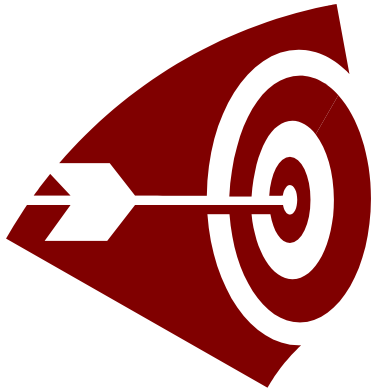
Вертикально-интегрированные информационные решения для задач корпоративного управления бизнес-процессами предприятий

Анатолий Михайленко

Цели управляющей компании холдинга в области Управления техническим состоянием и целостностью ГТС



01

Надежность

Обеспечение надежности процесса транспортировки и хранения газа

02

Целостность

Поддержание структурной целостности и заданного уровня технического состояния объектов ГТС

03

Безопасность

Обеспечение экологической и промышленной безопасности при эксплуатации объектов ГТС

Негативные факторы, предшествовавшие ИУС

01 Нормативы

Разрозненность нормативной базы с большим количеством отдельных правил и требований

02 Контроль

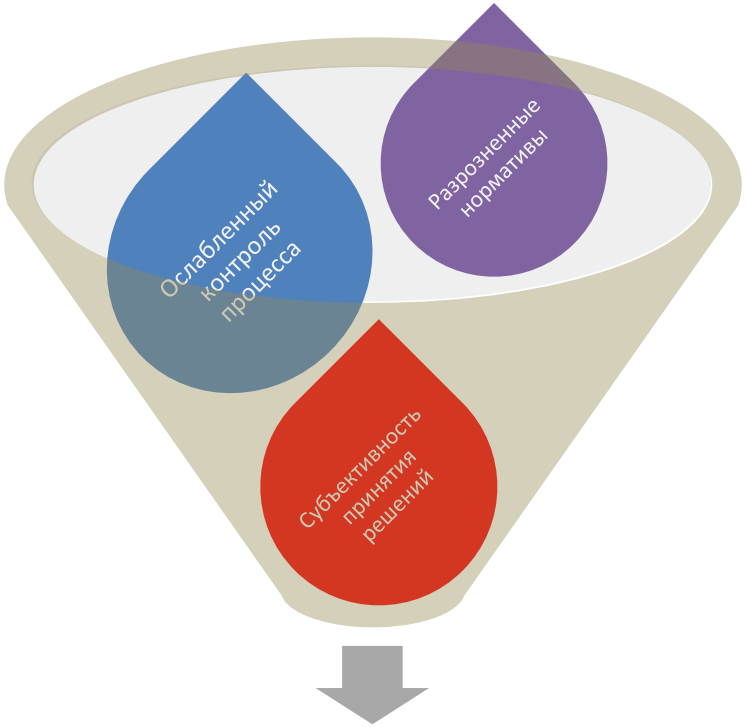
Ослабленный контроль процесса управления техническим состоянием ГТС по всей вертикали предприятия

03 Субъективность

Отсутствие единых правил управления техническим состоянием и высокая субъективность в принятии решений по объемам и видам ремонта

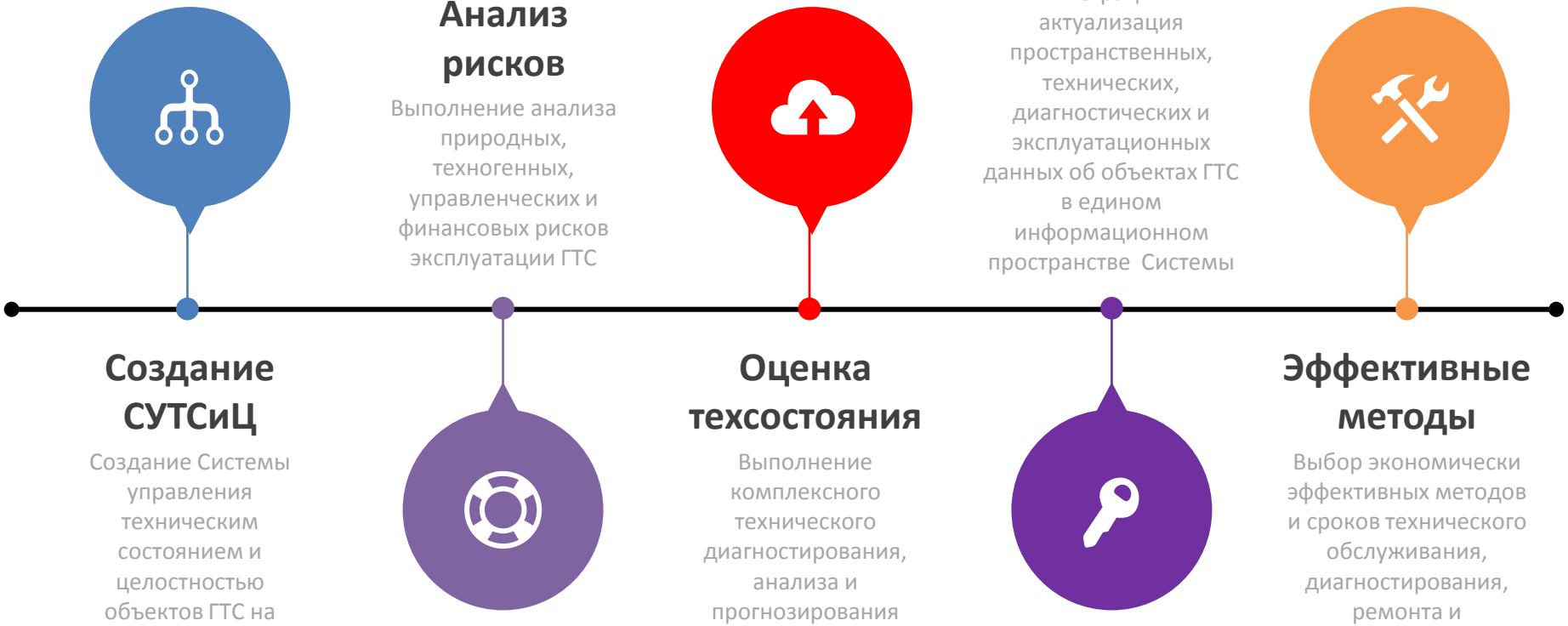
04 Результат

Отсутствие практики сравнительной оценки вложенных средств и достигнутого результата (в количественных и финансовых показателях)



