежности

Оборудование

Функция

Отказ

Пример



- Метод и периодичность диагностики
- Алгоритм прогнозирования отказа
- Вид планируемого упреждающего отказа воздействия

- Метод и периодичность диагностики
- Вид планируемого упреждающего отказа воздействия

- Вид и периодичность планируемого упреждающего отказа воздействия

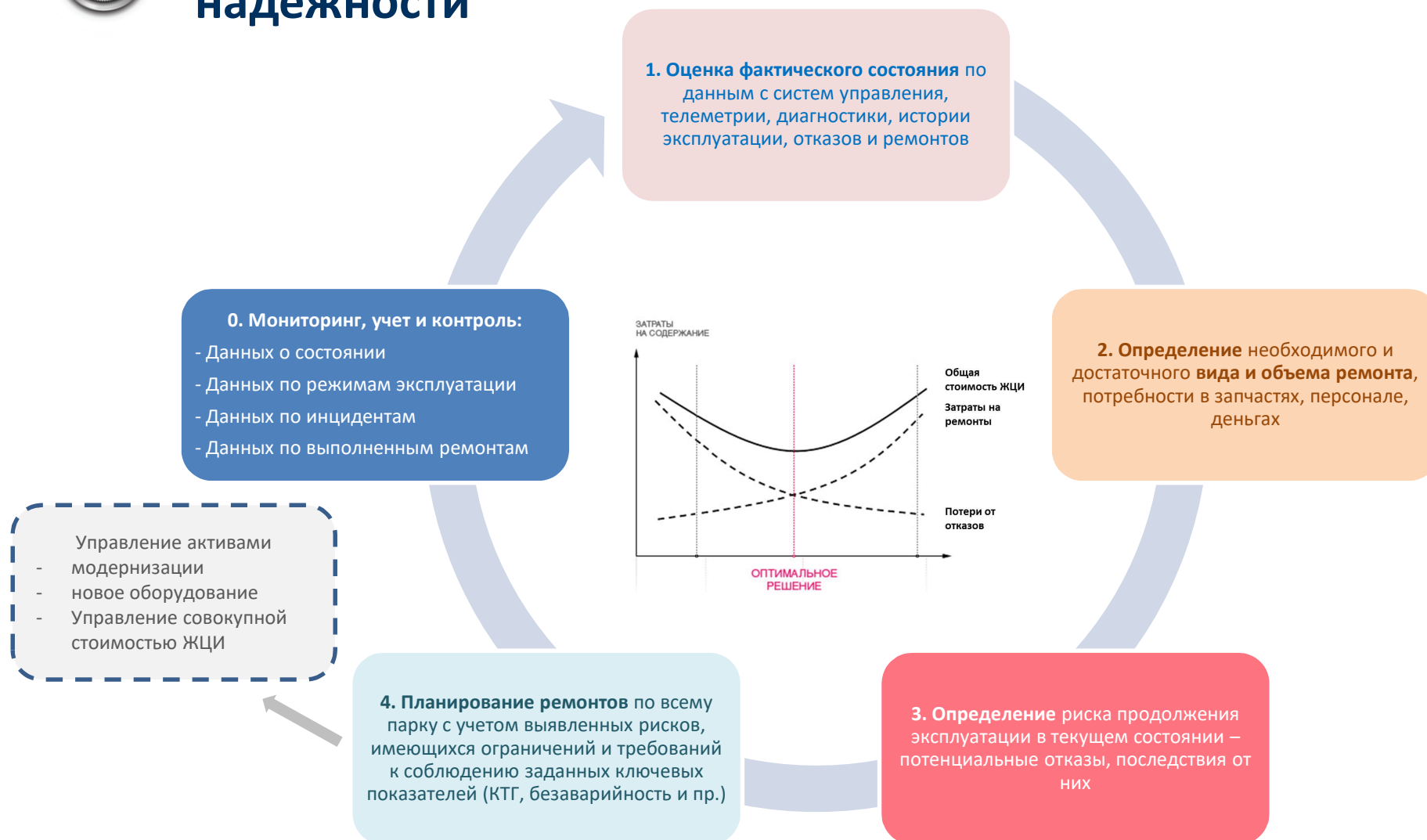
- Периодичность замены

- Изменение конструкции
- Развитие диагностики
- Накопление статистики
- Разработка технологий ремонта

