



Модель «Statistical process control»

на платформе Optimacros



Содержание



Цели проекта



О модели



Схема движения данных



Ввод значений



Настройка границ



Прочий ввод и аналитики



Диаграммы



Контрольные карты



Карты по фильтрам



Отчеты по ролям



Цели проекта



Упорядочивание справочников, хранение мастер-данных в одном месте



Отказ от большого количества Excel файлов, консолидирующихся по разной логике



Автоматизация рутинных аналитических процессов (сбор, агрегирование и т.п.)



Возможность анализировать агрегированные данные по производству



Автоматическое формирование аналитических метрик по каждому показателю станка



Анализ данных в любом разрезе (количественные и качественные показатели)



Возможность использования ретроспективных данных для расчета контрольных границ и прочих метрик



Разграничение прав доступа



О модели

Статистическое управление процессами – метод мониторинга производственного процесса с использованием статистических инструментов с целью управления качеством продукции непосредственно в процессе производства.

В модели присутствует несколько взаимосвязанных блоков:

- **ввод значений;**
- **контрольные карты;**
- **границы карт;**
- **прочая отчетность;**
- **прочие аналитики.**

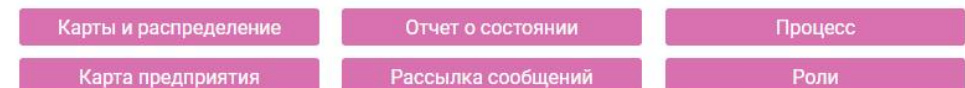
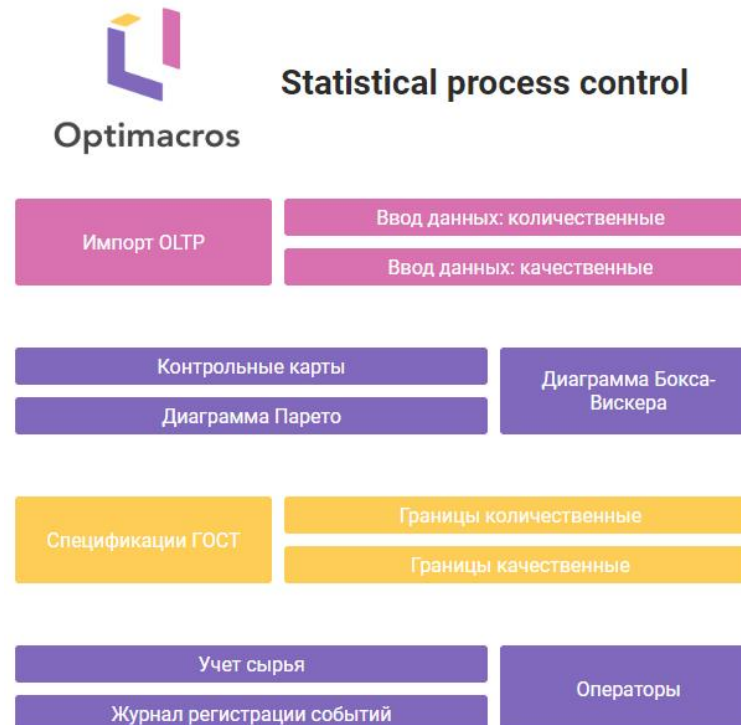
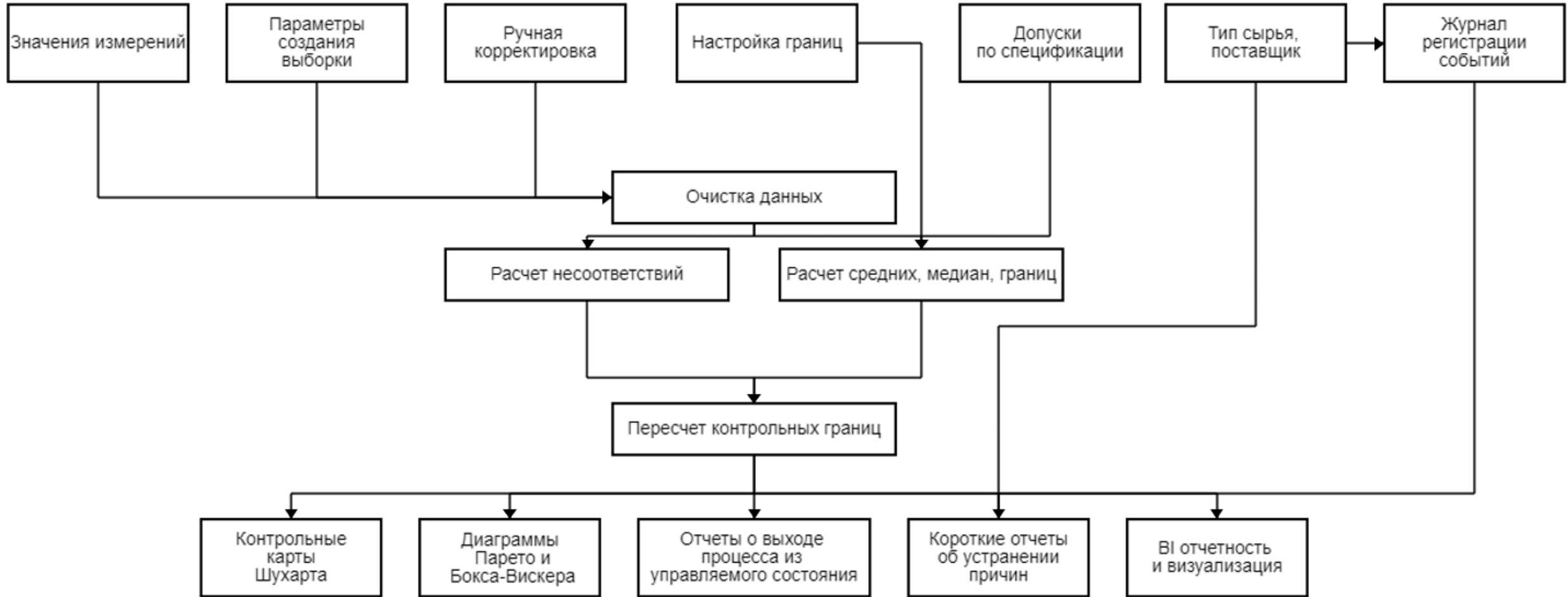




Схема движения данных



Ввод значений - химический состав



Ввод данных о химическом составе осуществляется на отдельном дашборде.

