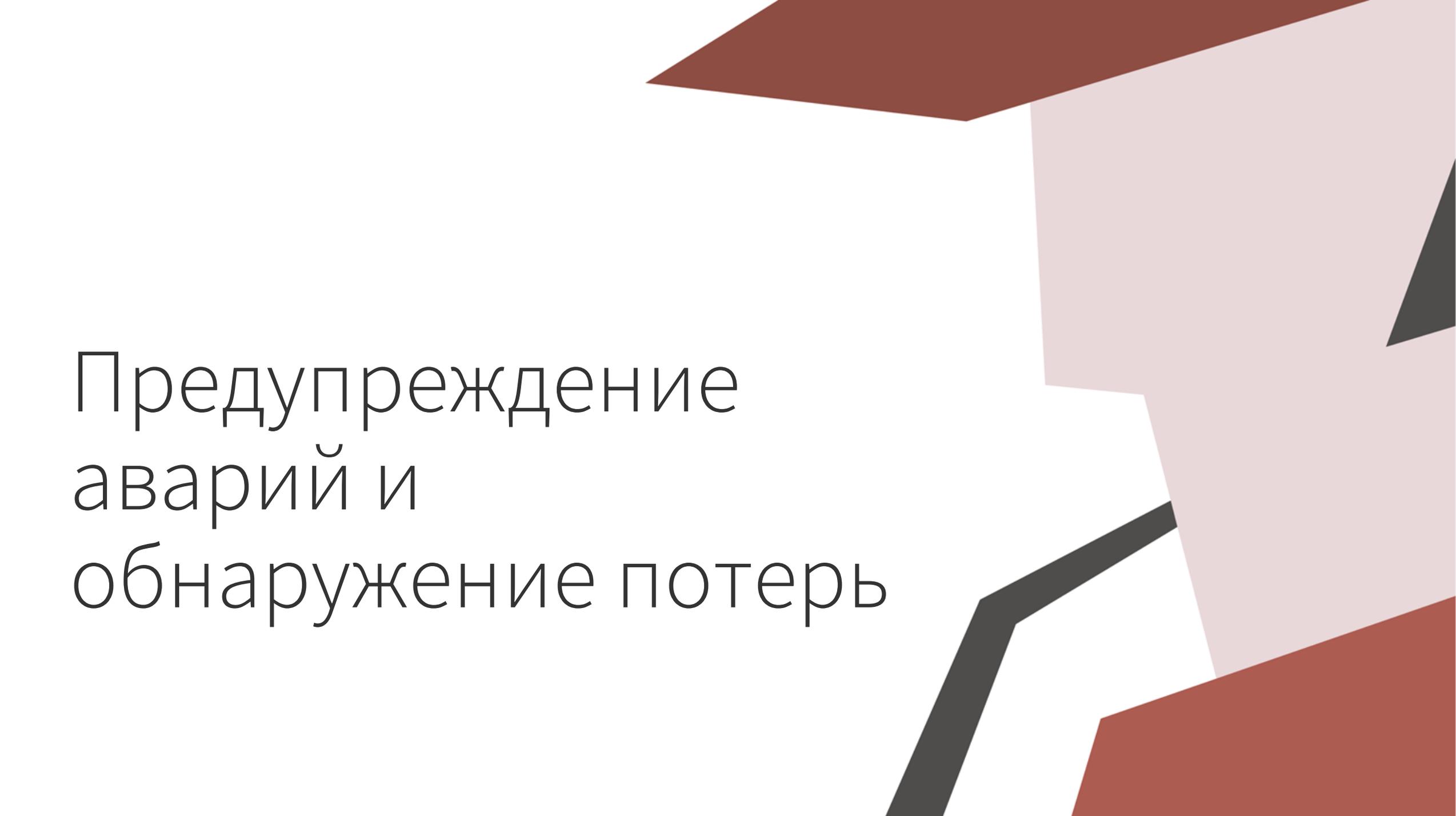


Предупреждение
аварий и
обнаружение потерь

The background features abstract geometric shapes in shades of red, white, and dark grey. A prominent dark grey line starts from the bottom left and extends towards the right, forming a jagged path. The overall composition is clean and modern.

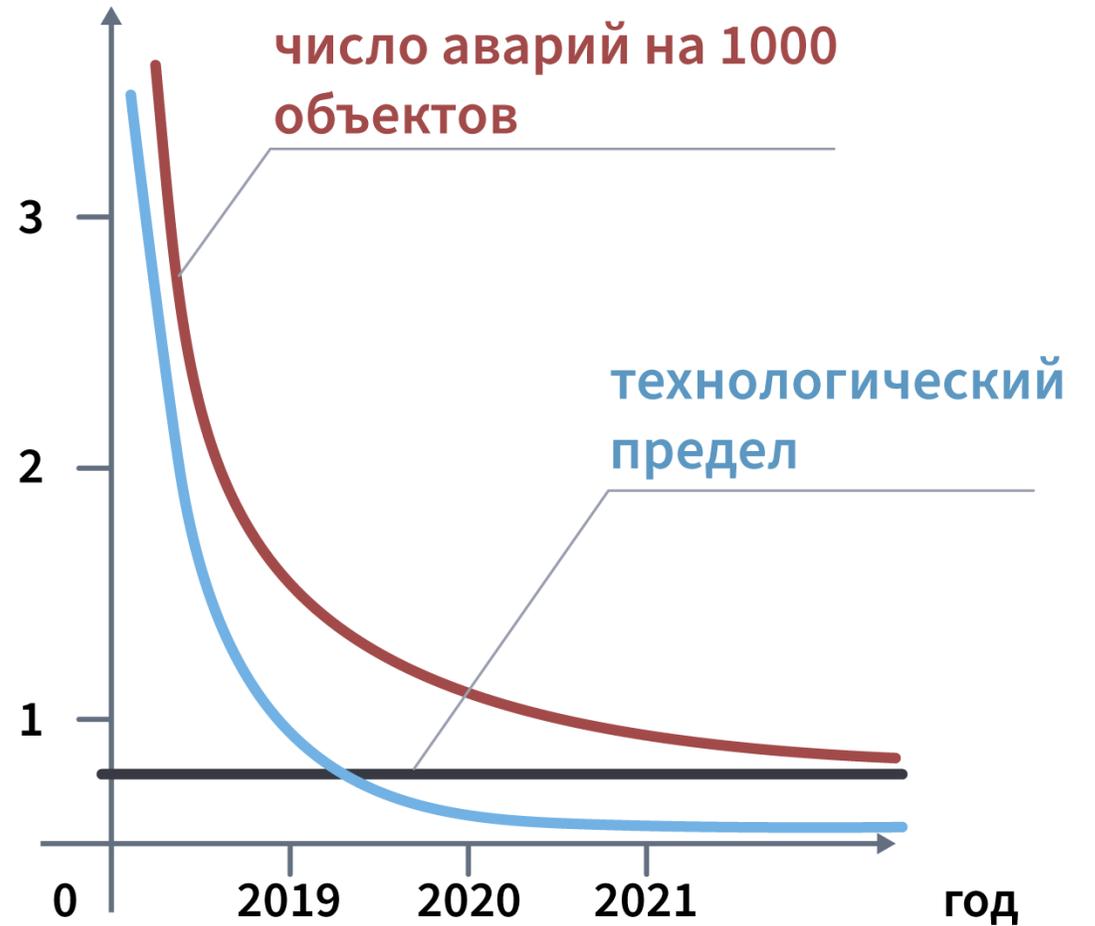
АВАРИЙНОСТЬ НА ОБЪЕКТАХ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Официальная статистика Ростехнадзора по газовой отрасли:

- 3 аварии на 1000 объектов в год
- 2 аварии - 1 пострадавший
- 8 аварий - 1 погибший
- Средний ущерб от аварии - 4 млн. руб.



Серпуховской район МО декабрь 2018г.