- Уровень страхового запаса запчастей

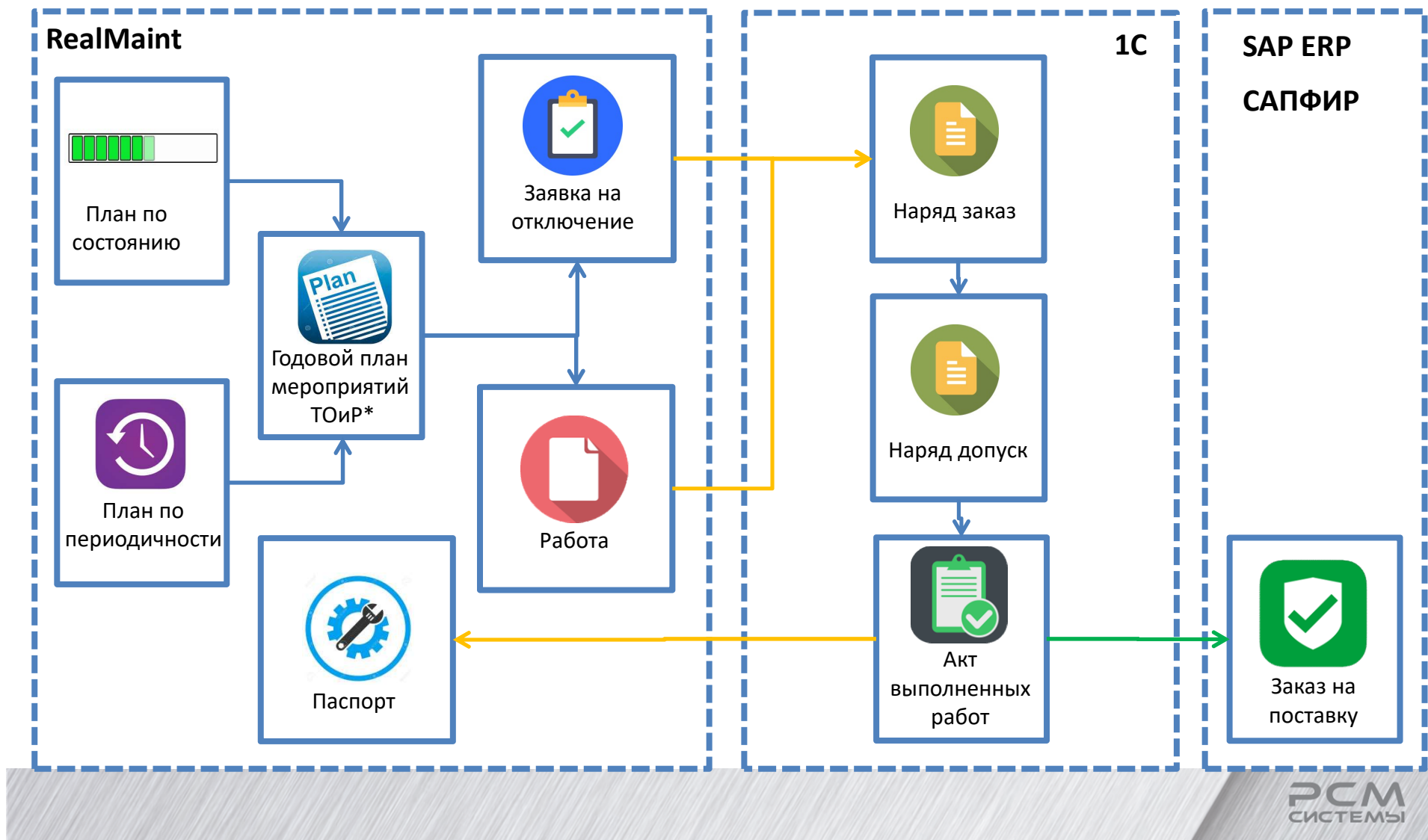


Реализации стратегии управления активами по надежности





Процесс фактического выполнения работ





Оценка технического состояния

Соответствует документу «Методика оценки технического состояния основного технологического оборудования и линий электропередачи электрических станций и электрических сетей. Утверждена Приказом Минэнерго России от 26.07.2017, № 676»

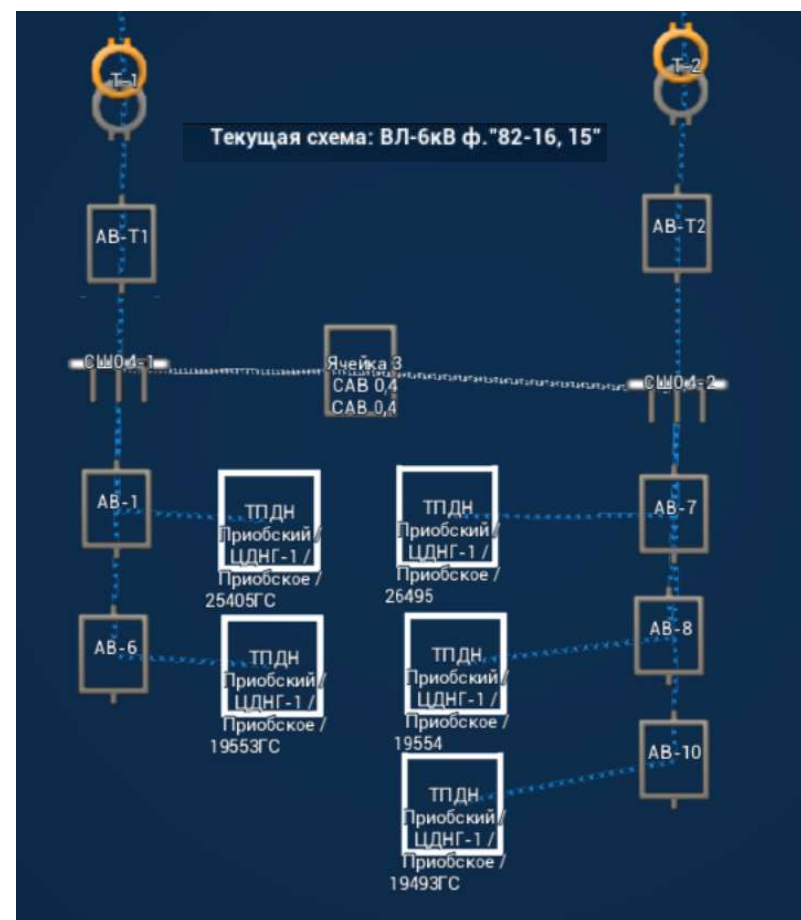
но не ограничивается оборудованием:

- Трансформаторы (автотрансформаторы) силовые масляные классом напряжения 110 кВ и выше
- Воздушные ЛЭП, проектный номинальный класс напряжения которых составляет 35 кВ и выше
- Кабельные ЛЭП, проектный номинальный класс напряжения которых составляет 35 кВ и выше



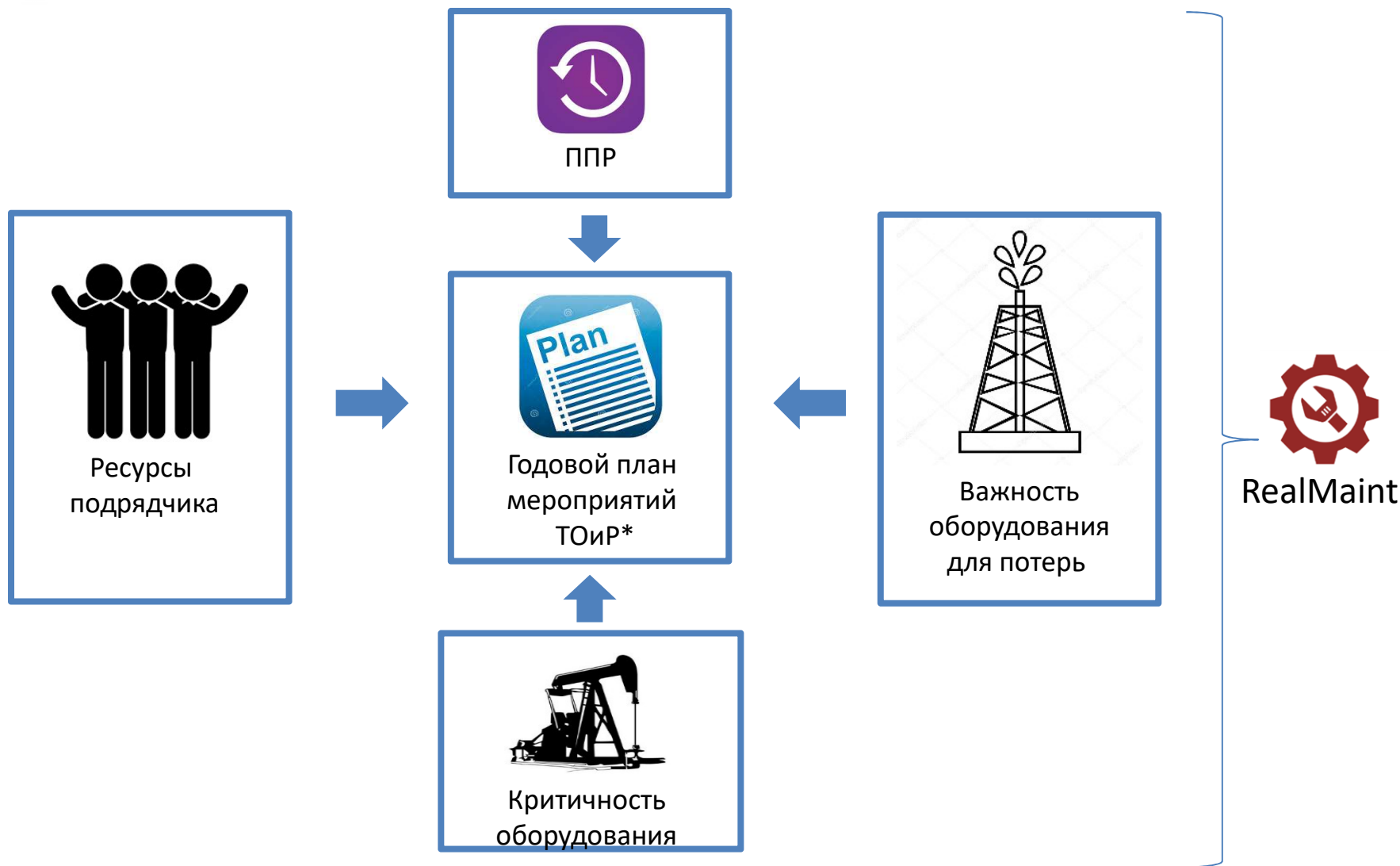
Оценка важности объектов энергосистемы по потерям нефти

Схемы			Обновить	+
Поиск				
Показать все ДО				
ОРУ-110кВ, ПС-110/35/6кВ "Базьяновская"	ООО «Газпромнефть-Хантос»		Настроить	
ОРУ-110кВ, ПС-110/35/6кВ "Фоминская" 2х40МВА	ООО «Газпромнефть-Хантос»		Настроить	
ОРУ-35кВ, ПС-110/35/6кВ "Базьяновская"	ООО «Газпромнефть-Хантос»		Настроить	
ЗРУ-6кВ, ПС-110/35/6кВ "Базьяновская"	ООО «Газпромнефть-Хантос»		Настроить	
ВЛ-6кВ ф."82-16, 15"	ООО «Газпромнефть-Хантос»		Настроить	
ПС 35/6 кВ "К-82" 2х6300кВА	ООО «Газпромнефть-Хантос»		Настроить	
ПС 35/6 кВ "К-91" 2х6300кВА	ООО «Газпромнефть-Хантос»		Настроить	