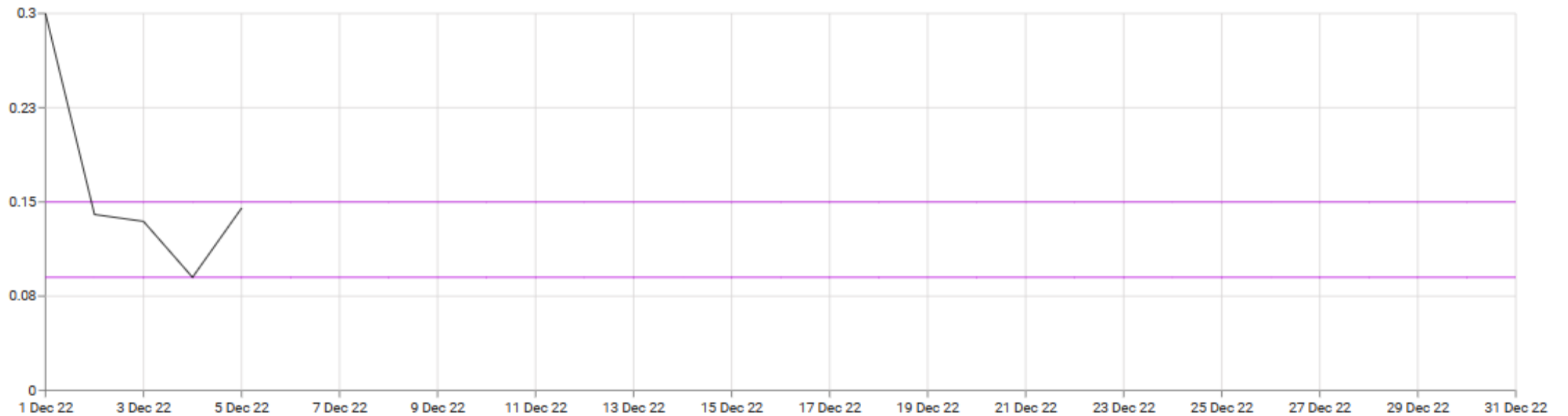
Хим. состав

	Подгруппа 1
	Углерод
#1	0.300

Расчет для карты средних, размаха, медианы

	Подгруппа 1
	Углерод
Загрузить данные и начать расчет?	<input checked="" type="checkbox"/>
Время	08:00
Смена	Первая
Сотрудник	Виноградов И. Л.

Карта по ГОСТу химического состава



■ ГОСТ max ■ ГОСТ min ■ Значения



Ввод значений - импорт из OLTP



Модель позволяет производить **автоматизированную выгрузку** данных на основе заданных настроек.

Параметры импорта

Итоговый запрос	<code>SELECT * FROM 'SPC_Импорт_данных'</code>
Ручной запрос	<code>SELECT * FROM 'SPC_Импорт_данных'</code>
Расчетный запрос	<code>SELECT * FROM 'SPC_Импорт_данных' WHERE 'Дата ввода' >= '2022.12.01' AND 'Дата ввода' <= '2022.12.03' ORDER BY 'SPC_Импорт_данных'. 'Время' ASC</code>
Дата от	01.12.2022
Дата до	03.12.2022
Труба	

Данные из OLTP

	Номер партии	Время изготовления	Время производства	Вес данной длины	Длина, м
#1	2467	00:14:00	32	4.00	67.00
#2	2467	00:14:00	32	4.00	67.00
#3	2467	00:14:00	32	4.00	67.00
#4	2467	00:16:00	30	4.00	88.00
#5	2467	00:25:00	32	6.00	95.00
#6	2467	00:27:00	42	3.00	53.00
#7	2467	00:34:00	51	7.00	62.00
#8	2467	00:38:00	30	4.00	50.00
#9	2500	00:48:00	41	6.00	82.00
#10	2500	00:50:00	42	10.00	63.00
#11	2500	00:56:00	54	8.00	53.00
#12	2500	01:03:00	32	6.00	94.00
#13	2500	01:05:00	37	7.00	96.00
#14	2500	01:13:00	42	7.00	92.00
#15	2500	01:21:00	59	2.00	94.00
#16	2500	01:21:00	55	7.00	59.00
#17	2500	01:24:00	53	10.00	79.00
#18	2504a	01:30:00	52	8.00	62.00
#19	2504a	01:38:00	43	3.00	83.00
#20	2504a	01:46:00	38	9.00	65.00

Ввод значений - выборка из OLTP

Настройки выборки

Тип выборки	Последовательно
Дата	1 Dec 22
Частота выборки в часах	1.00
Вид трубы	ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ПРЯМОШОВНЫЕ1
Параметр	Вес данной длины



Вам больше не нужно самостоятельно делать выборку, модель **самостоятельно составит выборку** на основе указанных настроек.

Параметры отбора

	1 Dec 22
Общее время работы станка,	15
Кол-во подгрупп	8
Объем, в единицах	8

Проверка на количество значений в подгруппе

	Подгруппа 1	Подгруппа 2	Подгруппа 3	Подгруппа 4	Подгруппа 5	Подгруппа 6	Подгруппа 7
Отобрано значений	8	8	8	8	8	8	8
Должно быть отобрано	8	8	8	8	8	8	8

Значения из выборки

	Подгруппа 1		Подгруппа 2		Подгруппа 3		Подгруппа 4		Подгруппа 5		Подгруппа 6		Подгруппа 7	
	Значение ввод	Исключить?	Значение ввод	Исключить?	Значение ввод	Исключить?	Значение ввод	Исключить?	Значение ввод	Исключить?	Значение ввод	Исключить?	Значение ввод	Исключить?
#1	4.00	<input type="checkbox"/>	6.00	<input type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>	3.00	<input type="checkbox"/>	5.00	<input type="checkbox"/>	3.00	<input type="checkbox"/>	2.00	<input type="checkbox"/>
#2	3.00	<input type="checkbox"/>	7.00	<input type="checkbox"/>	3.00	<input type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>	9.00	<input type="checkbox"/>	10.00	<input type="checkbox"/>
#3	4.00	<input type="checkbox"/>	7.00	<input type="checkbox"/>	9.00	<input type="checkbox"/>	10.00	<input type="checkbox"/>	4.00	<input type="checkbox"/>	10.00	<input type="checkbox"/>	8.00	<input type="checkbox"/>
#4	4.00	<input type="checkbox"/>	2.00	<input type="checkbox"/>	4.00	<input type="checkbox"/>	5.00	<input type="checkbox"/>	3.00	<input type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>	10.00	<input type="checkbox"/>
#5	6.00	<input type="checkbox"/>	7.00	<input type="checkbox"/>	6.00	<input type="checkbox"/>	8.00	<input type="checkbox"/>	6.00	<input type="checkbox"/>	9.00	<input type="checkbox"/>	5.00	<input type="checkbox"/>
#6	3.00	<input type="checkbox"/>	10.00	<input type="checkbox"/>	7.00	<input type="checkbox"/>	6.00	<input type="checkbox"/>	2.00	<input type="checkbox"/>	3.00	<input type="checkbox"/>	5.00	<input type="checkbox"/>
#7	7.00	<input checked="" type="checkbox"/>	8.00	<input type="checkbox"/>	2.00	<input type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>	10.00	<input type="checkbox"/>	5.00	<input type="checkbox"/>
#8	4.00	<input type="checkbox"/>	3.00	<input type="checkbox"/>	10.00	<input type="checkbox"/>	7.00	<input type="checkbox"/>	6.00	<input type="checkbox"/>	2.00	<input type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>