БИЗНЕС ЦЕННОСТЬ ДАННЫХ ТЕЛЕМЕТРИИ

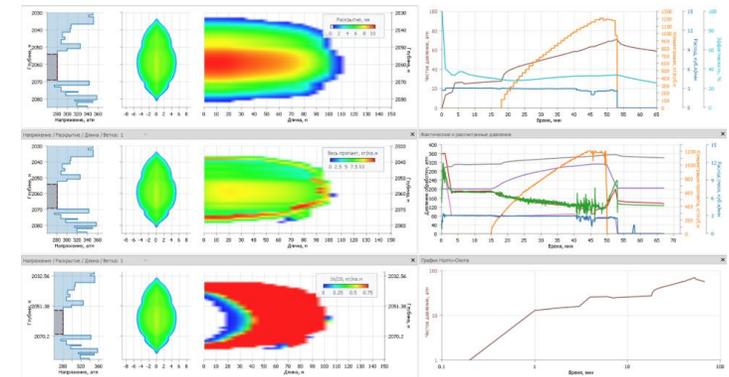
от неизвестности
к данным



от данных
к информации



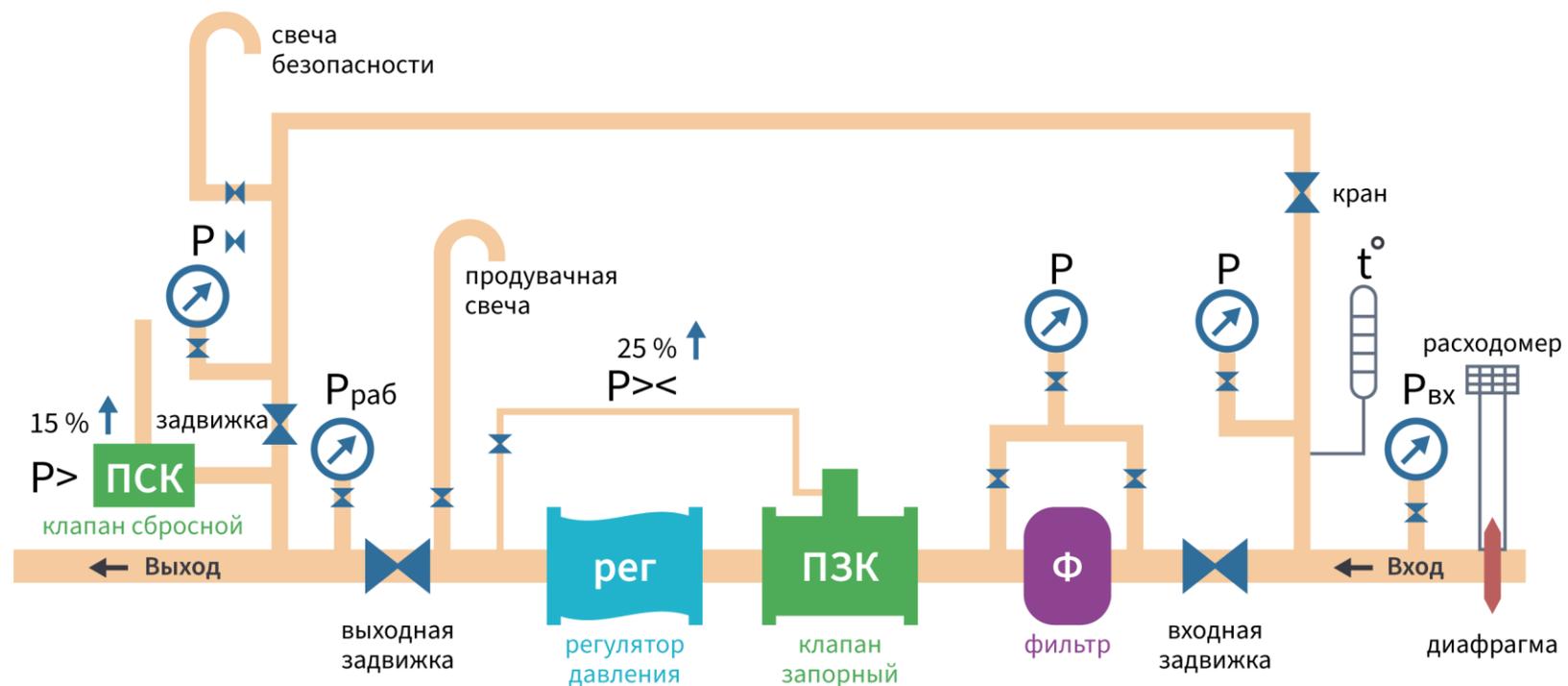
от информации
к моделированию



от моделей к прогнозированию и предотвращению нежелательных событий

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Давление на входе
- Давление на выходе
- Перепад давления на фильтре
- Температура в помещении
- Температура наружного воздуха
- Напряжение питания сети
- Напряжение батареи питания
- Состояние дверей
- Состояние ПЗК



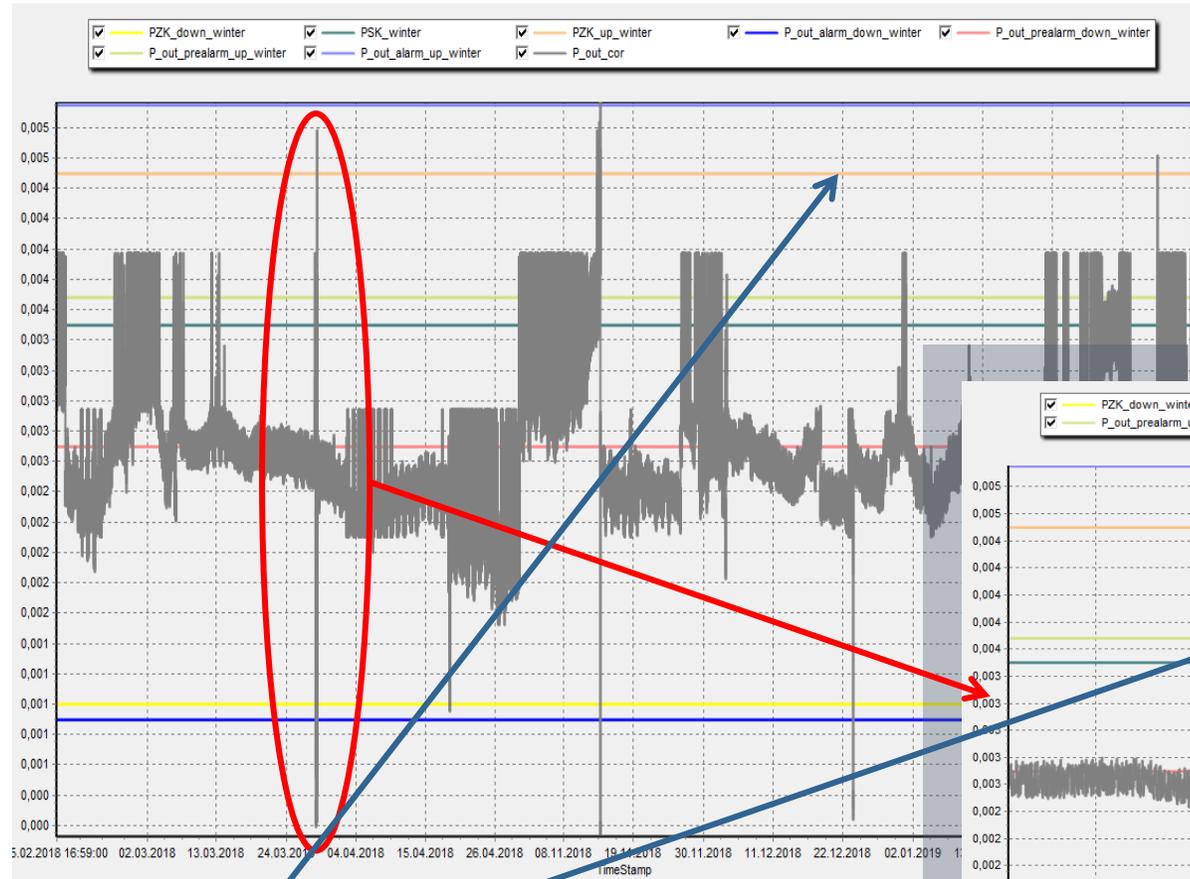
РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Непрерывные характеристики произвольное число временных отсчетов тому назад:
 - Давление на входе
 - Давление на выходе
 - Перепад давления на фильтре
 - Температура в помещении
 - Температура наружного воздуха
 - Напряжение питания сети
 - Напряжение батареи питания
- Абсолютные и относительные отклонения от средних и номинальных значений параметров
- Скорость изменения параметров



Таким образом модель учитывает предыдущие состояния объекта произвольной глубины

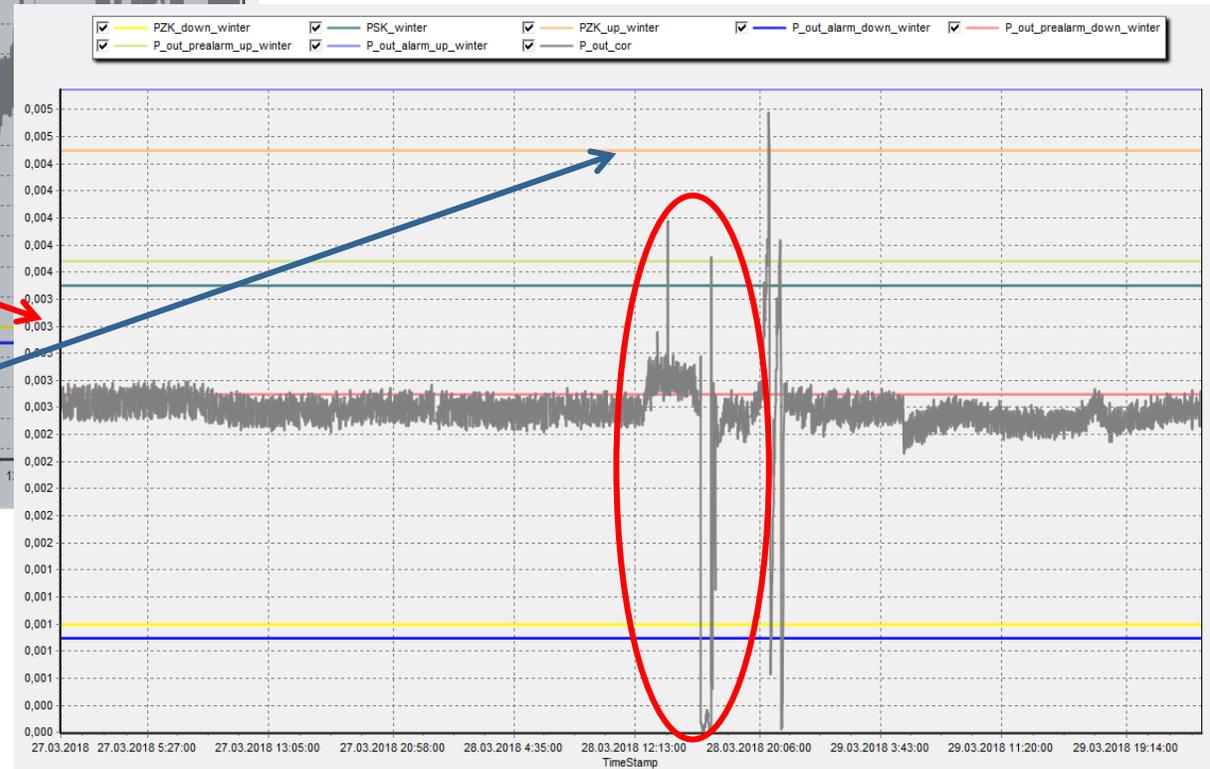
КЕЙС: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АВАРИИ



ГРП №
интервал фиксации - 1 минута

От реагирования к предвидению

уставка ПЗК (верхняя аварийная граница)



КЕЙС: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АВАРИИ

Нейроны в слоях

входном:

скрытых слоев:

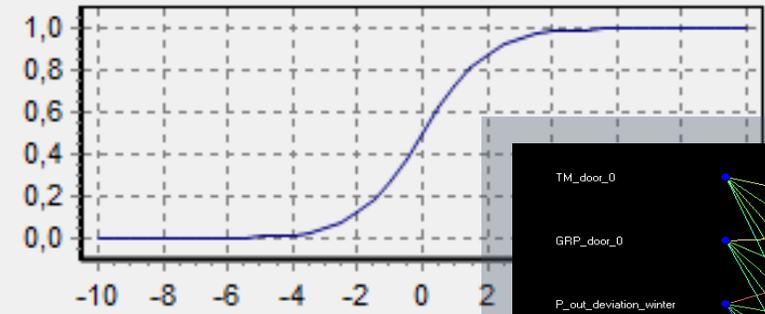
выходном:

Слой	Нейроны
1	5
2	2

Активационная функция

Тип функции: Сигмоида

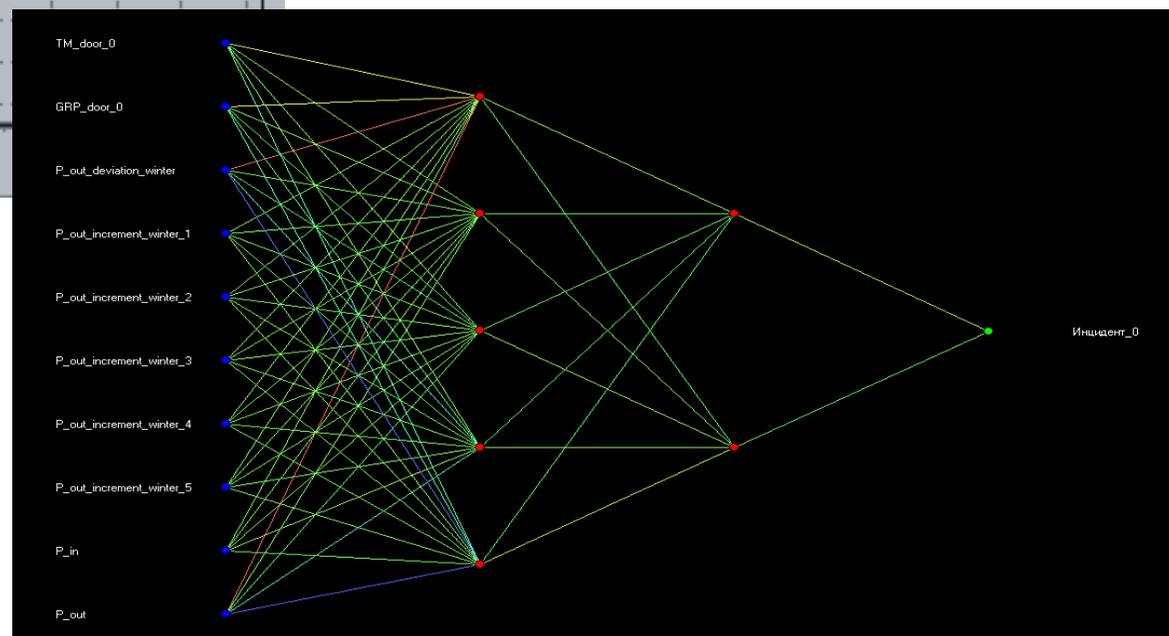
Крутизна:



Сигмоида

График функции Сигмоида, показывающий S-образную кривую, выходящую за пределы осей от -10 до 2 по оси X и от 0,0 до 1,0 по оси Y.

Классификация и расчет времени до наступления аварии



Модель распознавания аварийных ситуаций

КЕЙС: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АВАРИИ

Граф нейросети X Таблица сопряженности

Инцидент

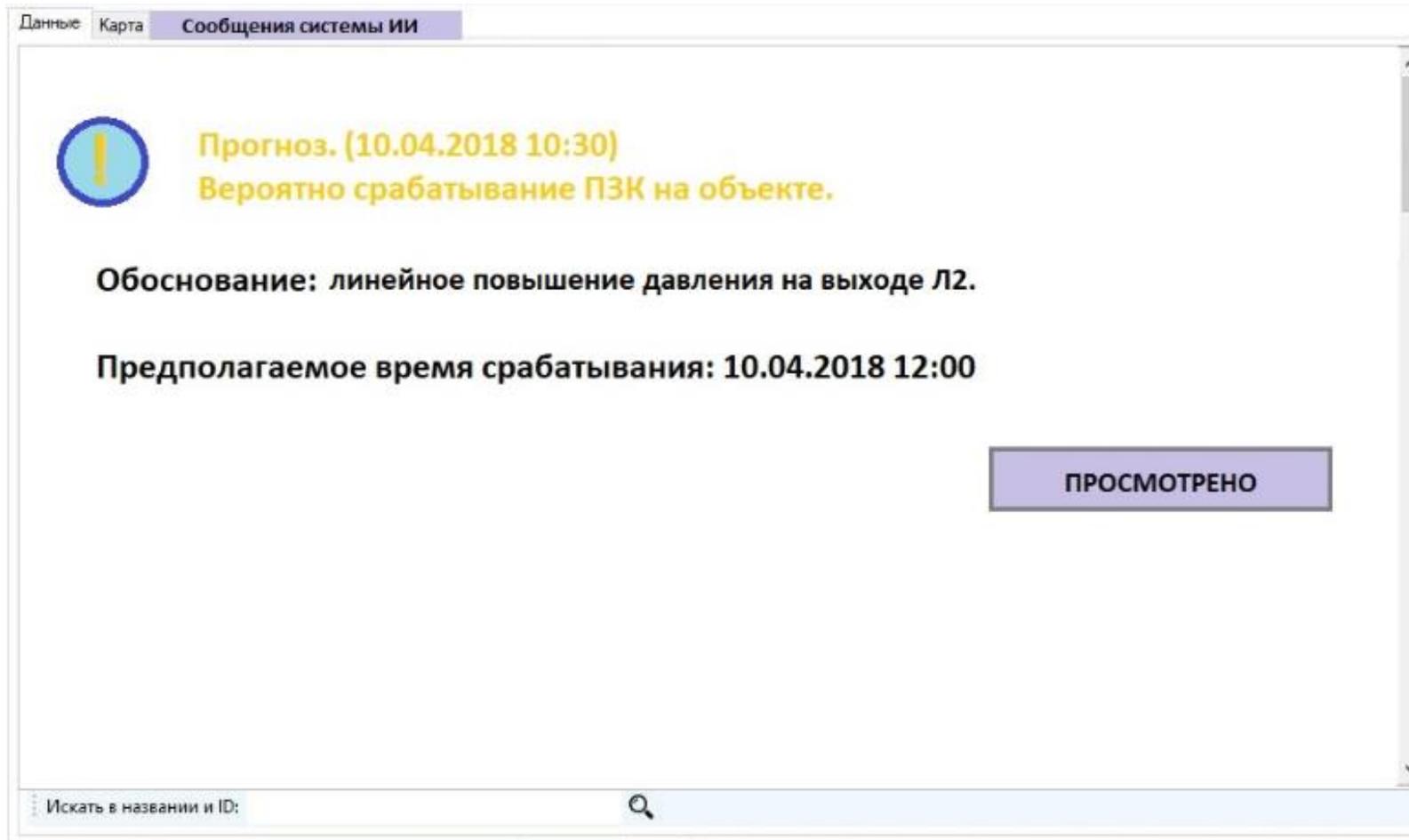
	Классифицировано		
Фактически	False	True	Итого
False	99,95%	0,05%	100,00%
True	0,01%	99,99%	100,00%
Итого	96,51%	3,49%	100,00%

Модель, построенная на наборе данных с указанного ранее объекта имеет следующие показатели качества:

- целевое событие – преодоление выходным давлением уровня срабатывания ПСК;
- риск не распознавания негативного события - 0,01%;
- риск получения ложного тревожного сообщения - 0,05%.

		Верная гипотеза	
		H_0	H_1
Результат применения критерия	H_0	H_0 верно принята	H_0 неверно принята (Ошибка второго рода)
	H_1	H_0 неверно отвергнута (Ошибка первого рода)	H_0 верно отвергнута

КЕЙС: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АВАРИИ



Данные Карта **Сообщения системы ИИ**

 **Прогноз. (10.04.2018 10:30)**
Вероятно срабатывание ПЗК на объекте.

Обоснование: линейное повышение давления на выходе Л2.