Проблемы УТСиЦ

Ключевые решаемые задачи



Создание СУТСиЦ

Создание Системы управления техническим состоянием и целостностью объектов ГТС на основе анализа рисков

Анализ рисков

Выполнение анализа природных, техногенных, управленческих и финансовых рисков эксплуатации ГТС

Оценка техсостояния

Выполнение комплексного технического диагностирования, анализа и прогнозирования технического состояния объектов ГТС

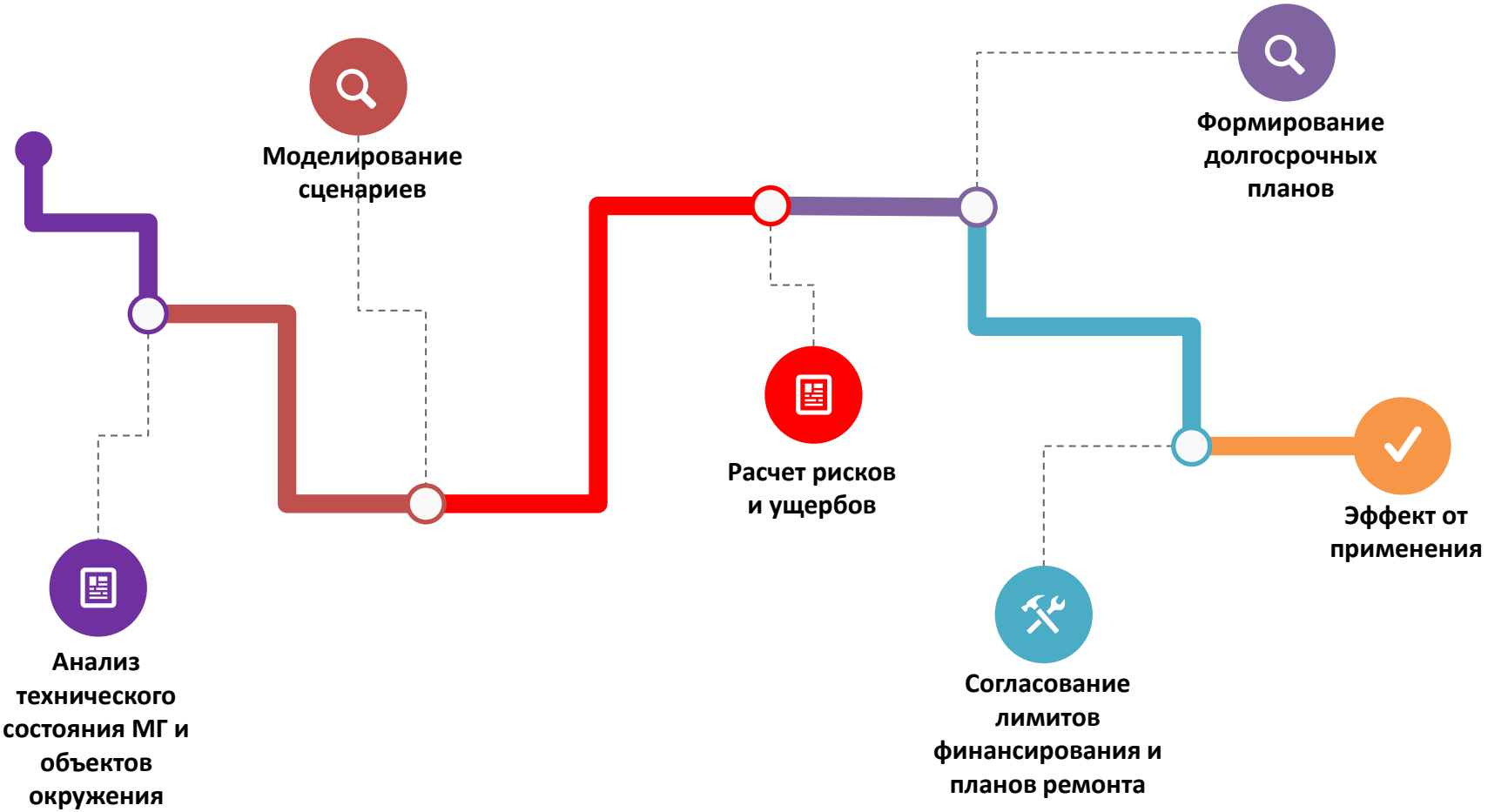
Объединение информации

Интеграция и актуализация пространственных, технических, диагностических и эксплуатационных данных об объектах ГТС в едином информационном пространстве Системы