Ввод значений - качественные значения



Приведена расширенная настройка загрузки качественных показателей.

Данные по аналитическим группам

Общее время работы станка, в день	15
Кол-во подгрупп	12
Объем, в единицах	25
Вывод ошибки	OK

Общие настройки подгрупп

	Подгруппа 1	Подгруппа 2	Подгруппа 3
Загрузить данные и начать расчет?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Время подгруппы	09:00	10:00	11:00
Смена	Первая	Первая	Первая
Сотрудник	Серебряков М. М.	Серебряков М. М.	Серебряков М. М.

Мэппинг факторов и карт

	Гидравлическое испытание, не менее сек	Неразрушающий контроль	Наличие искривлений	Наличие пробоин
Карты числа несоотв. единиц продукции (пр - карты)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Карты числа несоответствий в выборке (с - карты)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Карты доли несоотв. единиц продукции (р - карты)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Карты доли несоответствий в выборке (и - карты)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Ввод данных по качественным факторам

	Подгруппа 1			
	Ввод числа несоответствий (может быть несколько в ед.продукции)	Исключить наблюдение из выборки?	Подсчет выбранных наблюдений	% числа несоответствий (после исключений)
#1	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#2	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#3	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#4	3	<input type="checkbox"/>	1	0.50
#5	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#6	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#7	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#8	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#9	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#10	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#11	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#12	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#13	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#14	0	<input type="checkbox"/>	0	0.00
#15	3	<input type="checkbox"/>	1	0.50



Настройки границ

✓ Настройки границ количественных и качественных показателей

Необходимо ввести данные и исключить выбросы

Модель облегчает контроль введенных данных на предмет выбросов: на основе загруженных данных автоматически будут определены экстремальные значения, которые нужно исключить.

Значения измерения 1 Dec 22 ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ПРЯМОШОВНЫЕ1 Диаметр,мм

	Подгруппа 1		Подгруппа 2		Подгруппа 3		Подгруппа 4		Подгруппа 5		Подгруппа 6		Подгруппа 7	
	Значение	Исключить?	Значение	Исключить?	Значение	Исключить?	Значение	Исключить?	Значение	Исключить?	Значение	Исключить?	Значение	Исключить?
#1	30.284	<input type="checkbox"/>	35.000	<input type="checkbox"/>	30.044	<input type="checkbox"/>	29.758	<input type="checkbox"/>	29.870	<input type="checkbox"/>	30.150	<input type="checkbox"/>	29.995	<input type="checkbox"/>
#2	29.877	<input type="checkbox"/>	31.000	<input type="checkbox"/>	30.088	<input type="checkbox"/>	29.500	<input type="checkbox"/>	30.283	<input type="checkbox"/>	30.080	<input type="checkbox"/>	29.791	<input type="checkbox"/>
#3	30.168	<input type="checkbox"/>	30.200	<input type="checkbox"/>	30.138	<input type="checkbox"/>	30.295	<input type="checkbox"/>	29.712	<input type="checkbox"/>	29.821	<input type="checkbox"/>	30.272	<input type="checkbox"/>
#4	30.136	<input type="checkbox"/>	30.022	<input type="checkbox"/>	29.820	<input type="checkbox"/>	29.925	<input type="checkbox"/>	30.240	<input type="checkbox"/>	29.914	<input type="checkbox"/>	30.094	<input type="checkbox"/>
#5	29.859	<input type="checkbox"/>	30.268	<input type="checkbox"/>	29.877	<input type="checkbox"/>	29.738	<input type="checkbox"/>	29.738	<input type="checkbox"/>	30.244	<input type="checkbox"/>	30.018	<input type="checkbox"/>
#6	29.762	<input type="checkbox"/>	30.210	<input type="checkbox"/>	30.240	<input type="checkbox"/>	30.093	<input type="checkbox"/>	29.788	<input type="checkbox"/>	29.977	<input type="checkbox"/>	30.174	<input type="checkbox"/>
#7	29.803	<input type="checkbox"/>	29.976	<input type="checkbox"/>	30.172	<input type="checkbox"/>	30.102	<input type="checkbox"/>	30.255	<input type="checkbox"/>	29.983	<input type="checkbox"/>	30.227	<input type="checkbox"/>
#8	30.400	<input type="checkbox"/>	30.254	<input type="checkbox"/>	29.735	<input type="checkbox"/>	30.070	<input type="checkbox"/>	30.218	<input type="checkbox"/>	30.270	<input type="checkbox"/>	30.400	<input type="checkbox"/>
#9	29.859	<input type="checkbox"/>	30.217	<input type="checkbox"/>	29.956	<input type="checkbox"/>	30.093	<input type="checkbox"/>	30.213	<input type="checkbox"/>	29.935	<input type="checkbox"/>	29.729	<input type="checkbox"/>
#10	29.837	<input type="checkbox"/>	29.814	<input type="checkbox"/>	29.788	<input type="checkbox"/>	30.295	<input type="checkbox"/>	29.946	<input type="checkbox"/>	29.783	<input type="checkbox"/>	29.847	<input type="checkbox"/>



Настройки границ

Отбор подгрупп для пересчета контрольных границ

	1 Dec 22	2 Dec 22	3 Dec 22	4 Dec 22	5 Dec 22
Подгруппа 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подгруппа 24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Настройки границ количественных и качественных показателей

Предоставлена возможность выбора подгрупп, которые участвуют в расчетах контрольных границ.





Настройки границ



Настройки границ по спецификации ГОСТ

- возможность ввода значений границ по станкам в зависимости от диаметра производимых труб;
- ввод данных осуществляется по установленным в модели параметрам.