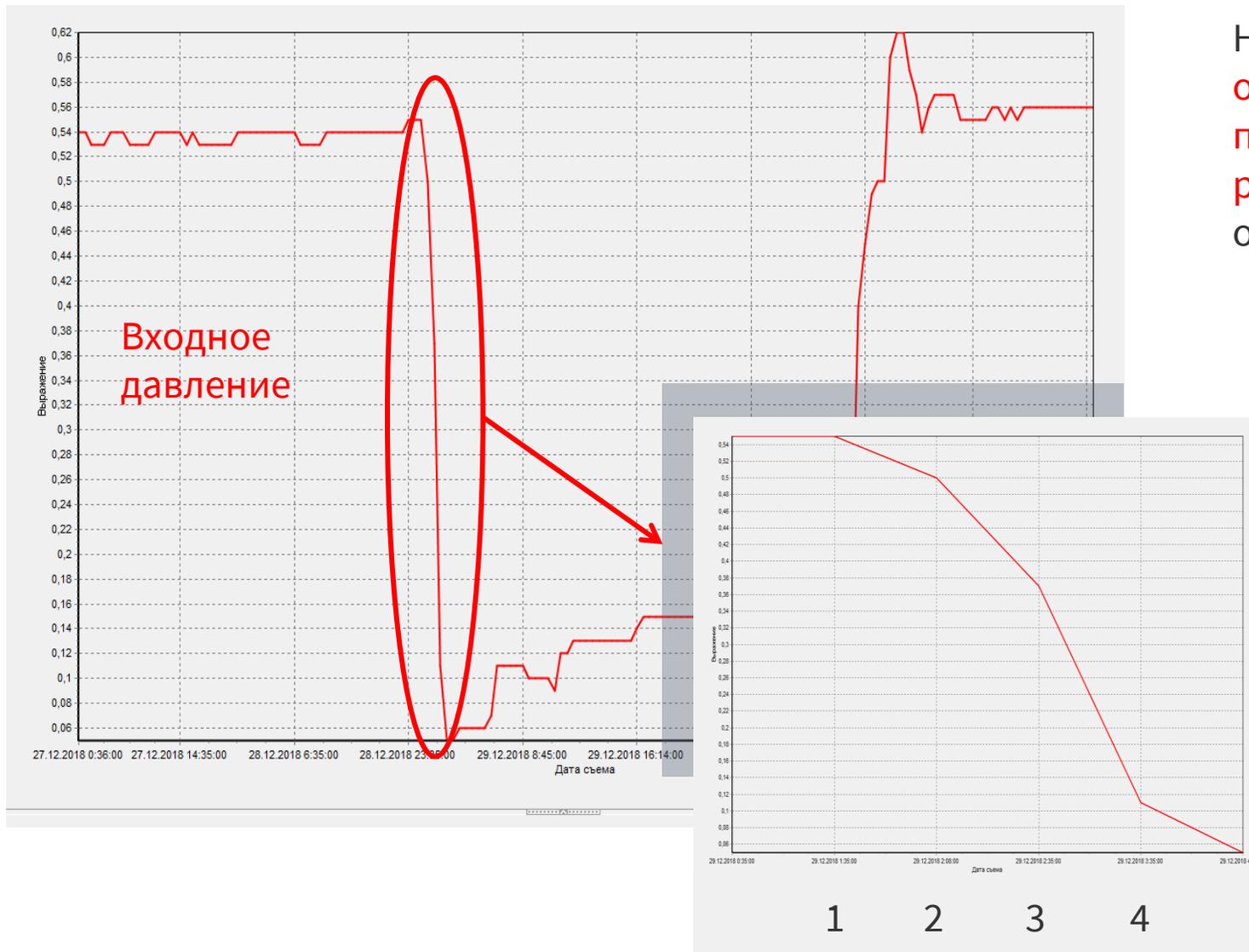
Предполагаемое время срабатывания: 10.04.2018 12:00

ПРОСМОТРЕНО

Искать в названии и ID:

Результатом работы модели прогнозирования является **оповещение оператора о вероятной аварии** с указанием объекта, типа аварии, времени до её наступления

КЕЙС: РАННЕЕ ОПОВЕЩЕНИЕ ОБ АВАРИИ



На данном реальном объекте оповещение об аварии могло быть получено оператором на 1 час раньше (на третьем временном отсчете), чем произошло по факту

КЕЙС: РАННЕЕ ОПОВЕЩЕНИЕ ОБ АВАРИИ

Данные Карта Сообщения системы ИИ

 **Прогноз. (29.12.2018 2:35)**
Вероятно срабатывание ПЗК на объекте.

Обоснование: нелинейное понижение давления на выходе 1

Предполагаемое время срабатывания: 29.12.2018 3:30

ПРОСМОТРЕНО

Искать в названии и ID:

Результатом работы модели является **наиболее раннее из возможных сообщение оператору о произошедшей аварии** и прогнозе времени до срабатывания устройств автоматической защиты

КЕЙС: КЛАССИФИКАЦИЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Как показал анализ фактических данных, далеко не все аварии и инциденты приводят к срабатываниям автоматических устройств защиты и оповещению операторов.

Нередки ситуации, когда разрыв газопровода или несанкционированная врезка не приводят к аварийному снижению давления газа.

Оператор просто не в состоянии визуально зафиксировать ступенчатое изменение давления на отдельном объекте в силу большого числа контролируемых объектов.

Обученная модель без труда распознает такую ситуацию и проинформирует оператора.



КЕЙС: КЛАССИФИКАЦИЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

График давления газа на **входе**

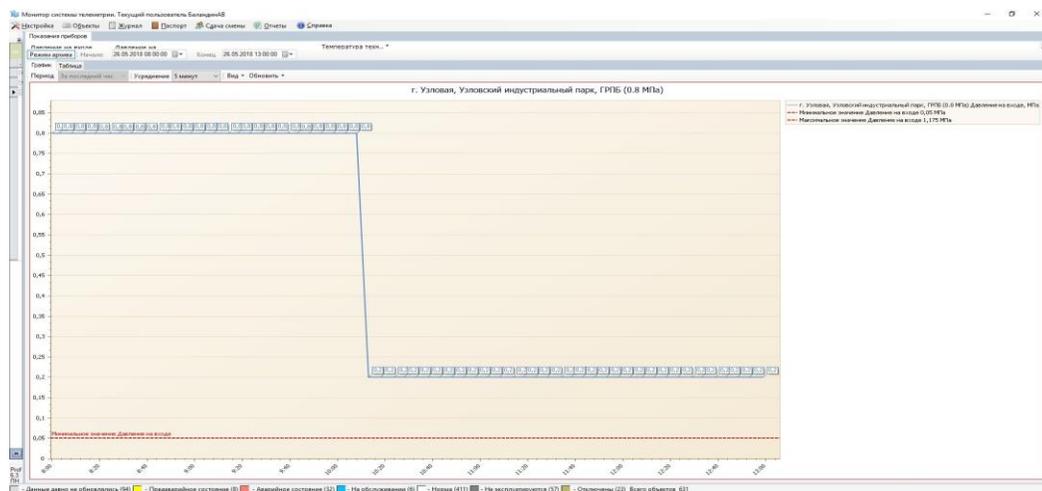
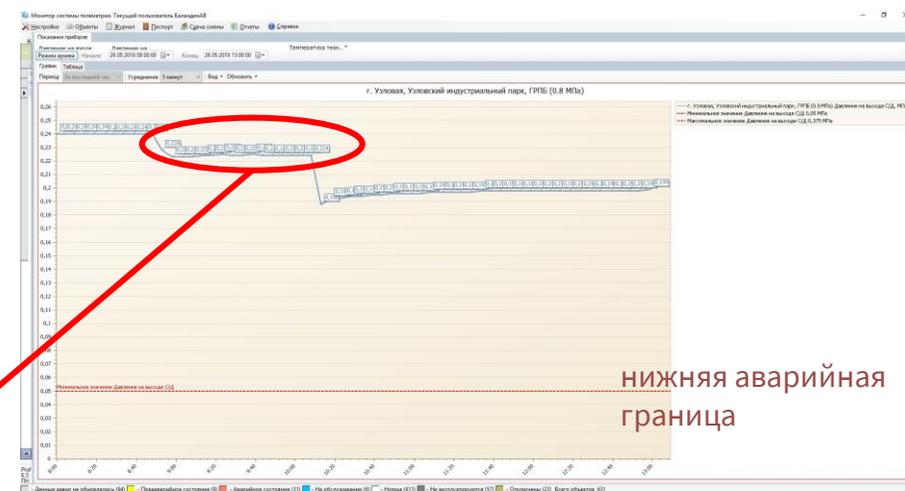


График давления газа на **выходе**



Давление газа на **входе**, хронология событий

10:10	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на входе	0,794
10:11	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на входе	0,794
10:12	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на входе	0,794
10:13	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на входе	0,181
10:14	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на входе	0,190
10:15	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на входе	0,191

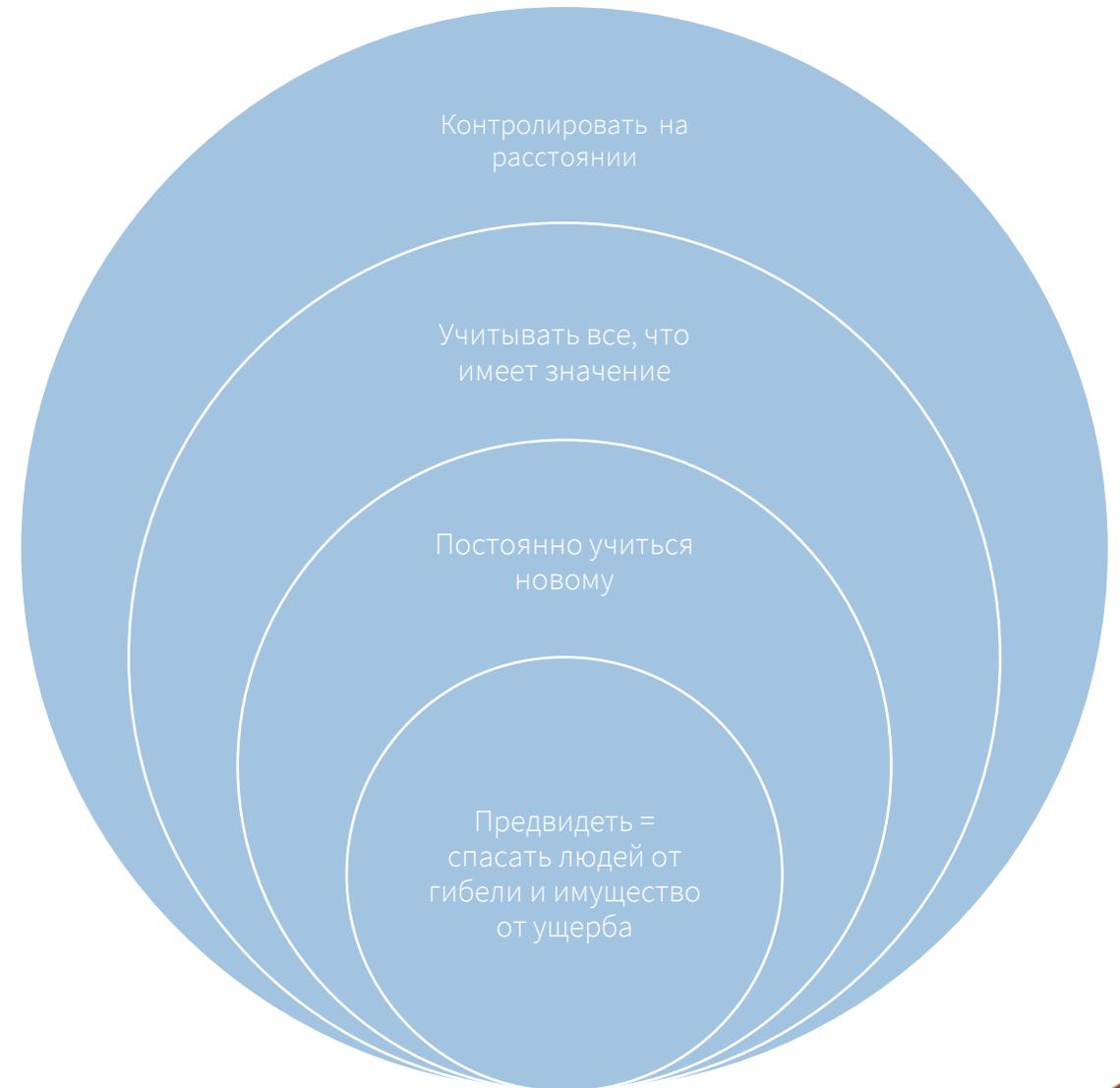
Давление газа на **выходе**, хронология событий