Интеллектуальное планирование





Бизнес-эффекты



- Получен инструмент планирования потерь нефти.
Сокращение потерь нефти на **5%**



- Повышена надежность эксплуатации оборудования



- Снижено время формирования наряд-допусков и распоряжений на **50%**



- Сокращение аварийных отключения на **5%**



- Получен инструмент определения необходимости в виде и объеме ремонта на основании оценки технического состояния электрооборудования и сетей



Управление надежностью. Пример

Шаг 0. Анализ надежности и выработка стратегии – модель эксплуатации и ТОиР по видам оборудования

Шаг 1. Сбор объективных данных по параметрам оборудования, характеризующим его текущие условия эксплуатации и техническое состояние (показания приборов, данные замеров и осмотров и пр.)

Шаг 2. Определение видов имеющихся дефектов и степени их развития, оценка срока и вероятности достижения критических значений, характеризующих отказ и требующих вмешательства

Шаг 3. Оценка возможных потерь вследствие нарушения / отказа по каждому выявленному дефекту

Шаг 4. Определение необходимого вида и объема упредительных работ, расчет затрат

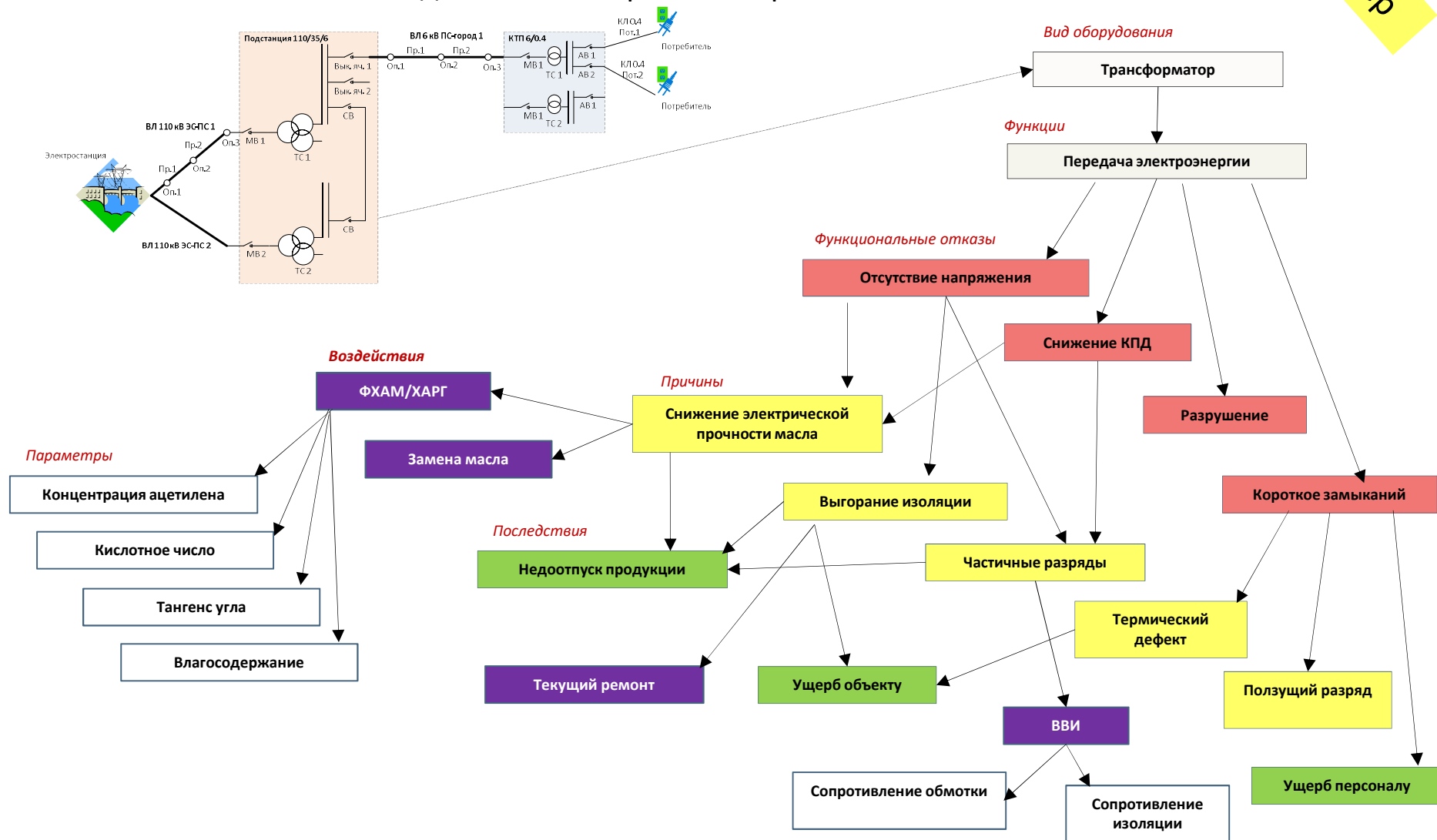
Шаг 5. Матрица приоритетов, оптимизация плана работ с учетом ограничений по финансам, ресурсам