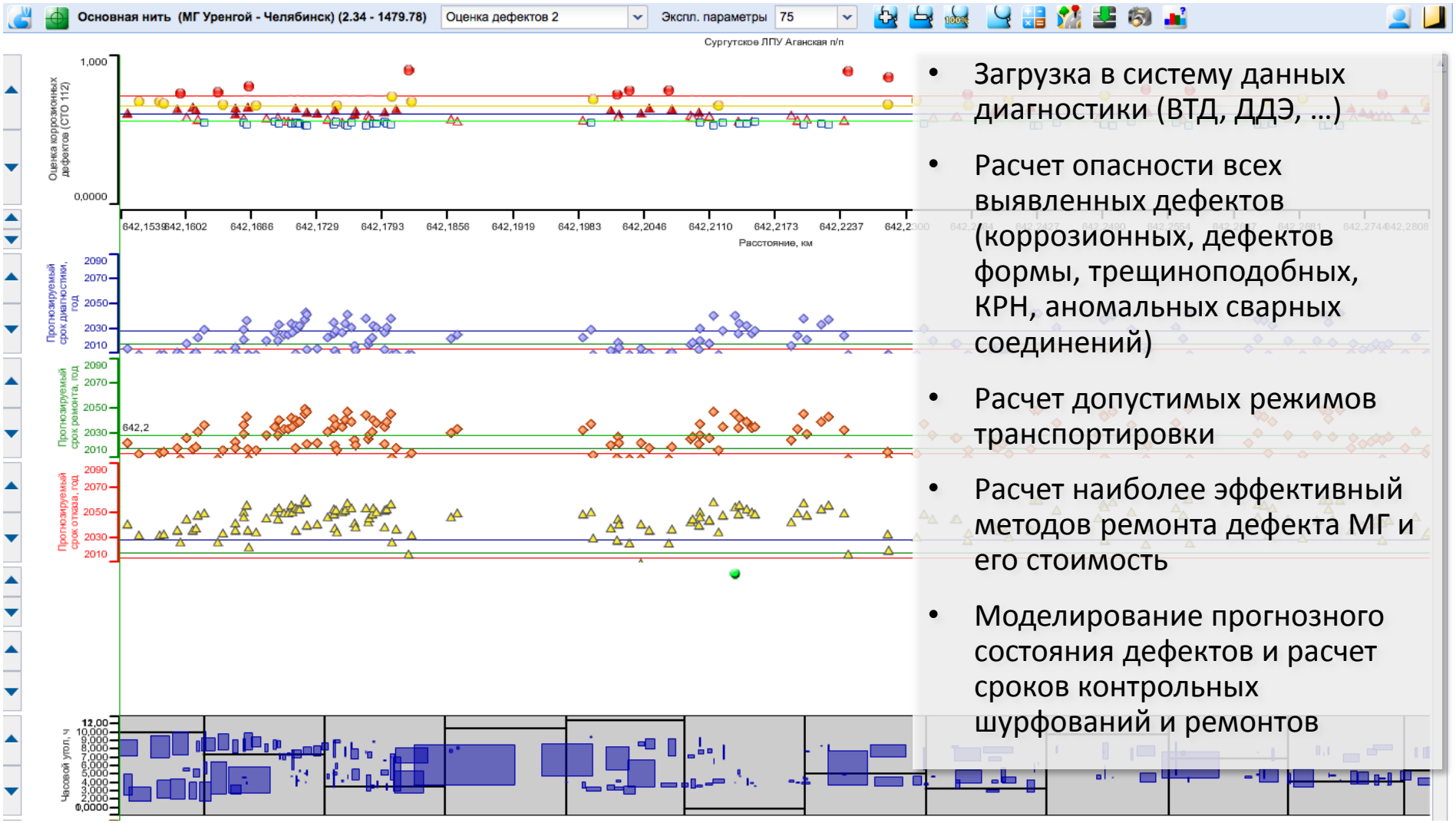
Эффективные методы

Выбор экономически эффективных методов и сроков технического обслуживания, диагностирования, ремонта и реконструкции с учетом финансовых и технологических ограничений

Основные этапы реализации процесса управления техническим состоянием и целостностью объектов газотранспортной системы

