

Роль неопределенности измерений в управлении технологическим процессом на примере концентрата железованадиевого

В.В.Толмачев, зав.лабораторией ФГУП «УНИИМ»

Н.А.Сытых, начальник УкП ОАО «Евраз КГОК»

**Л.Н.Коптякова, начальник бюро стат.анализа ОМК
УКП ОАО «ЕВРАЗ КГОК»**

Цель презентации

Обоснование активного участия метрологической службы предприятия в выработке совместно со службой технического контроля предприятия правил принятия решения о соответствии продукции на основе модели, учитывающий как вариацию характеристик продукции за счет влияющих факторов технологического процесса, так вероятностный характер измерительной информации, связанный с неопределенностью результата измерения.

Краткое содержание

1 Методика оценки риска несоответствия конкретной партии продукции с учетом неопределенности результата

2 Методика оценки измерительных возможностей изготовителя

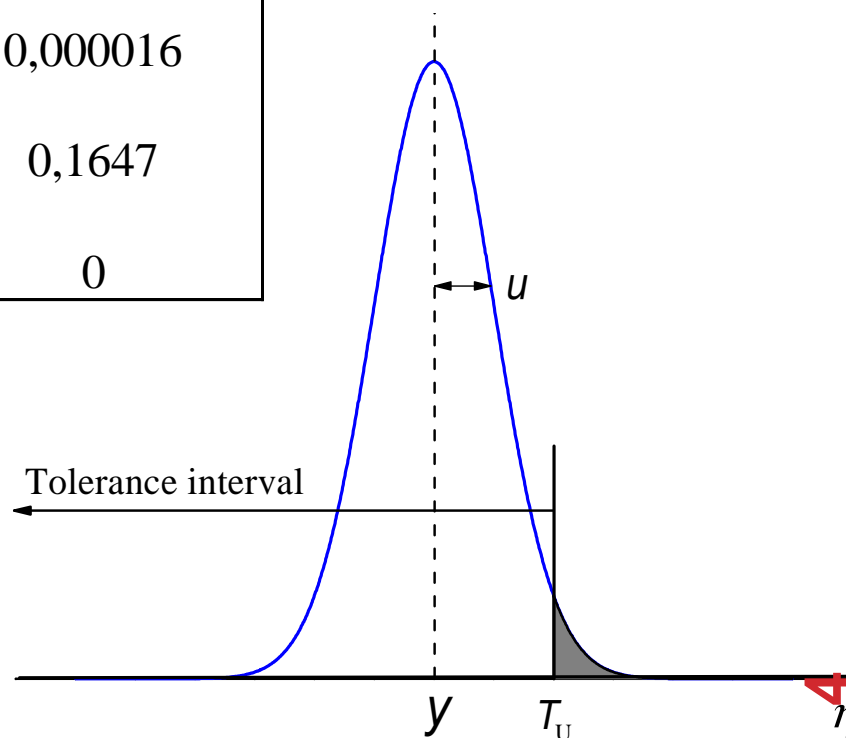
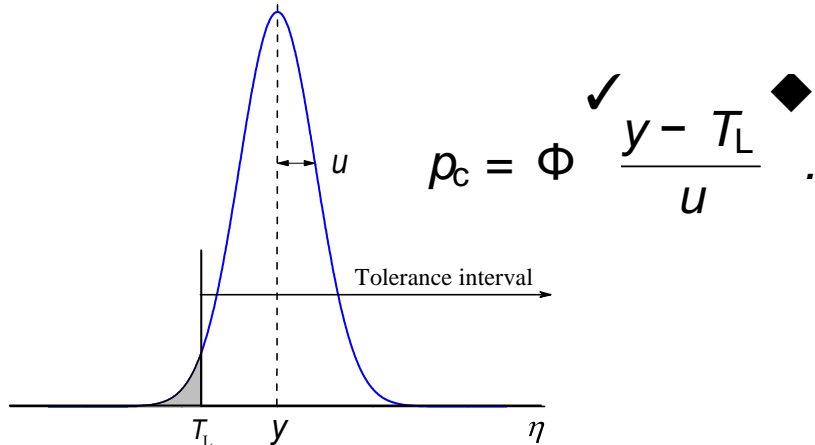
3 Выбор границы принятия решения о соответствии (Задача потребителя)

4 Два подхода к синтезу системы принятия решений (Задача изготовителя)

Задача 1: Оценка конкретного риска несоответствия

Контролируемый параметр (массовая доля)	Норма, (TL – не менее, TU – не более)	Фактическое значение параметра (y)	Погрешность методики измерений	Вероятность несоответствия (риск потребителя) (p _c)
Va ₂ O ₅	не менее 60	0,58	0,03	0
Fe		60,7	0,3	0,000016
Влага	не более 9,8	9,6	0,3	0,1647
SiO ₂	не более 6	4,78	0,26	0