Пример для электросетевого предприятия

пример

Шаг 0. Анализ надежности и выработка стратегии

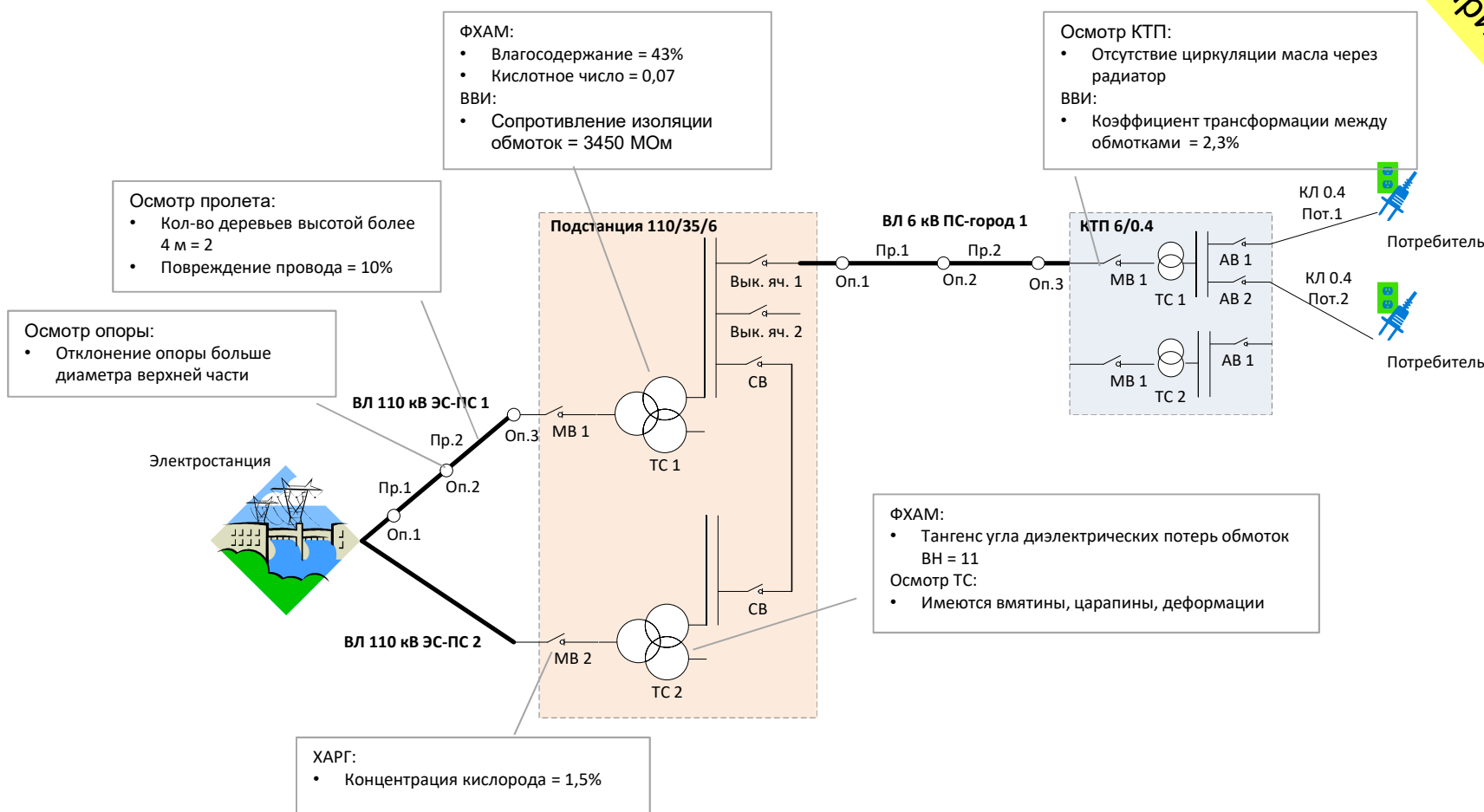




Пример для электросетевого предприятия

Шаг 1. Сбор объективных данных по параметрам оборудования, характеризующим его текущие условия эксплуатации и техническое состояние (показания приборов, данные замеров и осмотров и пр.)