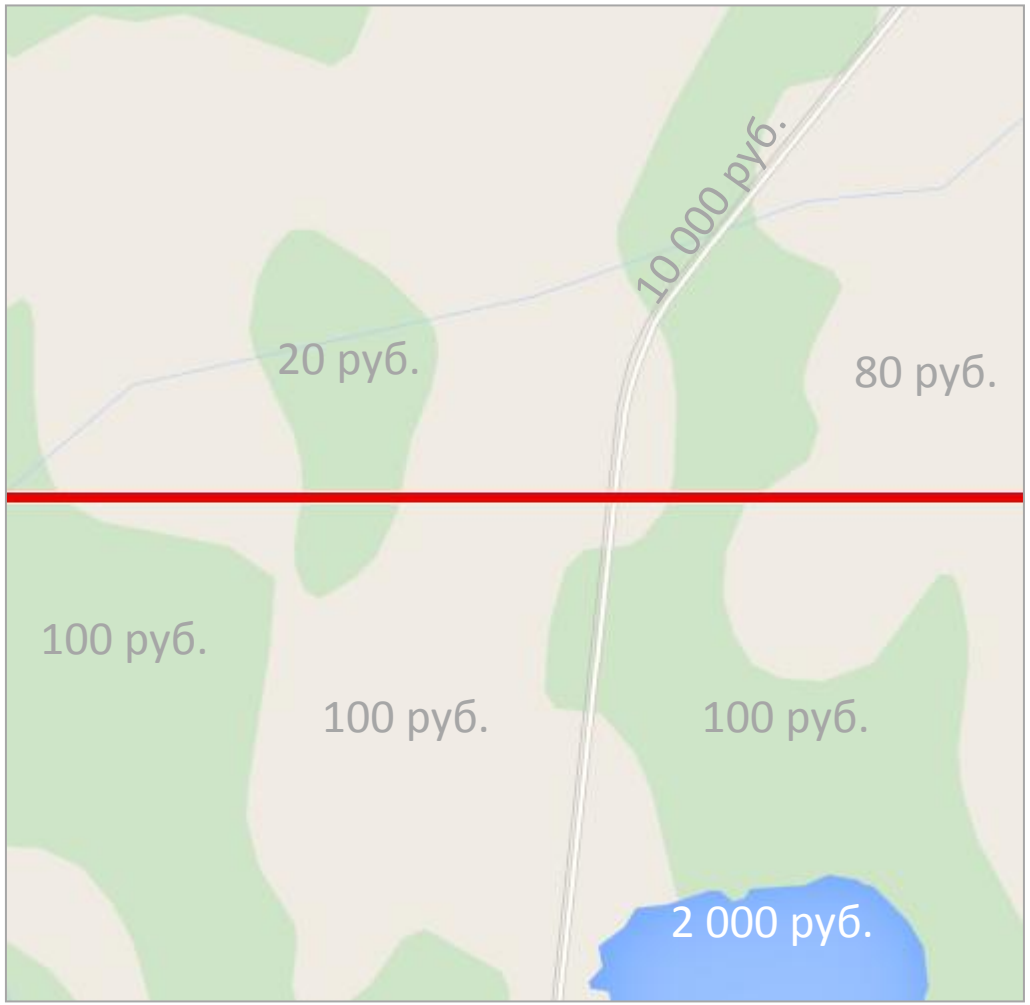


Анализ технического состояния МТ



- Загрузка в систему данных диагностики (ВТД, ДДЭ, …)
- Расчет опасности всех выявленных дефектов (коррозионных, дефектов формы, трещиноподобных, КРН, аномальных сварных соединений)
- Расчет допустимых режимов транспортировки
- Расчет наиболее эффективный методов ремонта дефекта МГ и его стоимость
- Моделирование прогнозного состояния дефектов и расчет сроков контрольных шурфований и ремонтов

Анализ объектов окружения МТ

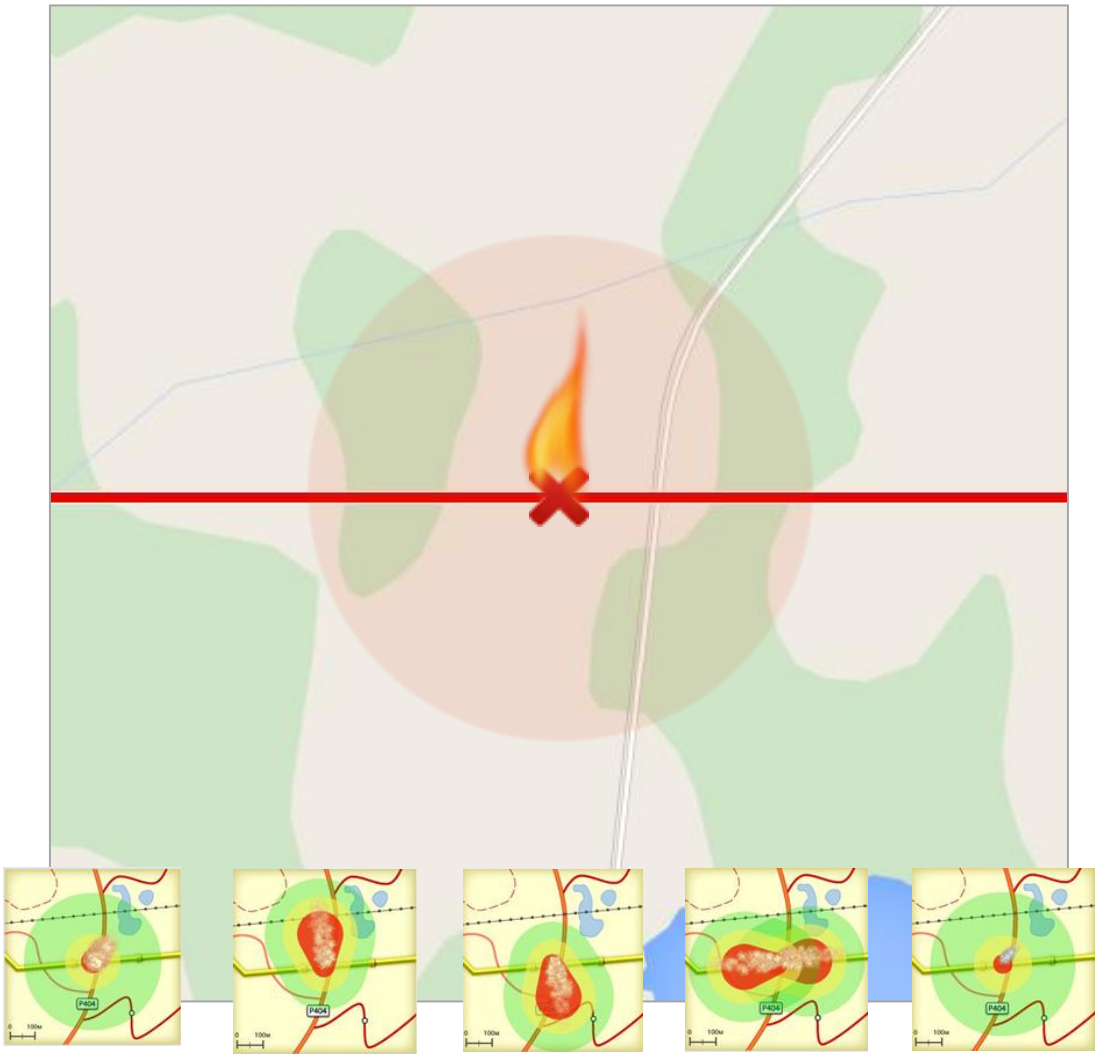


Территория в районе магистрального трубопровода разбивается на расчетные ячейки (участки 20 х 20 м$^{2)}$

В каждой ячейке рассчитывается длина/площадь попавших объектов окружения (например, зданий, дорог, лесов, озер) и оборудования трубопровода (трубопровод, УКЗ, ТПА, переходы, кабели связи и т.п.)