08:52	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на выходе С/Д	0,240
08:53	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на выходе С/Д	0,240
08:54	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на выходе С/Д	0,224
08:55	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на выходе С/Д	0,224
08:05 — 10:11				
10:11	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на выходе С/Д	0,224
10:12	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на выходе С/Д	0,224
10:13	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на выходе С/Д	0,181
10:14	4135	г. Узловая, Узловский индустриальный парк, ГРПБ (0,8 МПа)	Давление на выходе С/Д	0,189

Период аварии

ИТОГИ: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, ОПОВЕЩЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ АВАРИИ

1. Абсолютное большинство аварий и инцидентов предсказуемы и могут быть предотвращены.
2. Каждое новое нежелательное событие после обучения модели становится предсказуемым.
3. Модель учитывает суммарное влияние всех факторов на риск возникновения аварии.
4. Модель дистанционно контролирует работоспособность основного оборудования, первичных датчиков, контроллеров, SCADA системы, сервера данных.
5. Модель снижает ущерб, потери, предотвращает гибель и травматизм людей.



ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОТЕРЬ ГАЗА ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ



механические повреждения,
коррозия, не герметичность
соединений



аварии, безучетное
потребление, сервисное
обслуживание



сброс при избыточном
давлении

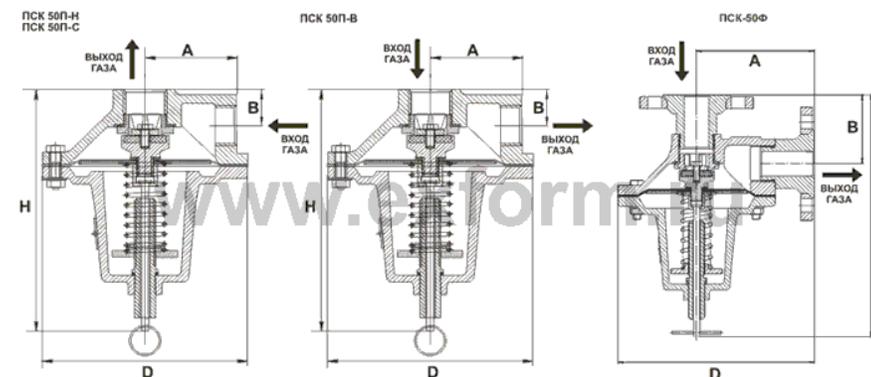
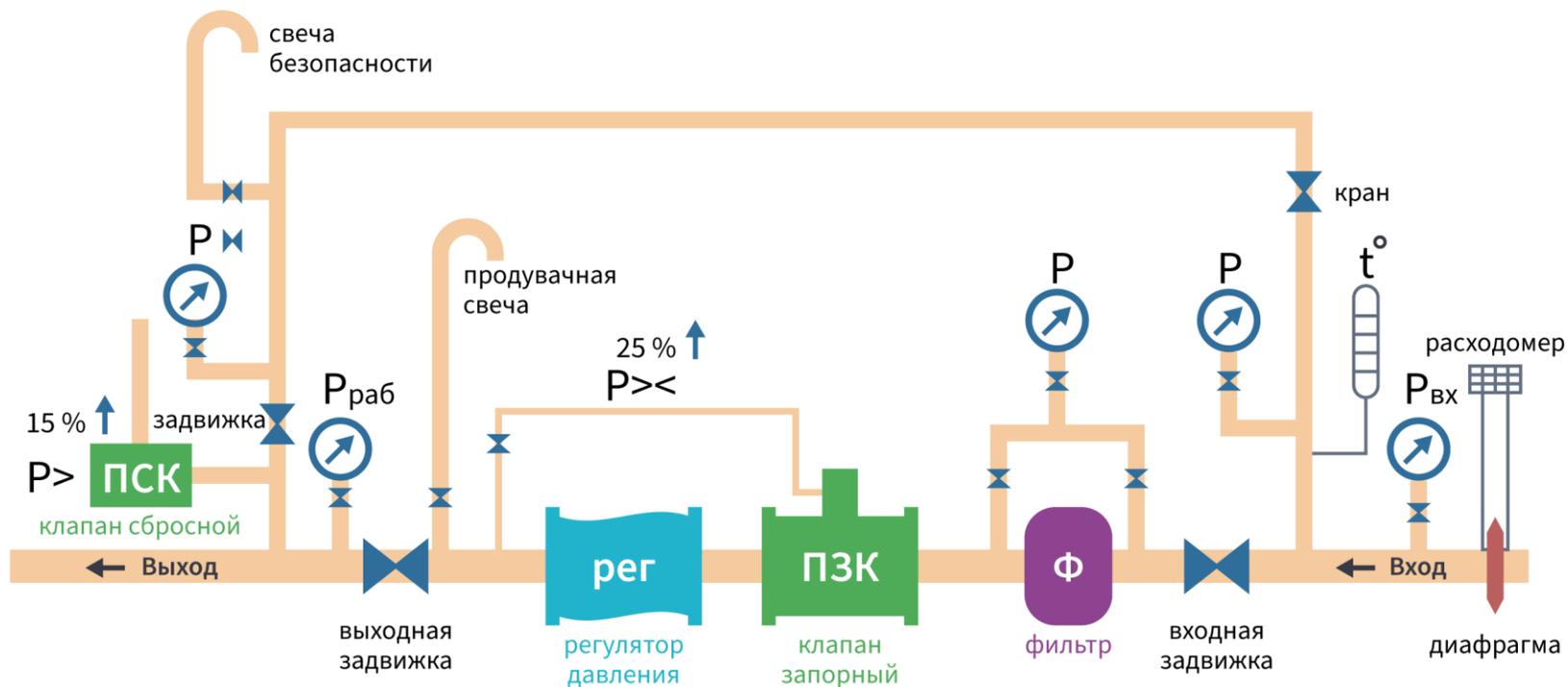
СРЕДСТВА ВЫЯВЛЕНИЯ ПОТЕРЬ ГАЗА

- Газоанализаторы определяют концентрацию определенного газа.
- Газоиндикаторы констатируют факт загазованности и реагируют на любой газ.
- Течеискатели выявляют и дают количественную оценку величины течи.
- Датчики *загазованности* реагируют на повышение концентрации газов и подают световой и звуковой сигнал об опасности.
- Высокочувствительные газоиндикаторы позволяют определить содержание в воздухе молекул газа.
- Тепловизоры - инфракрасные (ИК) камеры для детектирования и интеллектуального обнаружения утечек газов.

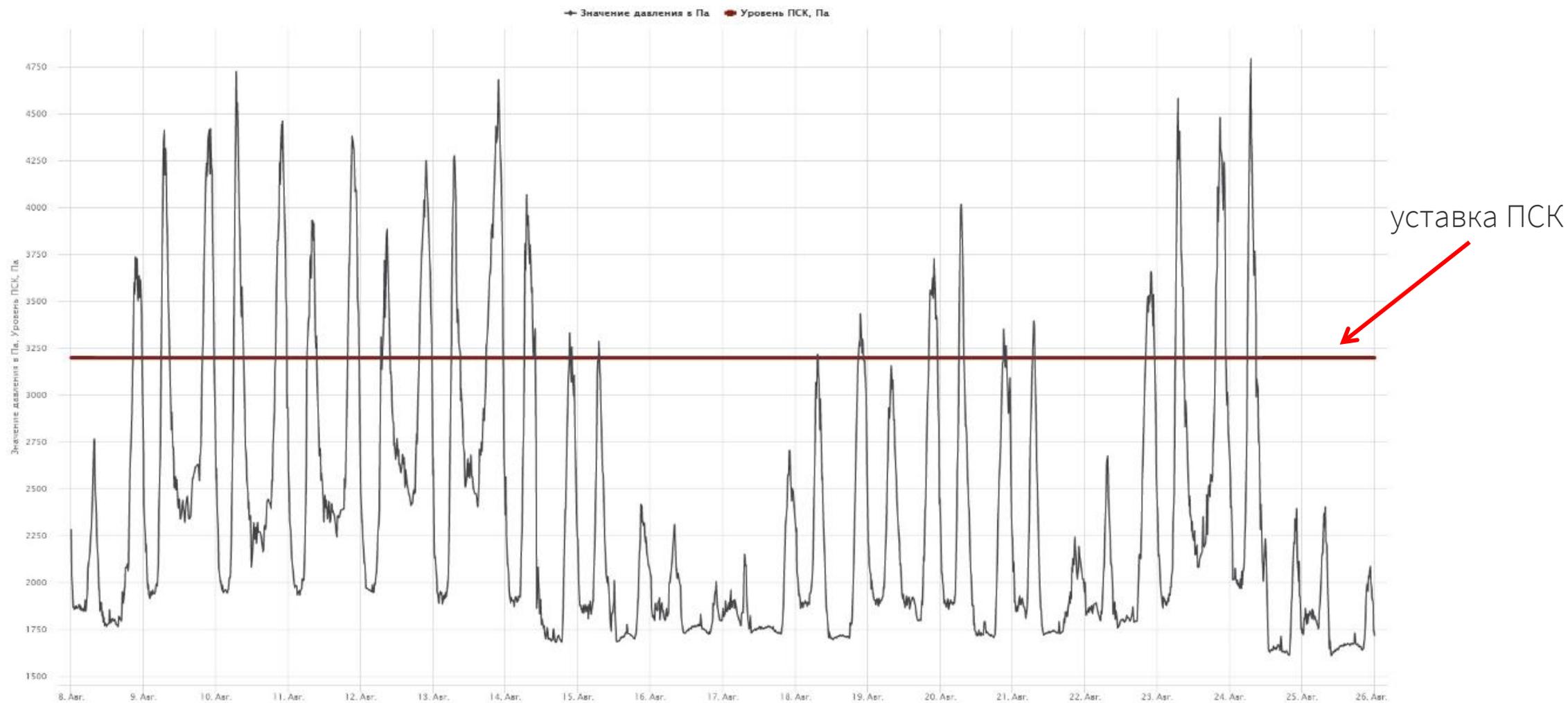
ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТА И ОБЪЕМА ПОТЕРЬ ГАЗА УДАЛЕННО ОБЕСПЕЧИВАЕТ ТОЛЬКО АНАЛИЗ ДАННЫХ ТЕЛЕМЕТРИИ!