Ввод границ по ГОСТУ

	30	219
Все параметры		
Количественные		
Диаметр,мм	30.00	219.00
Предельное отклонение по наружному диаметру ,мм	0.30	1.64
Кривизна, мм	9.00	15.00
Длина, м	6.00	10.00
Предельные отклонения по длине труб мерной длины,мм	10.00	15.00
Вес данной длины	10.20	466.10
Толщина стенки, мм	2.50	9.00
Предельное отклонение по толщине стенки	0.25	0.90
Высота валика усиление наружных и продольных швов, мм	3.00	3.50
Хим.состав		
Углерод	0.12	0.12
Предельное отклонение содержания углерода, %	0.03	0.03
Марганец	0.37	0.37
Предельное отклонение содержания марганца, %	0.12	0.12
Кремний	0.22	0.22
Предельное отклонение содержания кремния, %	0.07	0.07

Производимый диаметр, мм

	30	219	159	168	60
Все Цехи					
Электросварные прямошовные (цех 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Электросварные спиралешовные (цех 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Бесшовные горячедеформированные (цех 3)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Добавить диаметр



Прочий ввод и аналитики

☆☆☆ Рейтинги операторов и поставщиков

- антирейтинг операторов;
- рейтинг поставщиков.

Остаток накопленный

	Ст2сп	Ст3сп	Ст4сп
ООО "Ресурс"	7	10	0
"КонкордМеталл"	15	20	0
ООО «МЕТАЛЛОМАРКЕТ»	6	5	0

Отклонения по причине сырья

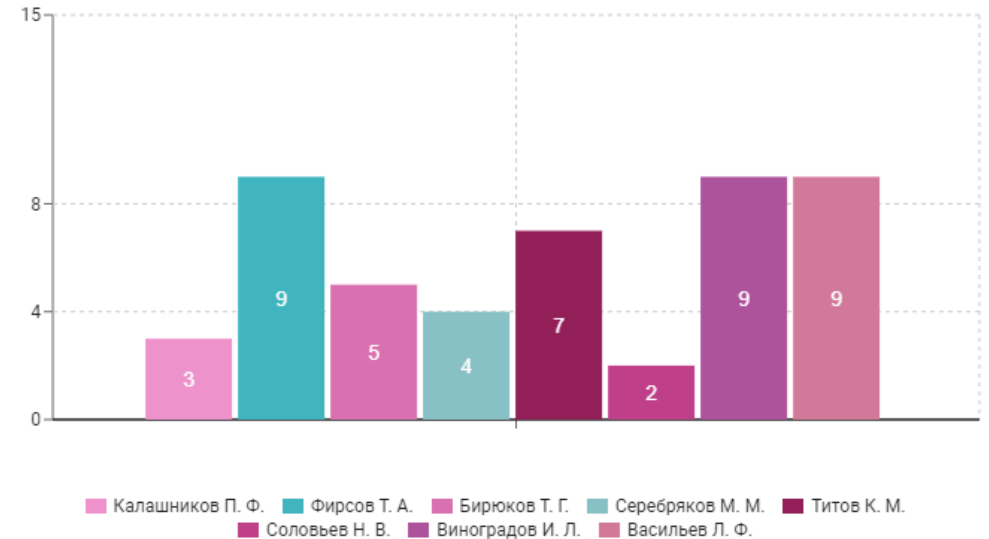


■ 000 "Ресурс"
 ■ "КонкордМеталл"
 ■ 000 «МЕТАЛЛОМАРКЕТ»

Ошибки операторов

	1 Dec 22
Все Цехи	48
Электросварные прямошовные (цех 1)	21
Касьянов Н. М.	0
Калашников П. Ф.	3
Петров Д. Е.	0
Фирсов Т. А.	9
Бирюков Т. Г.	5
Серебряков М. М.	4
Электросварные спиралешовные (цех 2)	9
Морозов Д. М.	0
Титов К. М.	7
Куприянов И. П.	0
Соловьев Н. В.	2
Герасимов Р. А.	0
Яковлев Т. Д.	0

Анти-рейтинг операторов



■ Калашников П. Ф.
 ■ Фирсов Т. А.
 ■ Бирюков Т. Г.
 ■ Серебряков М. М.
 ■ Титов К. М.
 ■ Соловьев Н. В.
 ■ Виноградов И. Л.
 ■ Васильев Л. Ф.

[Главное меню](#)