Оценивается стоимость каждого объекта в пределах квадрата

Моделирование и оценка сценариев

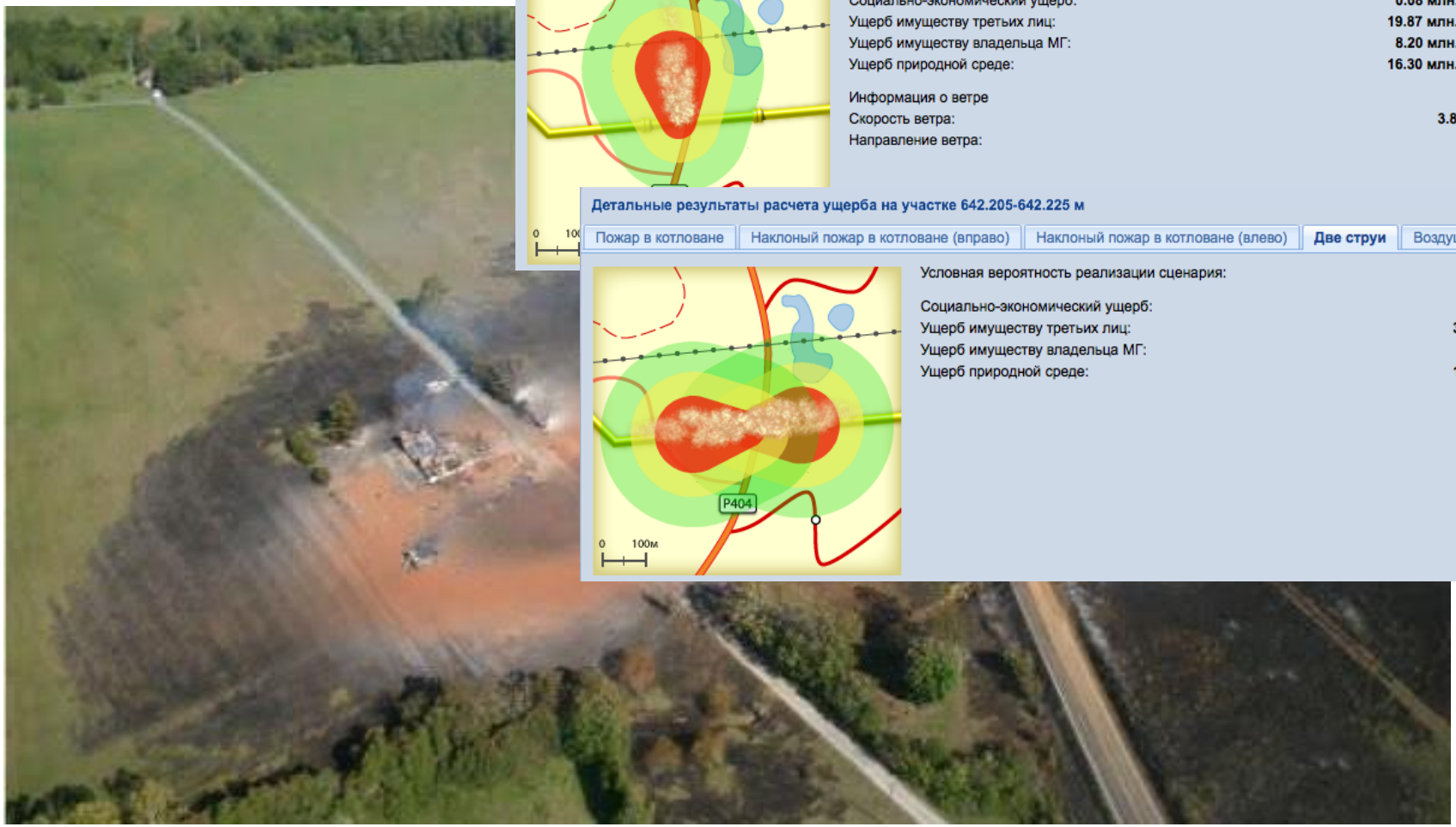


В центре квадрата моделируется авария (скорость истечения газа и объем потерь) и рассчитывается 5 сценариев поражения окружающей среды

Для каждого сценария рассчитывается вероятность его возникновения и стоимость нанесенного ущерба

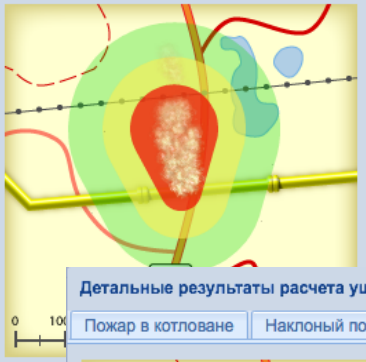
Ущерб умножается на вероятность каждого сценария и суммируется. В итоге для каждого 20-метрового участка МГ определяется вероятность аварии, ущерб и суммарный уровень риска

Моделирование и оценка сценариев



Детальные результаты расчета ущерба на участке 642.205-642.225 м

Пожар в котловане | **Наклоный пожар в котловане (вправо)** | Наклоный пожар в котловане (влево) | Две струи | Воздушная волна сжатия