Пример

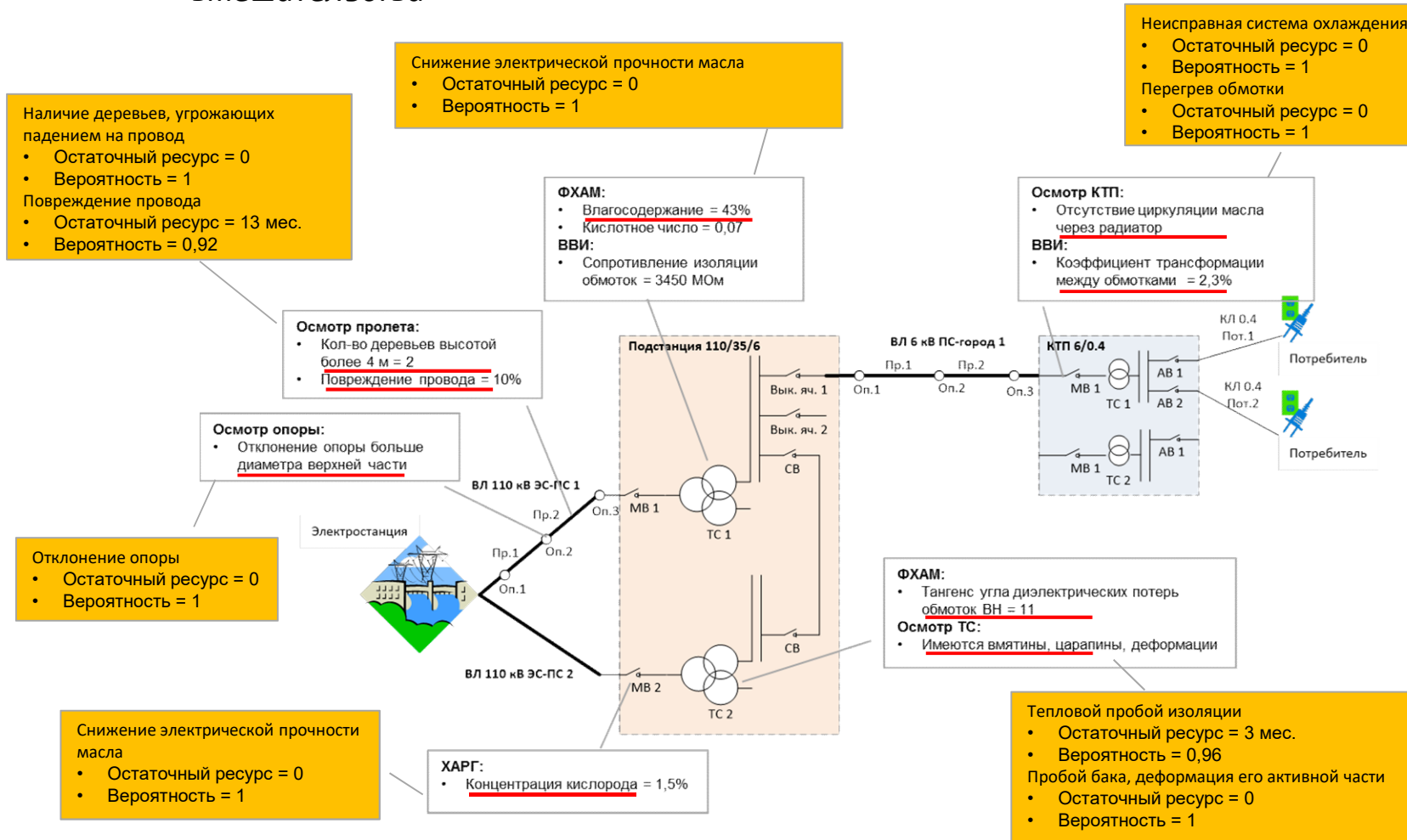




Пример для электросетевого предприятия

Шаг 2. Определение видов имеющихся дефектов и степени их развития, оценка срока и вероятности достижения критических значений, характеризующих отказ и требующих вмешательства