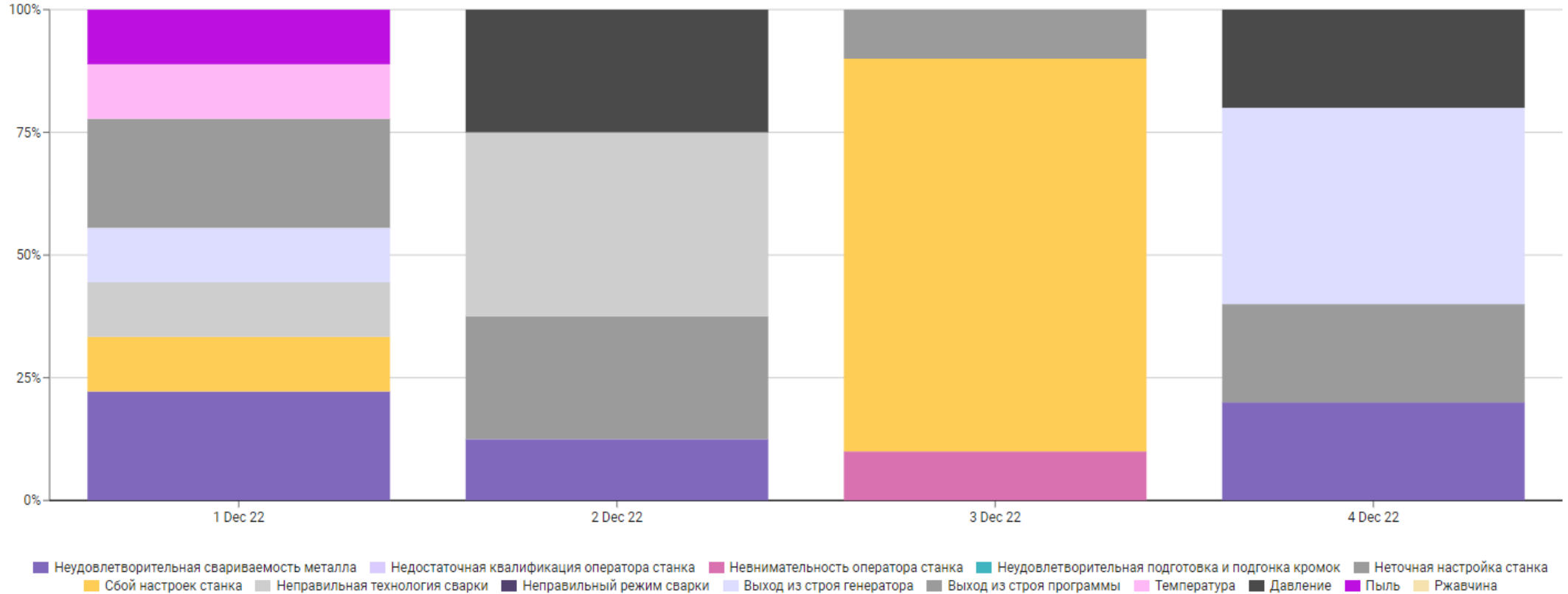
Прочий ввод и аналитики



Отчет о состоянии

Расширенная статистика по текущим и историческим ошибкам по станку.

Статистика по ошибкам





Прочий ввод и аналитики



Отчет по химическому составу

Аналитика по ошибкам, связанным с химическим составом.

Консоль трубы

Труба	<input type="text" value="БЕСШОВНЫЕ ГОРЯЧЕДЕФОРМИРОВАННЫЕ1"/>
-------	---

Консоль химического состава

Элемент химического состава	<input type="text" value="Кремний"/>
-----------------------------	--------------------------------------

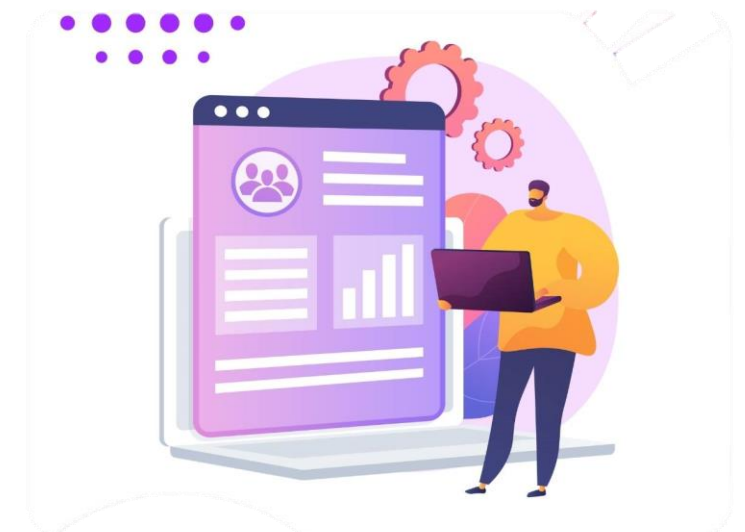
Ошибки по сплаву

	1 Dec 22	2 Dec 22	3 Dec 22	4 Dec 22
Неудовлетворительная свариваемость металла	1	1	0	0

Ошибки по сплаву с накоплением

	Итог
Неудовлетворительная свариваемость металла	2

В таблице "Ошибки по сплаву с накоплением" рассчитывается итоговая сумма ошибок за выбранный период.





Прочий ввод и аналитики



Рассылка сообщений

Больше не нужно осуществлять рассылку сообщений вручную, так как модель самостоятельно направит все необходимые сообщения на почту.

История уведомлений

	Date	Status	Output	Stopwatch
#1	вторник, 20.12.2022 г., 11:57	OK	11:57:32 -- info -- Setting lock ...	0 min 0 sec
#2				
#3				
#4				
#5				
#6				

Отчет по уведомлениям

	Должность	Тип уведомления	E-mail	Отчет о последней отправке	Отправлено успешно	Выполнено	Включить уведомления?	Сообщение получателю
Леонтьев Д. А.	Директор по производству	Диаграмма Парето		12/13/2022, 08:21 PM SCRIPT :: Script 'notification_handler' was set to be run GMAIL_SMTP :: E-mail(s) was ...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Диаграмма Парето по ошибкам производственного процесса: </p>
Русаков Б. Д.	Директор по качеству	Диаграмма Парето	BRusakov@company.com	12/09/2022, 05:22 PM SCRIPT :: Script 'notification_handler' was set to be run GMAIL_SMTP :: E-mail(s) was ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Диаграмма Парето по ошибкам производственного процесса: </p>
Козловский В. И.	Спец по качеству	Пересчет границ		12/13/2022, 08:21 PM SCRIPT :: Script 'notification_handler' was set t...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Необходимо пересчитать границы для контрольных карт Шухарта. Рассылка сформирована автоматически.
Ткачев О. Н.	Спец по качеству	Пересчет границ		12/09/2022, 05:44 PM SCRIPT :: Script ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Необходимо пересчитать границы для контрольных карт Шухарта. Рассылка сформирована автоматически.
Кузнецов Л. Б.	Спец по качеству	Пересчет границ		Processing failed due to errors: ["Failed to parse attachment ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Необходимо пересчитать границы для контрольных карт Шухарта. Рассылка сформирована автоматически.