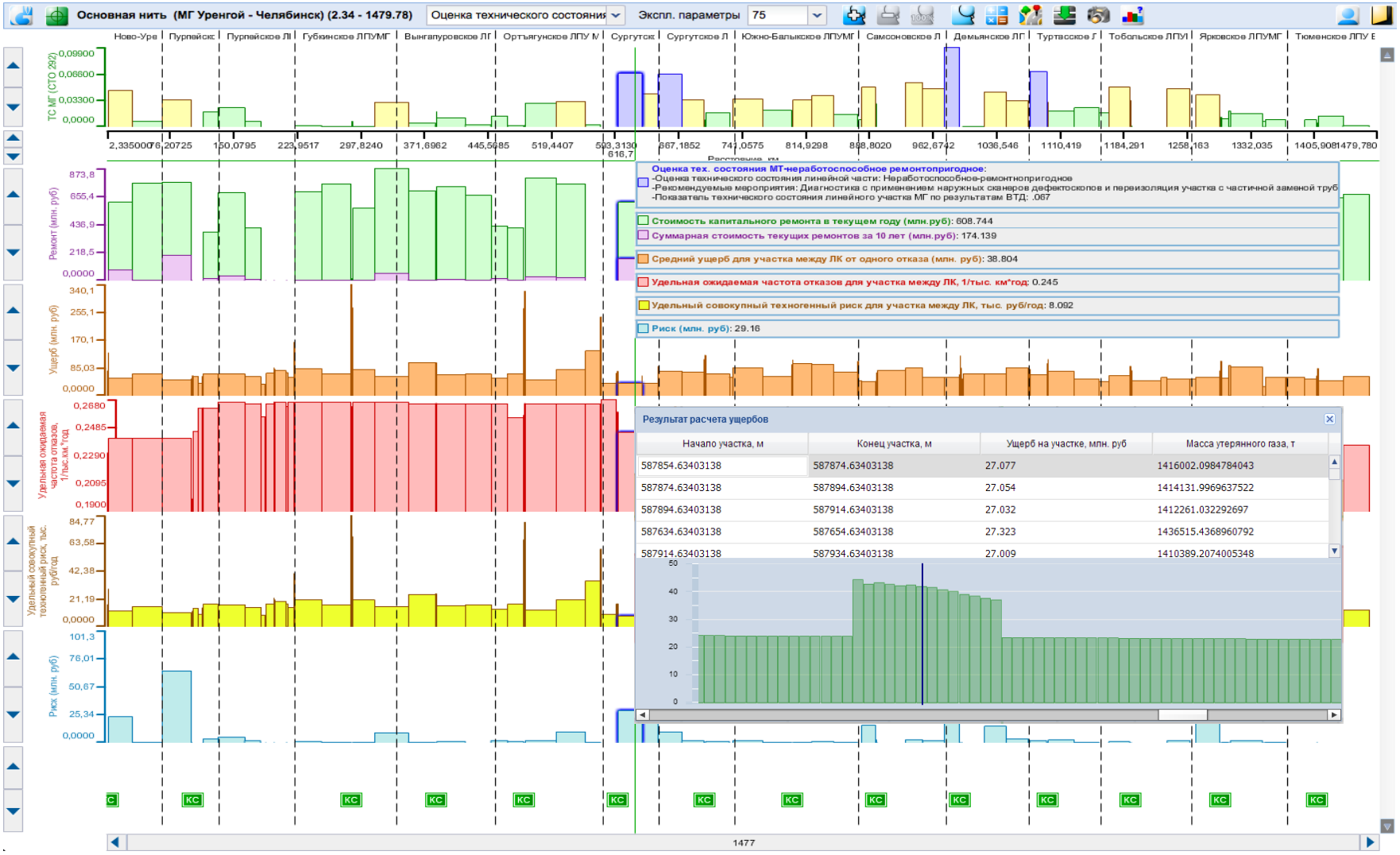
Условная вероятность реализации сценария:	**2.30 %**
Социально-экономический ущерб:	**0.08 млн. руб.**
Ущерб имуществу третьих лиц:	**19.87 млн. руб.**
Ущерб имуществу владельца МГ:	**8.20 млн. руб.**
Ущерб природной среде:	**16.30 млн. руб.**
Информация о ветре	
Скорость ветра:	**3.85 м/с**
Направление ветра:	**99°**

Детальные результаты расчета ущерба на участке 642.205-642.225 м

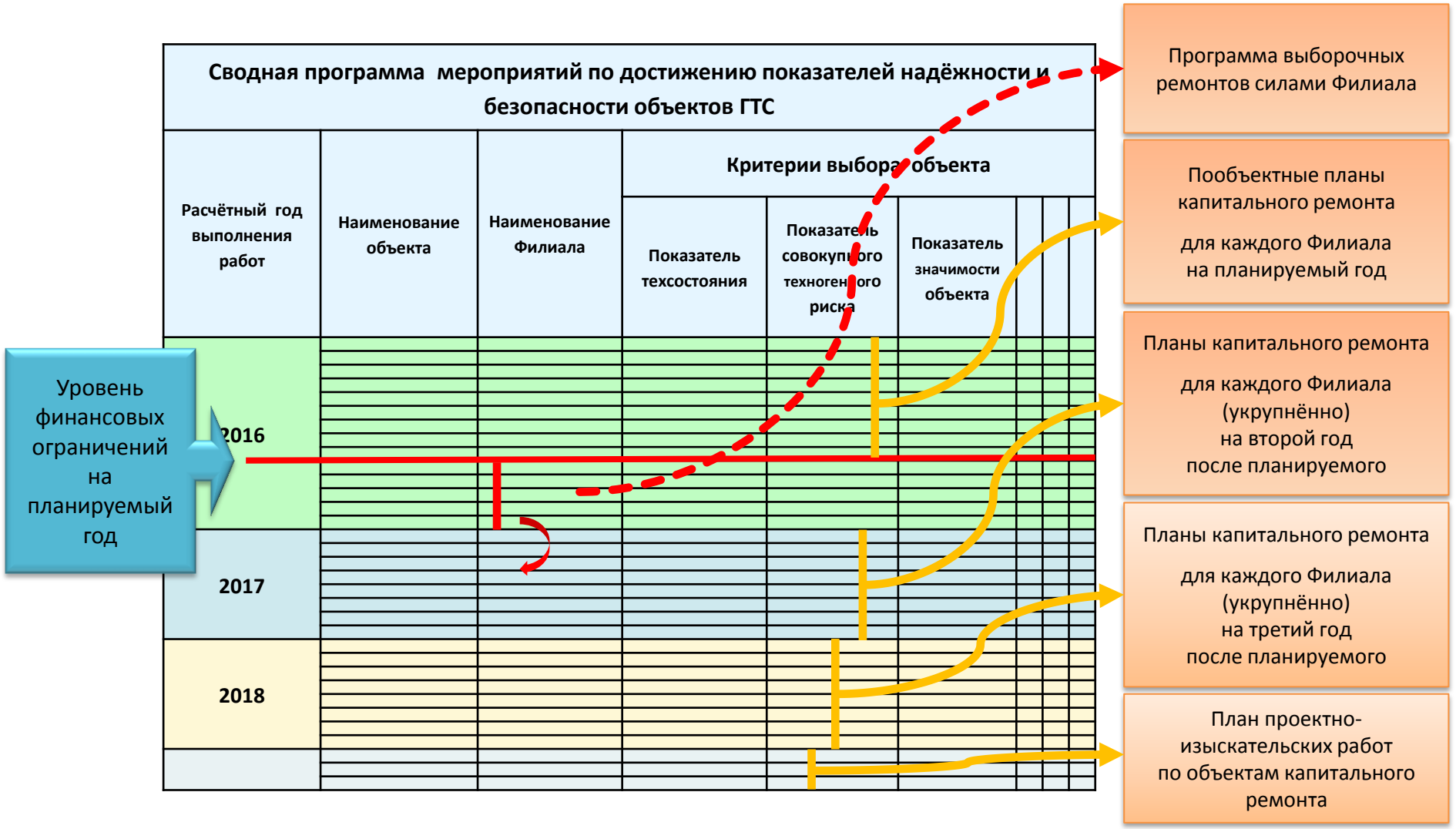
Пожар в котловане | Наклоный пожар в котловане (вправо) | Наклоный пожар в котловане (влево) | **Две струи** | Воздушная волна сжатия