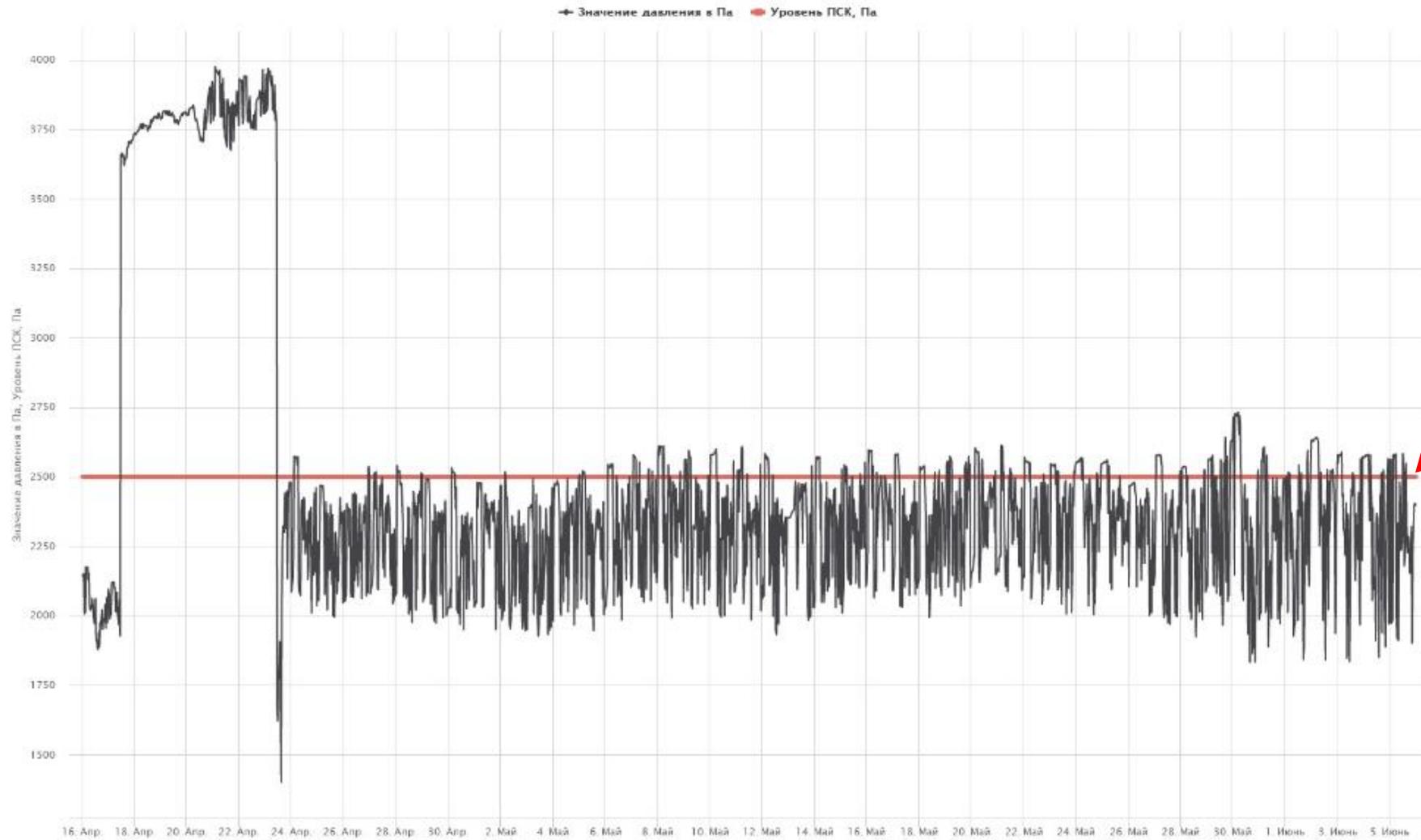
СБРОС ЧЕРЕЗ ПСК



ВЫХОДНОЕ ДАВЛЕНИЕ НА ОБЪЕКТЕ

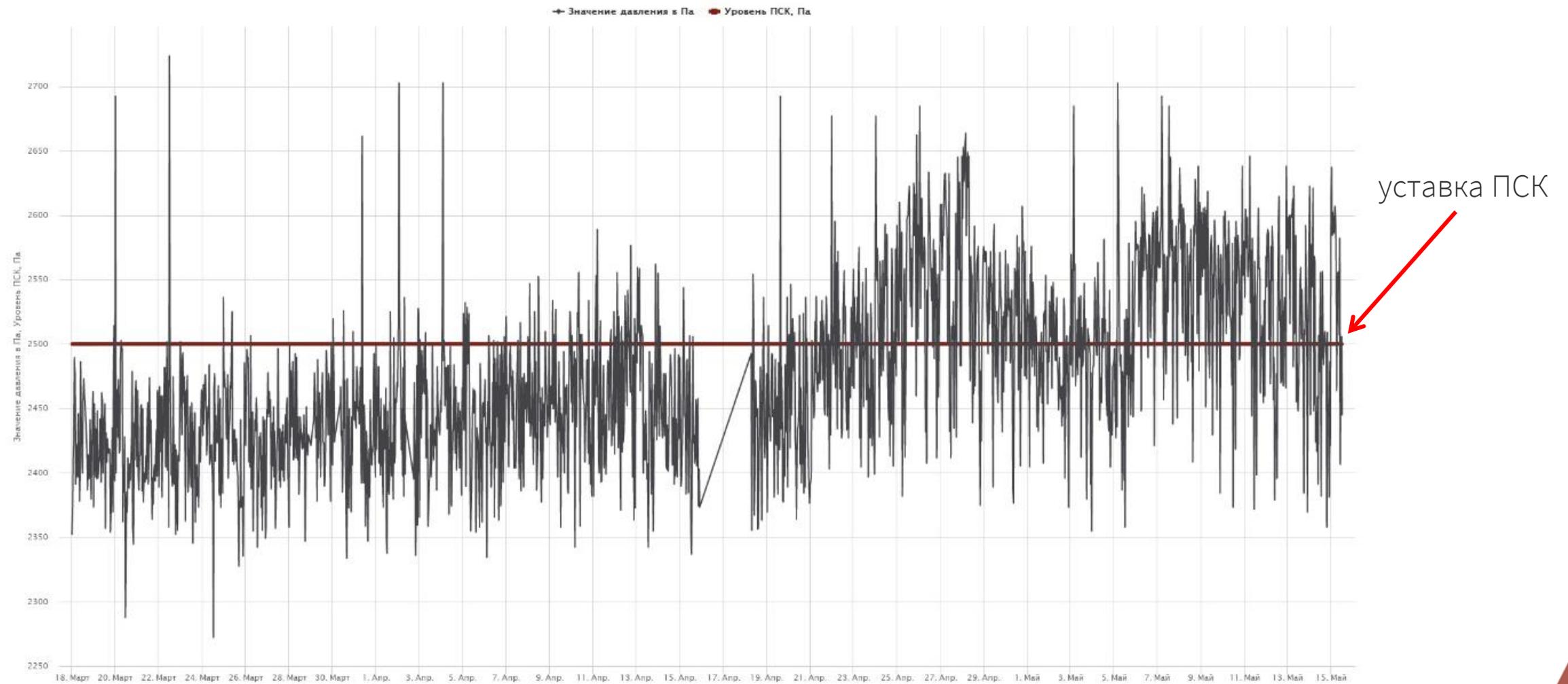


ВЫХОДНОЕ ДАВЛЕНИЕ НА ОБЪЕКТЕ



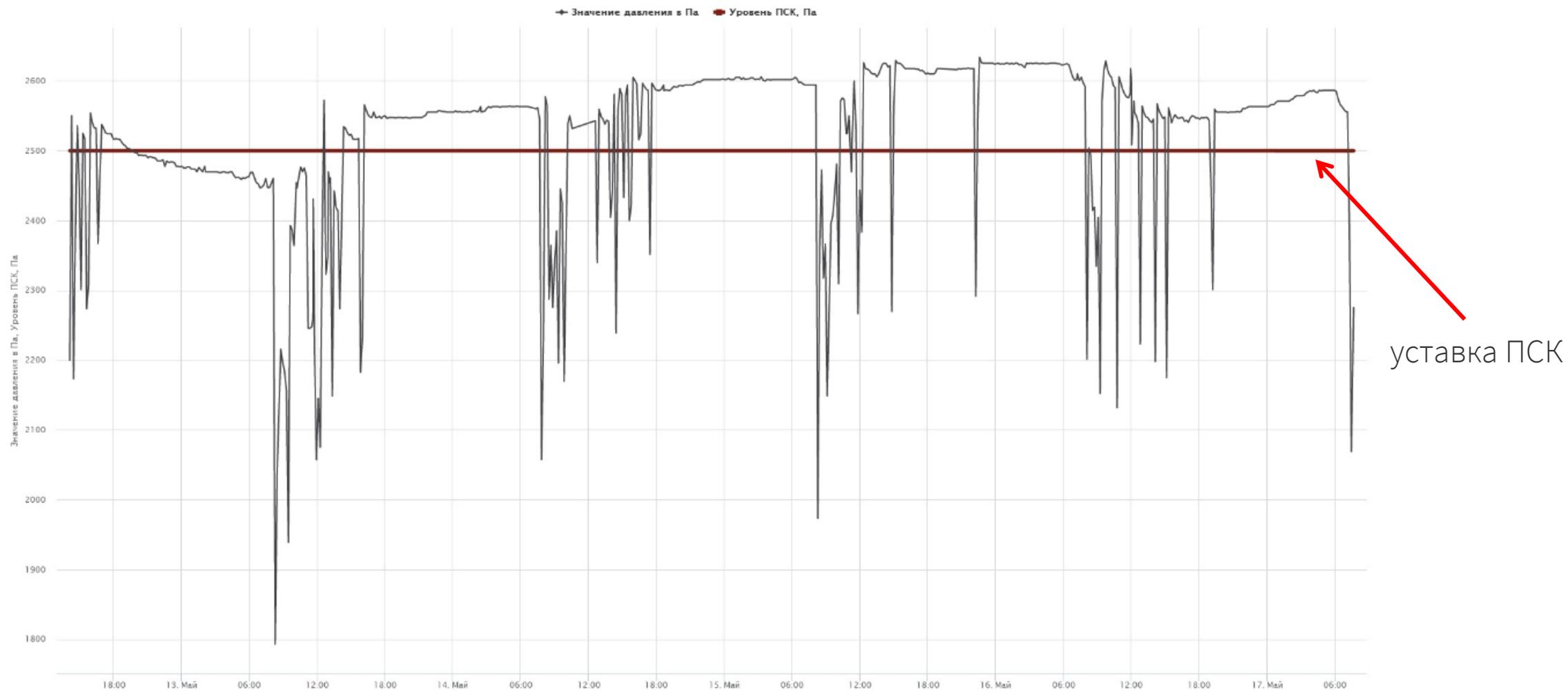
уставка ПСК

ВЫХОДНОЕ ДАВЛЕНИЕ НА ОБЪЕКТЕ



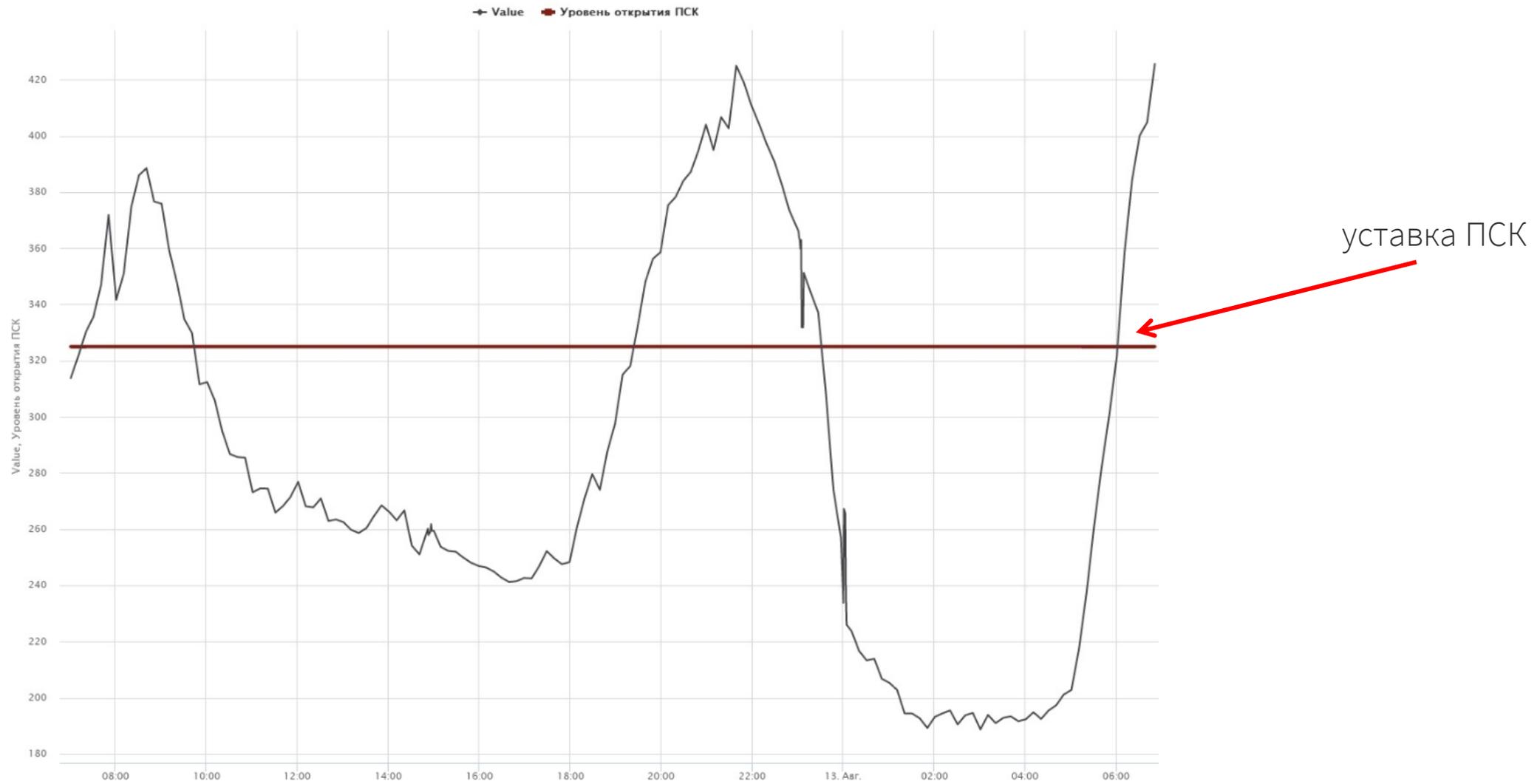
ШРП №10

ВЫХОДНОЕ ДАВЛЕНИЕ НА ОБЪЕКТЕ



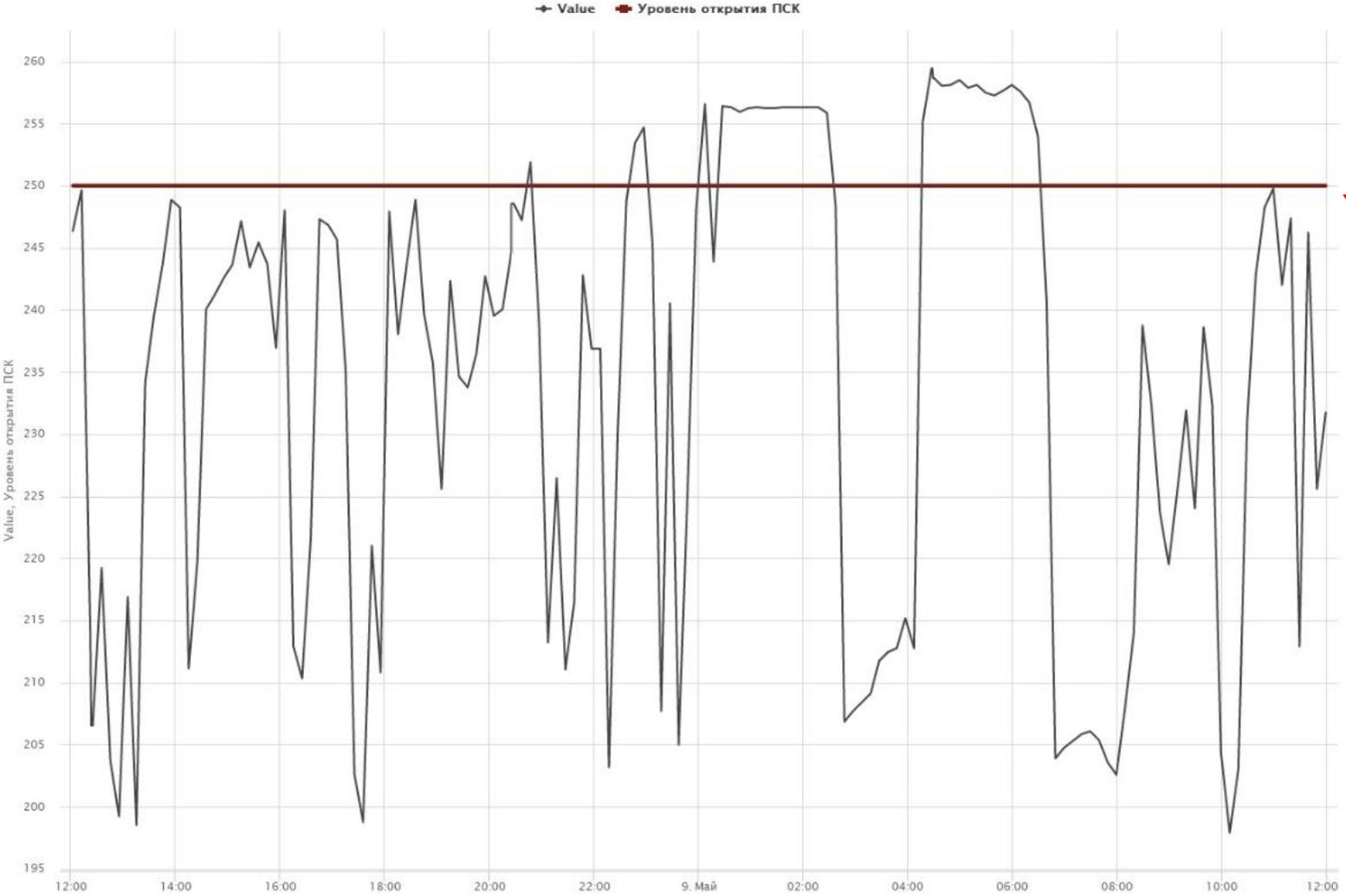


ВЫХОДНОЕ ДАВЛЕНИЕ НА ОБЪЕКТЕ



ШРП №82

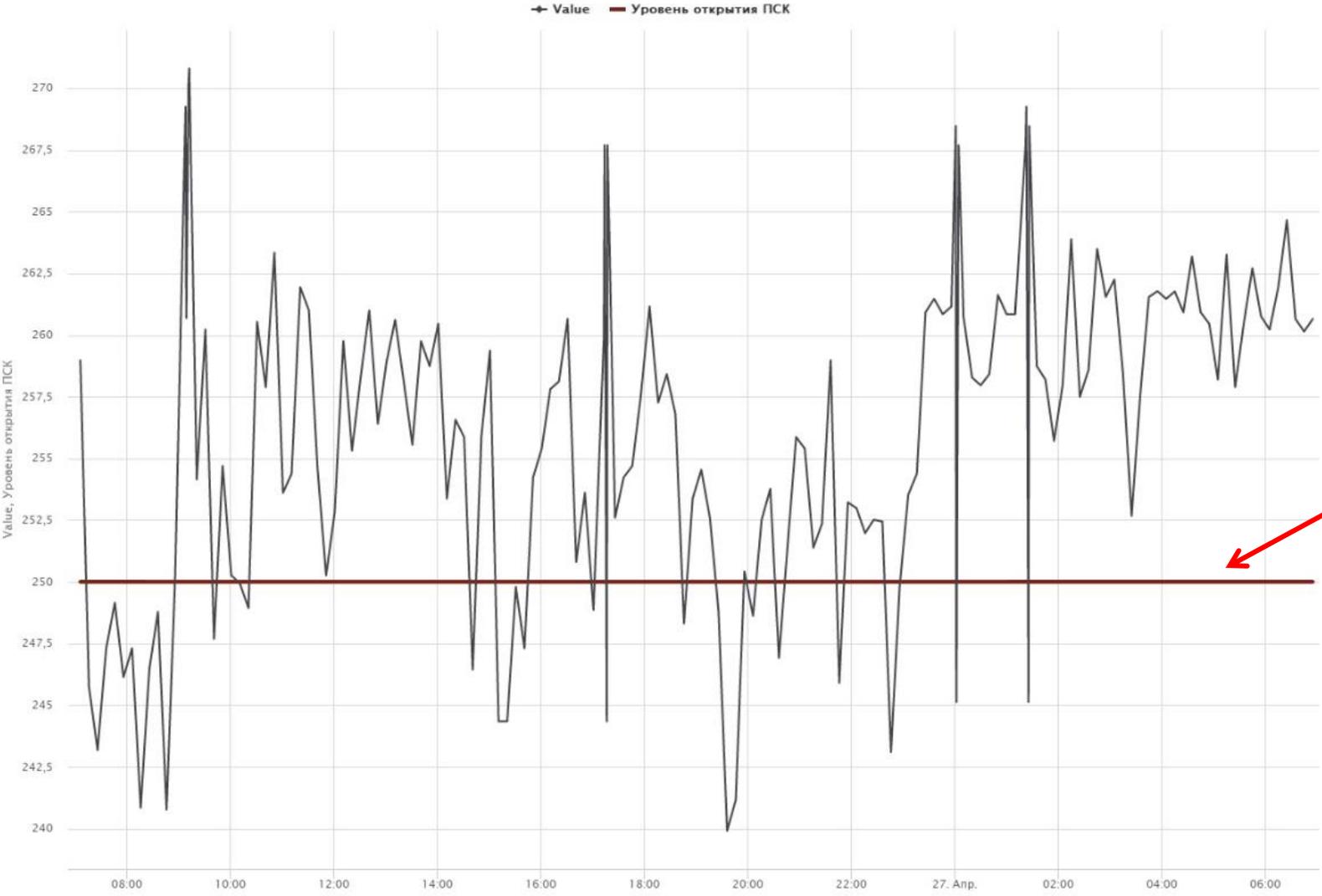