Диаграммы



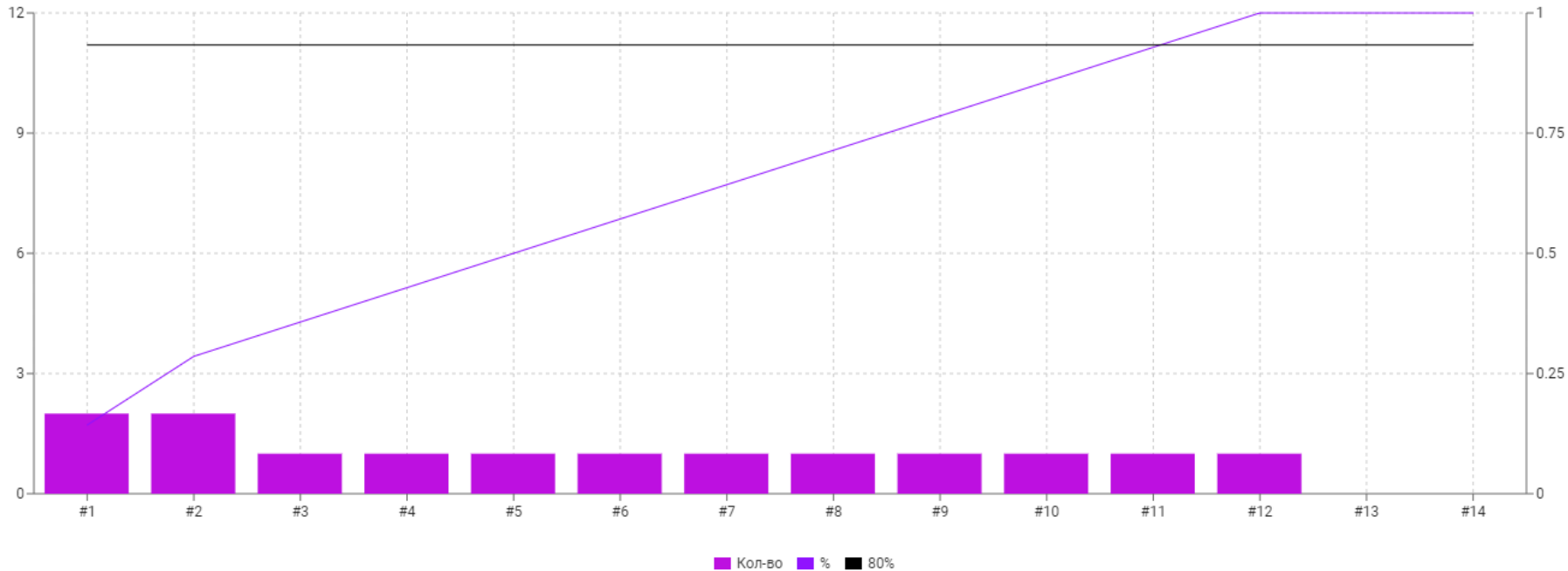
Диаграмма Парето

Распределение ошибок на основе правила Парето (20% факторов дает 80% ошибок).



Реализовано по:

- количественным показателям;
- качественным показателям.



Все дефекты	Рейтинг
Сырье	
Неудовлетворительная свариваемость металла	#13
Человеческий фактор	
Недостаточная квалификация оператора станка	#14
Невнимательность оператора станка	#6
Неудовлетворительная подготовка и подгонка кромок	#10
Сбой настроек станка	
Неточная настройка станка	#1
Сбой настроек станка	#3
Нарушение технологий производства	
Неправильная технология сварки	#5
Неправильный режим сварки	#2
Поломка станка	
Выход из строя генератора	#7
Выход из строя программы	#11
Внешние факторы	
Температура	#8
Давление	#9
Пыль	#4
Ржавчина	#12

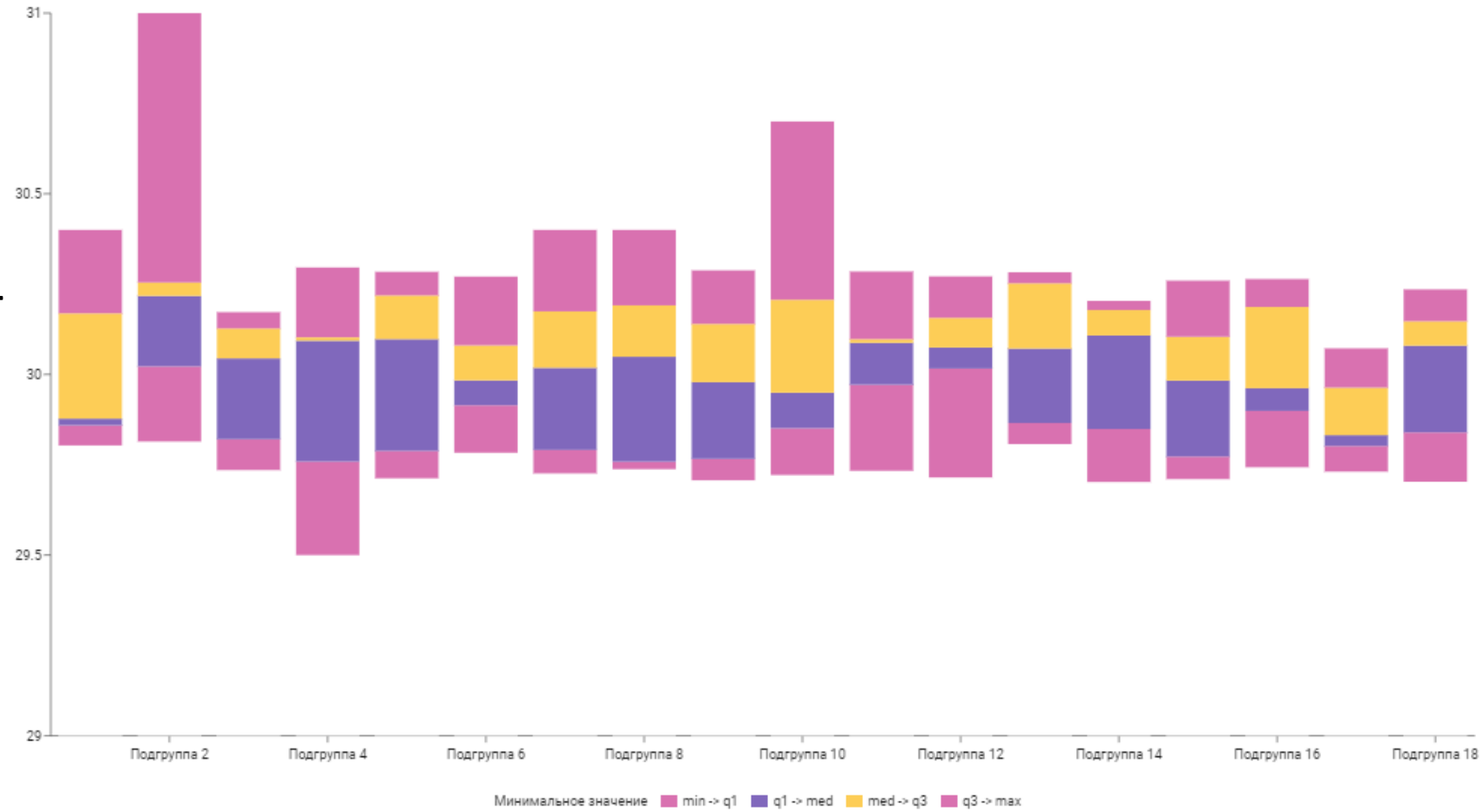


Диаграммы



Диаграмма Бокса - Вискера

- Вертикальная и горизонтальная диаграмма Бокса-Вискера.
- Диаграмма Бокса-Вискера **автоматически преобразовывает** числовые данные и рассчитывает квантили, которые показывают разброс значений подгрупп.