Условная вероятность реализации сценария:	**57.60 %**
Социально-экономический ущерб:	**1.27 млн. руб.**
Ущерб имуществу третьих лиц:	**31.04 млн. руб.**
Ущерб имуществу владельца МГ:	**8.20 млн. руб.**
Ущерб природной среде:	**16.30 млн. руб.**

Расчет рисков и ущербов для МГ



Формирование и оптимизация программ УТСЦ



Формирование стратегии ремонтов и финограничений

Текущее ТС | **Целевые показатели** | Перспективный план

Загрузить целевые показатели | Управление расчетными схемами | 2014

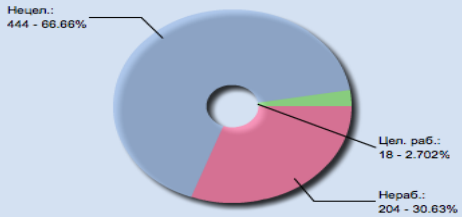
Расчет рекомендуемых мероприятий 0%

Наименование участка (нити)	Год последней ВТД	Рекомендуемые мероприятия	Средний ожидаемый ущерб от одной аварии в млн. рублей		Удельный совокупный техногенный риск (руб/км в год)		Вероятность отказа	
			Факт	План	Факт	План	Факт	План
МГ Уренгой - Челябинск Основная нить	2010	104ВР, 4КР	303.8	66.8	14680	12500	0.89321	0.01
КС Ново-Уренгойская (КС-00) - КС Ягенетская (КС-01)		5ВР	127	66.8	11970	12500	0.676915	0.01
Узел подключения - ЮОК-2		ВР	62.04	66.8	14353	12500	0.000001	0.01
ЮОК-2 - 203		ВР	127	66.8	28726	12500	0.000001	0.01
203- 204		ВР	48.55	66.8	11218	12500	0.37384	0.01
204 - 205		ВР	61.06	66.8	14540	12500	0.01605	0.01
205 - СОК-2		ВР	42.47	66.8	9853	12500	0.676915	0.01
СОК-2 - 20-II		ЭБМ	44.84	66.8	8685	12500	0.000001	0.01
КС Ягенетская (КС-01) - КС Пурпейская (КС-02)	2010	11ВР	78.74	66.8	15028	12500	0.07252	0.01
КС Пурпейская (КС-02) - КС Губкинская (КС-03)		8ВР	292.05	66.8	17822	12500	0.025687	0.01
КС Губкинская (КС-03) - КС Вынгапуровская (КС-1)		5ВР	249.03	66.8	18566	12500	0.299872	0.01
КС Вынгапуровская (КС-1) - КС Ортьягунская (КС-2)	2012	6ВР	237.13	66.8	15400	12500	0.050688	0.01
КС Ортьягунская (КС-2) - КС Аганская (КС-3)	2012	8ВР	303.8	66.8	18178	12500	0.232672	0.01
КС Аганская (КС-3) - КС Приобская (КС-4)	2011	6ВР, 2КР	90.48	66.8	11843	12500	0.791817	0.01
20 - 233		ВР	56.68	66.8	14982	12500	0.000132	0.01
233 - 234		КР	35.32	66.8	7573	12500	0.543785	0.01
234 - 235		ВР	55.52	66.8	12712	12500	0.000001	0.01
235 - 237		ВР	33.76	66.8	7150	12500	0.791817	0.01
237 - 238		ВР	81.82	66.8	17854	12500	0.000186	0.01
238 - 240		КР	68.82	66.8	16185	12500	0.156494	0.01
240 - СОК-2	2011	ВР	65.02	66.8	14912	12500	0.00924	0.01
СОК-2 - 20	2011	ВР	90.48	66.8	20415	12500	0.000298	0.01
КС Приобская (КС-4) - КС Южно-Балыкская (КС-5)	2011	6ВР	108.67	66.8	15055	12500	0.010768	0.01
КС Южно-Балыкская (КС-5) - КС Самсоновская (КС-6)	2012	8ВР	90.81	66.8	16663	12500	0.550475	0.01
КС Самсоновская (КС-6) - КС Демьянская (КС-7)		6ВР, 1КР	103.78	66.8	15362	12500	0.89321	0.01
КС Демьянская (КС-7) - КС Туртасская (КС-8)	2011	8ВР, 1КР	84.25	66.8	15559	12500	0.500829	0.01
КС Туртасская (КС-8) - КС Тобольская (КС-9)	2011	6ВР	102.57	66.8	12403	12500	0.01858	0.01
КС Тобольская (КС-9) - КС Ярковская (КС-10)	2012	7ВР	69.04	66.8	10476	12500	0.746608	0.01
КС Ярковская (КС-10) - КС Богандинская (КС-11)	2010	10ВР	91.6	66.8	13958	12500	0.04745	0.01
КС Богандинская (КС-11)- узел ЗРА №285 (км 1470)	2012	4ВР	73.22	66.8	10555	12500	0.00024	0.01