ВЫХОДНОЕ ДАВЛЕНИЕ НА ОБЪЕКТЕ



уставка ПСК

ШРП №76

ВЫХОДНОЕ ДАВЛЕНИЕ НА ОБЪЕКТЕ

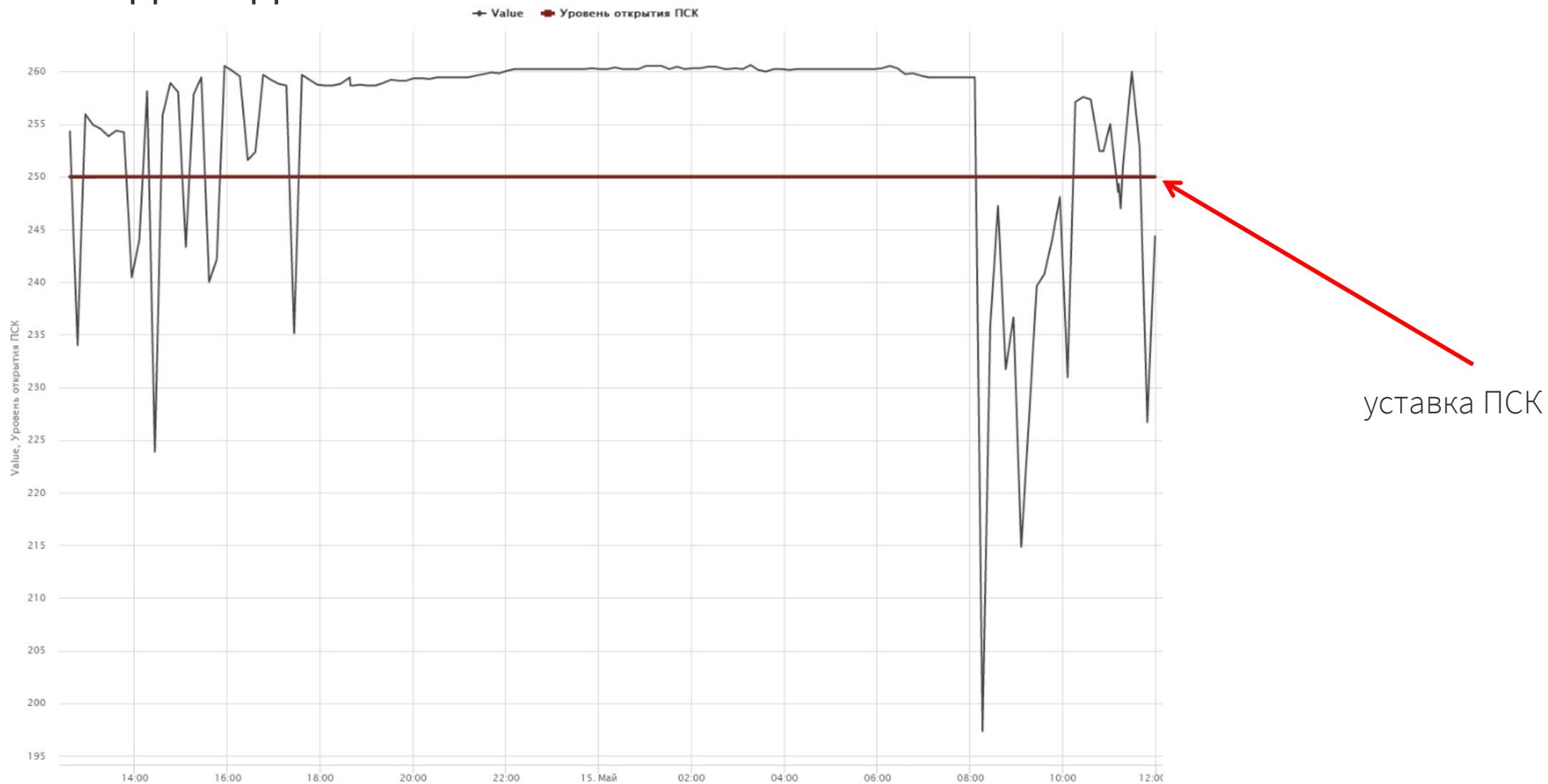


уставка ПСК



ШРП №10, г. Тула, ул. Щегловская засека д.1

ВЫХОДНОЕ ДАВЛЕНИЕ НА ОБЪЕКТЕ



ШРП №9, г. Тула, ул. Индустриальная, храм

ОЦЕНКА ОБЪЕМА ПОТЕРЬ

ОБЪЕМ ПОТЕРЬ ЗА ПЕРИОД 01.01.2018 - 31.05.2019

№	Вид объекта	Средняя скорость сброса газа, м3/час	Суммарный период сброса, час.	Суммарный объем сброса, м3
76	ШРП	40	368	11 220
82	ШРП	43	263	10 081
10	ШРП	3	507	1 757
9	ШРП	6	89	604
	ИТОГО по объектам			23 661

Расчет выполнен в соответствии с РД 153-39.4-079-01 (по методике ОАО "ГипроНИИГаз", введена в действие АО "Росгазификация" приказом №17П от 17.04.1997 г., таб. 3.10)

- обнаружение потерь газа;
- контроль работоспособности ПСК;
- контроль настройки ПСК;
- оценка объема потерь газа.

ДИСТАЦИОННО

В стране около 75 000 объектов газораспределения.

loginom.ru