Карты по количественному признаку

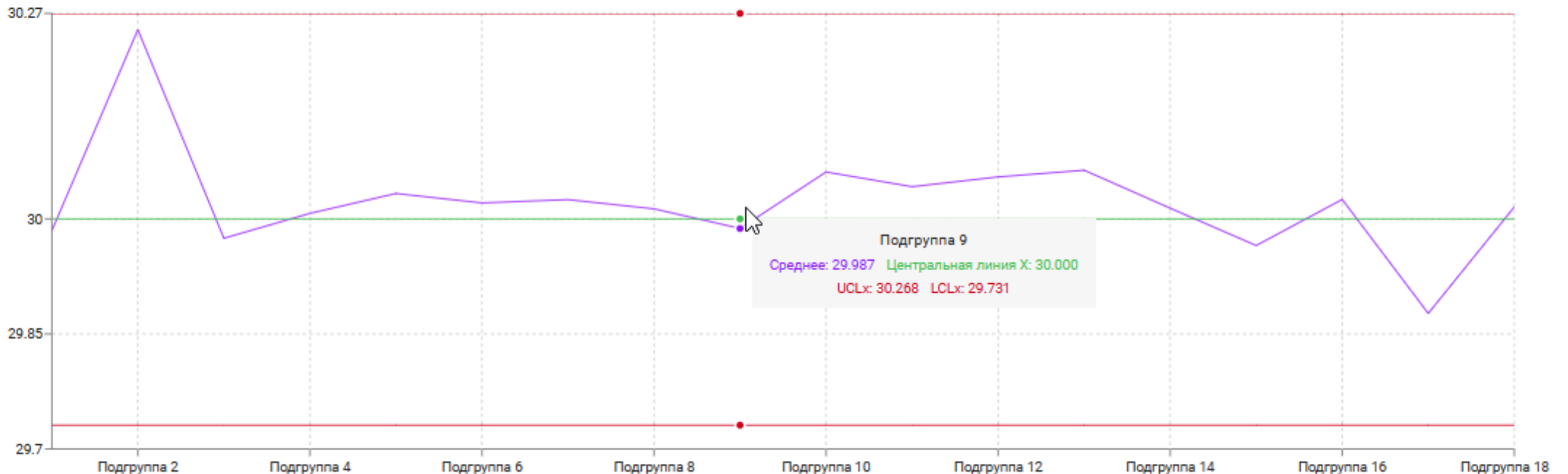


Модель позволяет автоматически осуществить построение контрольных карт Шухарта после ввода значений и настроек границ.

Представлены следующие виды карт по количественному признаку:

1. Карта средних.
2. Карта медиан.
3. Карта размаха.
4. Карта стандартных отклонений.

Карта средних



Карты по количественному признаку



Для анализа карт Шухарта и вывода ошибок необходимо настроить количество точек на карте средних, идущих подряд (единственная точка), при наличии которых и удовлетворении критерию отклонения (описанию), модель будет сигнализировать об ошибке в процессе.



Интерфейс платформы позволяет **автоматически подсвечивать ошибки и уведомлять ответственного сотрудника** о необходимости выбора причины. Данные для заполнения собраны в одном месте, что ускорит реагирование на сбой в процессе.

Ввод причины отклонения

	Подгруппа 6	Подгруппа 7	Подгруппа 8	Подгруппа 9
N точек отстоит более чем на 3 стандартных отклонения от центральной линии				
N точек подряд по одну сторону от центральной линии		Пыль		
N точек последовательно возрастают или убывают				
N точек попеременно возрастают и убывают		Давление	Температура ▼	
N точек подряд лежат в пределах одного стандартного отклонения от центральной линии (с обеих сторон)	Ржавчина	Пыль		
N точек подряд лежат за пределами одного стандартного отклонения от центральной линии (с обеих сторон)				



Карты по качественному признаку



В модели представлены следующие виды карт по качественному признаку:

1. *np*-карта;
2. *c*-карта;
3. *p*-карта;
4. *u*-карта.

Расчет контрольной *p*-карты



У каждой карты по качественному признаку есть таблицы, где заполняются причины выхода значения за границы. В таблице «Вывод ошибок по карте» найденные отклонения подсвечиваются красным.

Вывод ошибок по *u*-карте

	Подгруппа 1	Подгруппа 2	Подгруппа 3	Подгруппа 4
N точек отстоит более чем на 3 стандартных отклонения от центральной линии	Давление		Пыль	Ржавчина
N точек подряд по одну сторону от центральной линии				
N точек последовательно возрастают или убывают				
N точек попеременно возрастают и убывают				



Количественные карты по фильтрам



Для построения количественных карт за несколько дней необходимо заполнить «Фильтры количественных показателей».