Скрыть информационную панель

Информационная панель

Состояние участов | Целевые показатели



Рекомендуемые мероприятия | Состояние участков

- Целостное работоспособное
- Целостное сигнальное/предсигнальное
- Нецелостное
- Неработоспособное

Формирование пообъектного плана ремонтов

Уренгой-Сургут-Челябинск 2 нитка ЮОК-2 (4,5 км) - 204 (32,2 км)

2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022

Капитальный ремонт на 2013 год | Включить в план | Вернуться к прогнозу

	Номер дефектной трубы	Отметка по трассе, м	Тип дефекта	Глубина, мм	Длина, мм	Ширина, мм	Ориентация, час	Расстояние от левого шва, м	Отремонтировать до, год	Рекомендуемый метод ремонта	Назначенный метод ремонта	Вероятность отказа	Ущерб, млн. руб.	Риск, руб.
■	8575	5059.59	Механическое	1.95	1185	1265	1.25	6.36	2018	Замена трубы (кату	Замена трубы (кату	0.0010052263	584.158	587211
□	8564	5181.81	Коррозионные	2.25	425	605	5.6	1.72	2023	Ремонт контролир\		0.0001346981	425.625	57330
■	8554	5296.03	Аномалии	0	330	30	5.95	2.76		Ремонт контролир\	Ремонт контролир\	0	380.47	
□		5299.34	Коррозионные	2.11	430	70	7.65	6.12	2019	Ремонт контролир\		0.0004668647	380.47	177628
■	8548	5371.77	Дефекты фор	44	895	570	5.65	9.63	2009	Замена трубы (кату	Замена трубы (кату	0.0000261359	356.794	9325
■	8535	5518.22	Дефекты фор	18	1635	480	5.75	7.01		Замена трубы (кату	Замена трубы (кату	0.0000147431	330.122	4867
□	8534	5529.98	Коррозионные	1.95	280	1000	5.7	6.49	2021	Ремонт контролир\		0.0001608369	313.821	50474
□	8531	5561.85	Коррозионные	1.95	110	680	7.4	4.57	2024	Ремонт контролир\		0.000032429	311.588	10104
□	8522	5660.77	Коррозионные	2.25	135	465	3.2	0.17	2027	Ремонт контролир\		0.0000293948	287.521	8451
□	8516	5738.73	Аномалии	0	95	255	9	8.64		Ремонт контролир\		0	269.826	
□	8515	5742.87	Аномалии	0	345	125	8.15	1.02		Ремонт контролир\		0	269.826	

Изменить...

Суммарная стоимость назначаемых ремонтных работ 50601820 руб. **Снижение риска** 133318069.74 руб.

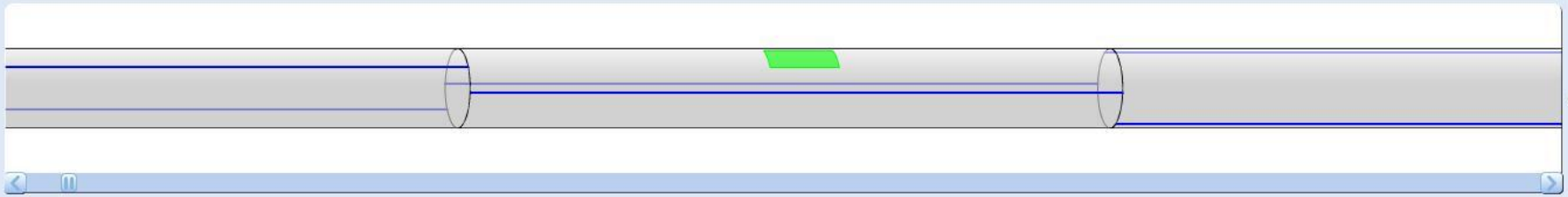
Для ремонта требуется: труб (катушек) 62 шт., муфт 0 шт.

Ожидаемая частота аварий, 1/км*год — **Плановый:** 0.0028 **Текущий:** 0.02376

Кол.-во прогноз. отказов на участке, 1/км*год — **Плановый:** 0.01261 **Текущий:** 0

Совокуп. технол. риск на участке, млн.руб./км*год — **Плановый:** 0.04204 **Текущий:** 11.91

Мат. ожидание ущерба от одной аварии, млн.руб. — **Плановый:** 15 **Текущий:** 69.556



Аналитические расчетные модели

Эффекты от применения системы

Оптимизация

Формирование плана ремонтных мероприятий в условиях ограничений на материально-технические ресурсы при одновременном обеспечении режимов транспортировки

Управление

Улучшение качества и сокращение времени оформления согласовательной и отчетной документации

Контроль

Обеспечение надежности и безопасности эксплуатации объектов ГТС на основе всестороннего анализа и управления рисками (методология риск-менеджмента)

Эффективность

Уменьшение затрат на выполнение ремонтно-эксплуатационных плановых и аварийных работ

Перспективы развития процессов управления объектов газотранспортной системы