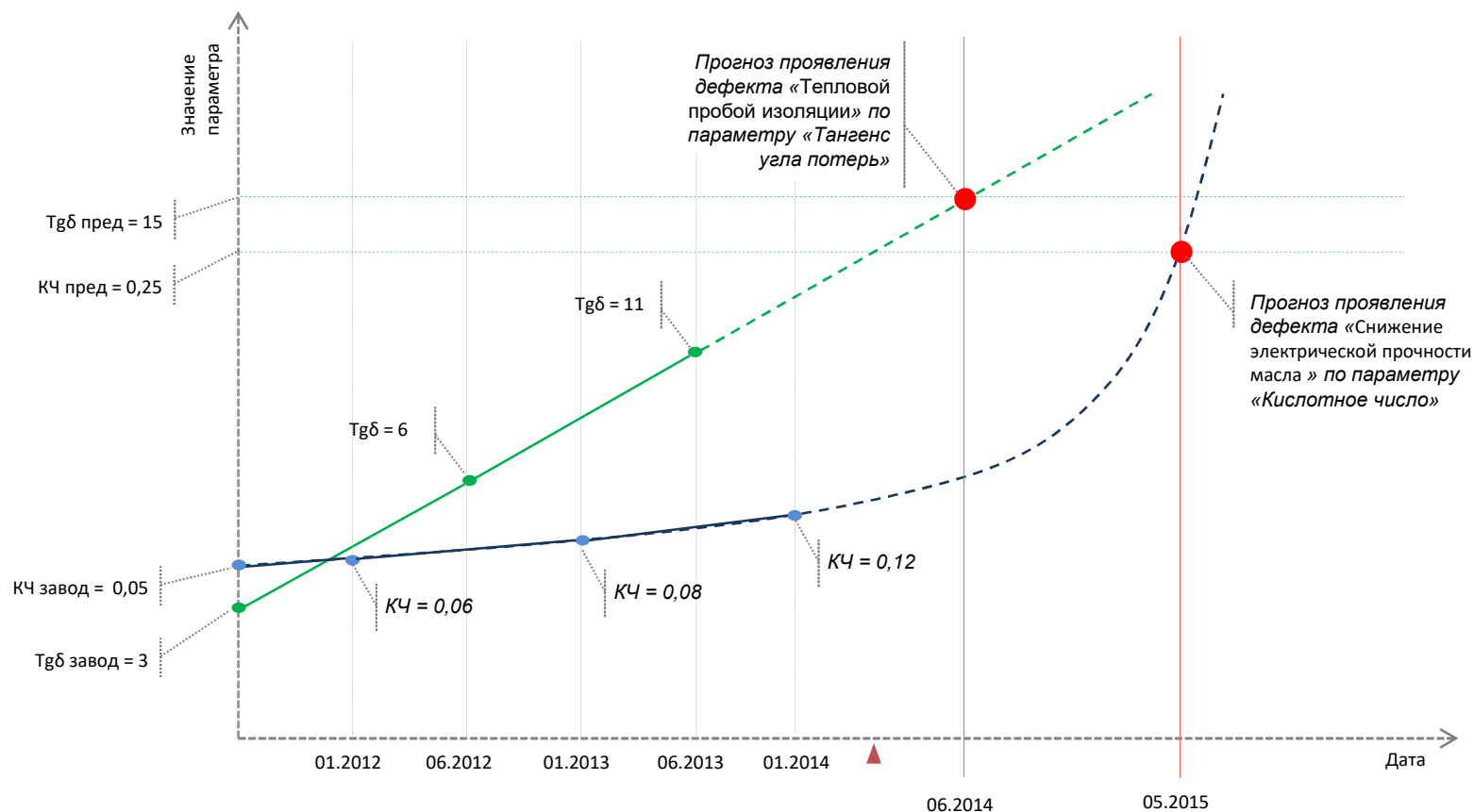
Пример





Определение вида и степени развития дефектов, остаточного ресурса, рисков

пример

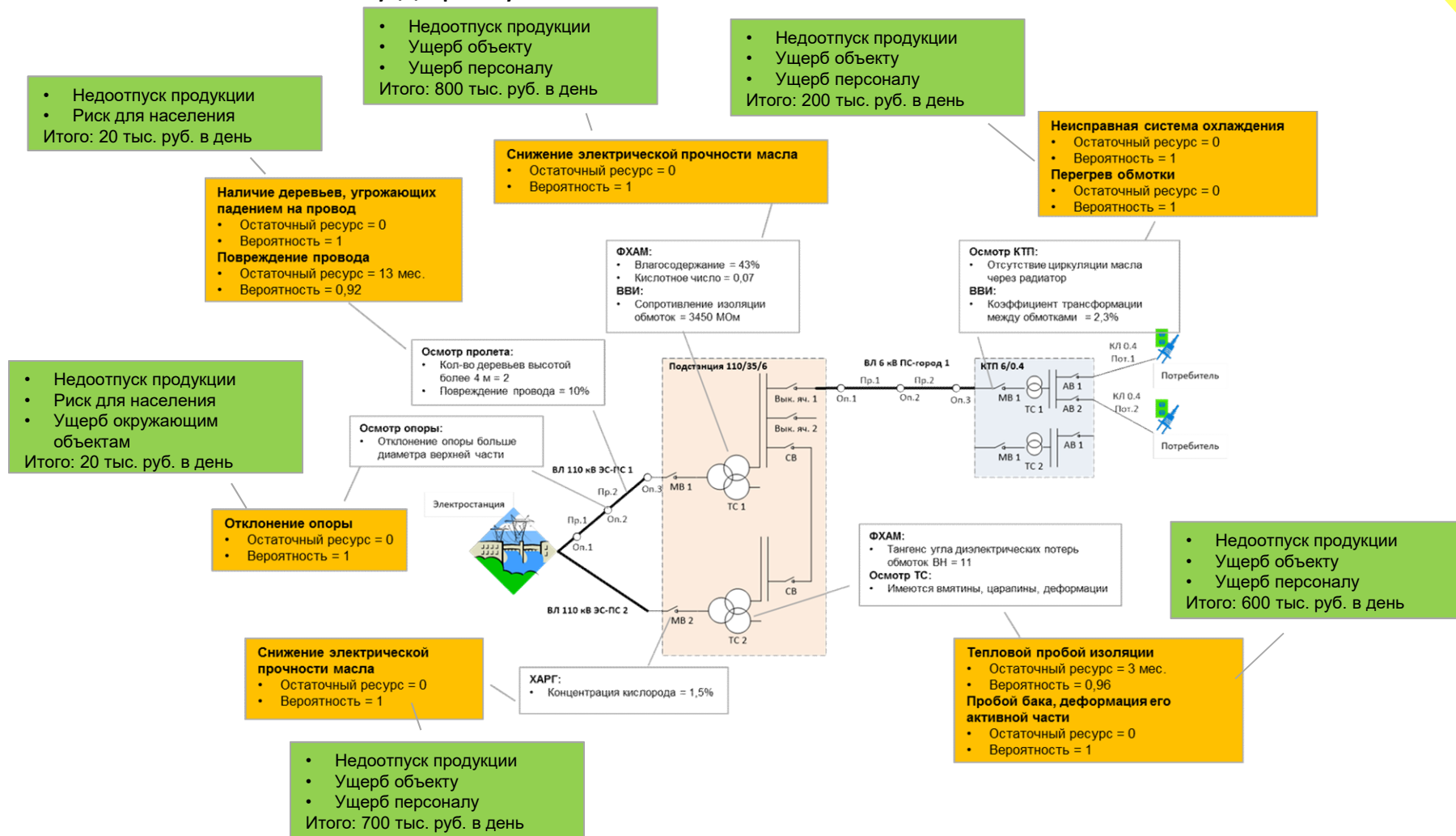




Пример для электросетевого предприятия

пример

Шаг 3. Оценка возможных потерь вследствие нарушения / отказа по каждому выявленному дефекту