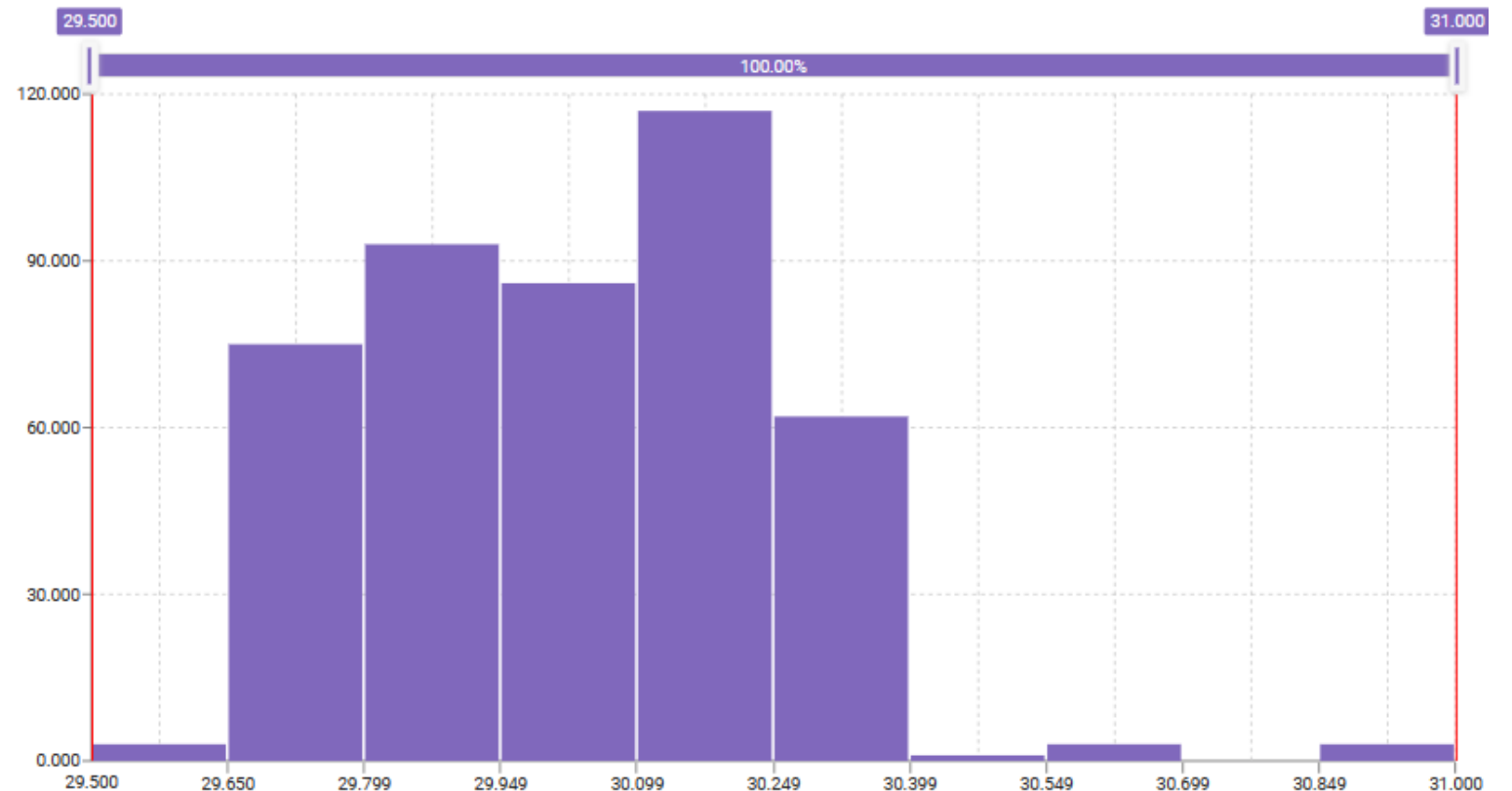
Таким образом, можно построить следующие количественные карты:

1. Карта средних.
2. Карта размаха.

Также модель автоматически генерирует график распределения, который позволяет производить более глубокую аналитику.

Фильтры количественных показателей

Дата начала	1 Dec 22
Дата окончания	3 Dec 22
Станок	ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ПРЯМОШОВНЫЕ1
Количественный параметр	Диаметр,мм





Качественные карты по фильтрам



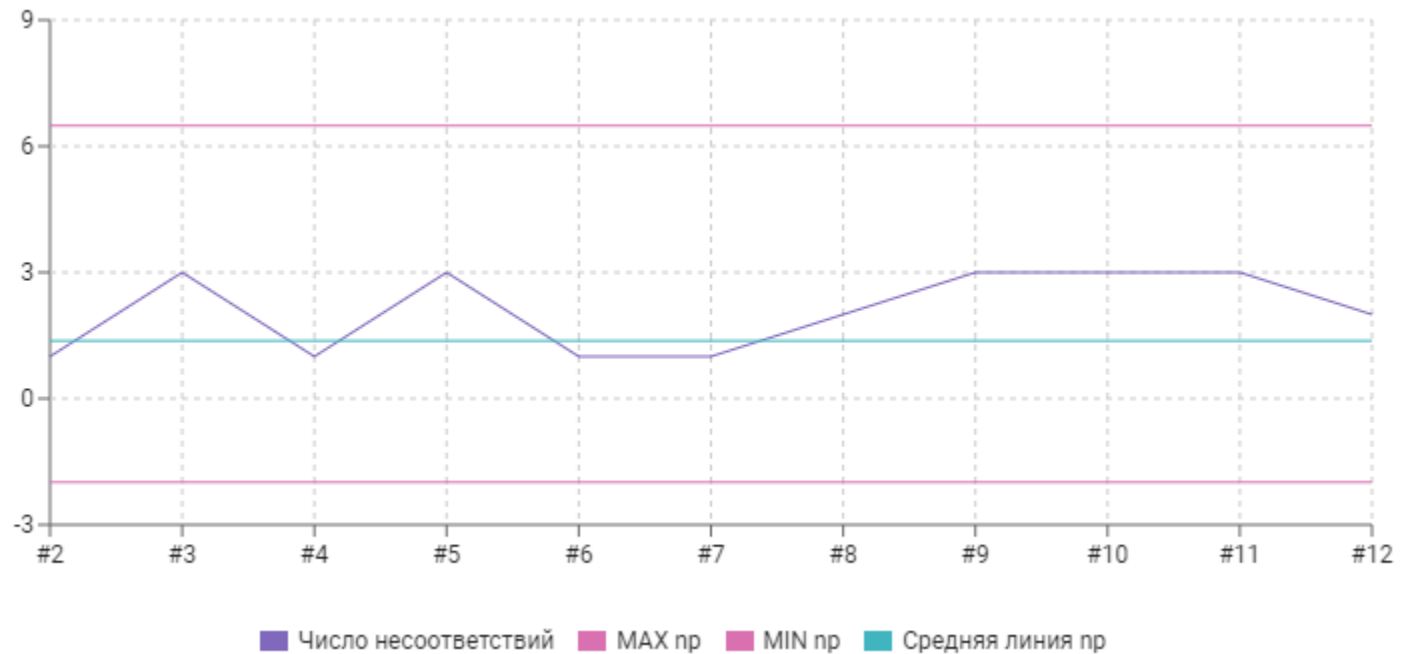
Для построения качественных карт за несколько дней необходимо заполнить «Фильтры качественных показателей».

Таким образом можно построить следующие качественные карты:

1. *np*-карта;
2. *c*-карта;
3. *p*-карта;
4. *u*-карта.

Фильтры качественных показателей

Дата начала	1 Dec 22
Дата окончания	3 Dec 22
Станок	ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ПРЯМОШОВНЫЕ1
Качественный параметр	Наличие искривлений





Отчеты по ролям

В модели реализованы три роли:



1. Оператор:

- Ввод количественных показателей.
- Ввод качественных показателей.
- Журнал регистрации событий.



2. Технолог:

- Ввод количественных показателей.
- Ввод качественных показателей.
- Журнал регистрации событий.
- Ввод причин отклонений значений.
- Настройка значений ГОСТ.



3. Специалист по качеству:

- Ввод количественных показателей.
- Ввод качественных показателей.
- Настройка границ количественных показателей.
- Настройка границ качественных показателей.

Спасибо
за внимание!