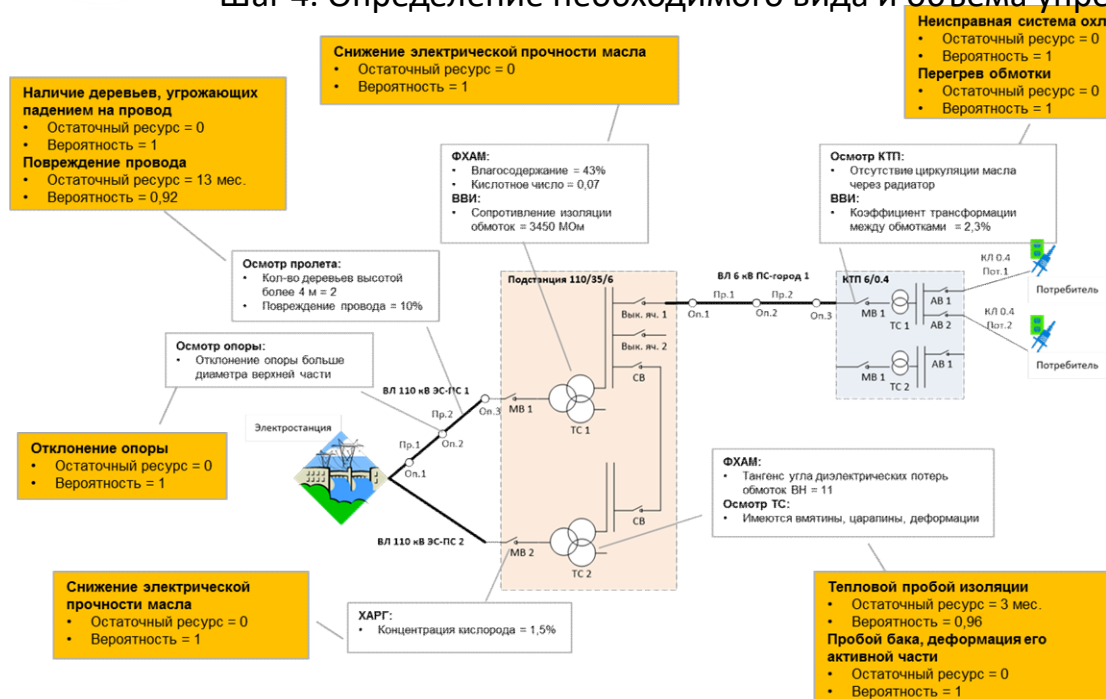




Пример для электросетевого предприятия

пример

Шаг 4. Определение необходимого вида и объема предупредительных работ, расчет затрат



объект	дефект	работа	стоимость	пл. потери	граничные сроки
ТС 1	Снижение электрической прочности масла	Замена масла	100	34	В текущий план работ
Пр. 2	Наличие деревьев, угрожающих падением на провод	Вырубка деревьев	10	20	В текущий план работ
	Повреждение провода	Замена участка провода	30	20	В течении 13 мес.
Оп. 2	Отклонение опоры	Выправление опоры	25	20	В текущий план работ
МВ 2	Снижение электрической прочности масла	Замена масла	80	0	В текущий план работ
КТП 6/0.4	Неисправная система охлаждения	Ремонт системы охлаждения	30	10	В текущий план работ
	Перегрев обмотки	Ремонт обмотки трансформатора	50	10	В текущий план работ



Пример для электросетевого предприятия

пример

Матрица приоритетов					
		вероятность отказа (в течении 3 месяцев)			
		0-0,2	0,2-0,6	0,6-0,99	1
Потери (тыс. руб.)	700-~				ТС 1
	500-700				МВ 2
	100-500			ТС 2	КТП 6/0.4
	0-100				Оп.2; Пр.2



КПЭ, связанные с оборудованием – надежность, затраты, готовность и пр.

Шаг 5. Матрица приоритетов, оптимизация плана работ с учетом ограничений по финансам, ресурсам

Ограничения:

- Бюджет не больше х тыс. руб. в месяц
- Трудовой фонд у чел/час в день
- Сезонность
- Плановые потери не больше z часов в месяц

Решение задачи оптимизации:

Варианты целевой функции:

1. Максимизация достигаемой надежности при заданных ограничениях по ресурсам
2. Минимизация затрат при заданном уровне требуемой надежности
3. ...

Оптимизированный график работ (какова очередность, когда нельзя сделать все одновременно?)

ранг	объект	работа	месяц				
			1	2	3	4	5
1	ТС 1	Снижение электрической прочности масла					
2	МВ 2	Снижение электрической прочности масла					
3	КТП 6/0.4	Неисправная система охлаждения					
		Перегрев обмотки					
4	Пр. 2	Наличие деревьев, угрожающих падением на провод					
5	Оп. 2	Отклонение опоры					