$$p_c = \Phi \left(\frac{T_U - y}{u} \right)$$



Задача 2: Оценка измерительных возможностей изготовителя

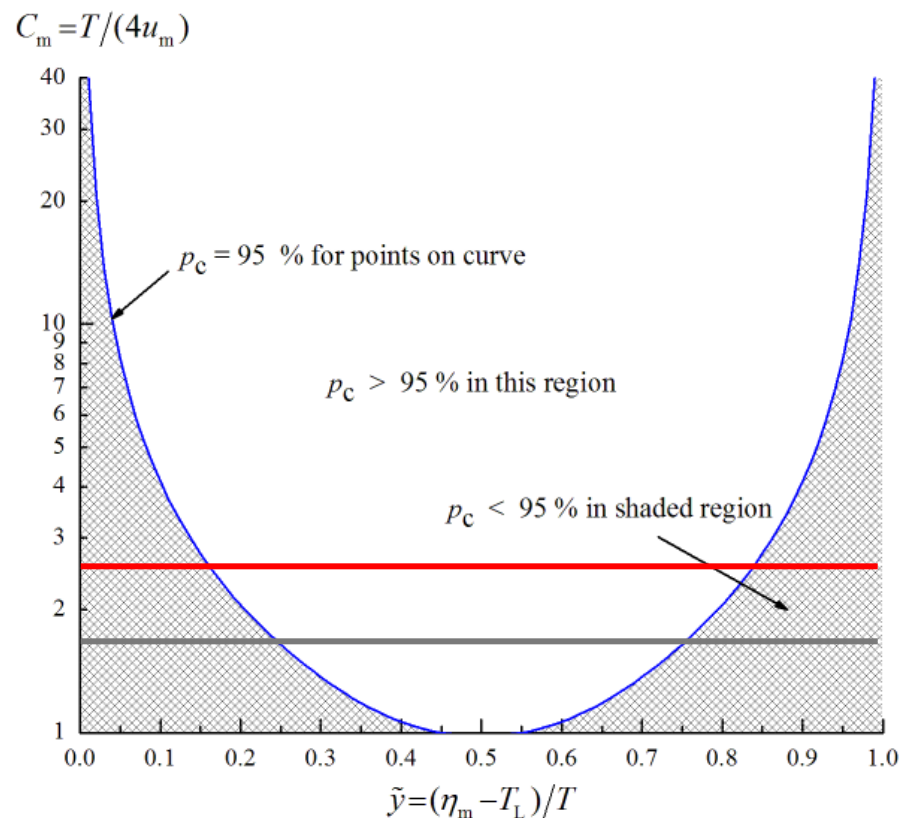
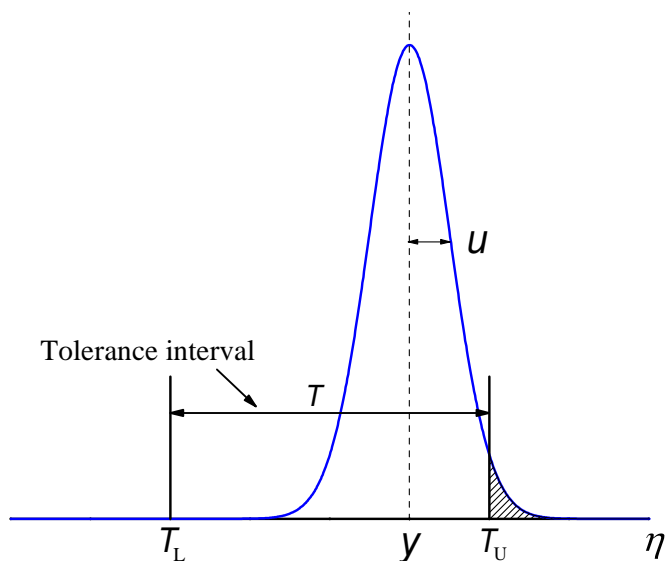
PMГ 63-2003:

$$\frac{D}{T} = 0.2$$

$$\frac{D}{T} = 0.3$$

$$\frac{D}{T} = 0.5$$

$$C_m = \frac{T_U - T_L}{4u_m} = \frac{T}{4u_m} = \frac{T}{2U}$$



95% вероятность соответствия по М.д.железа



$$(C_m, y_m) = (1; 0,18) \quad p_c = 0,95$$

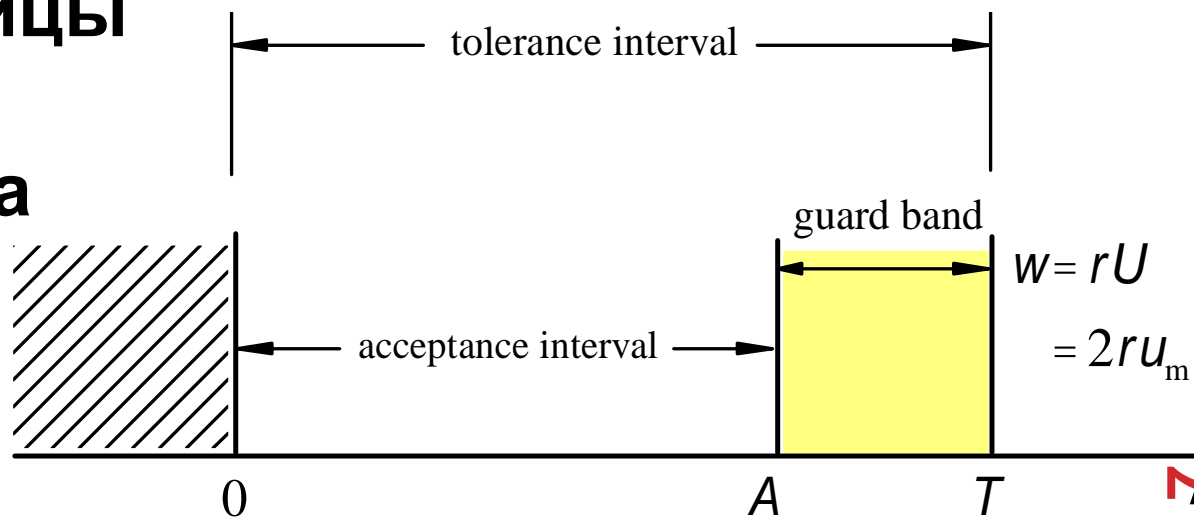
Задача 3: Установление границы принятия решения о соответствии

Известно:

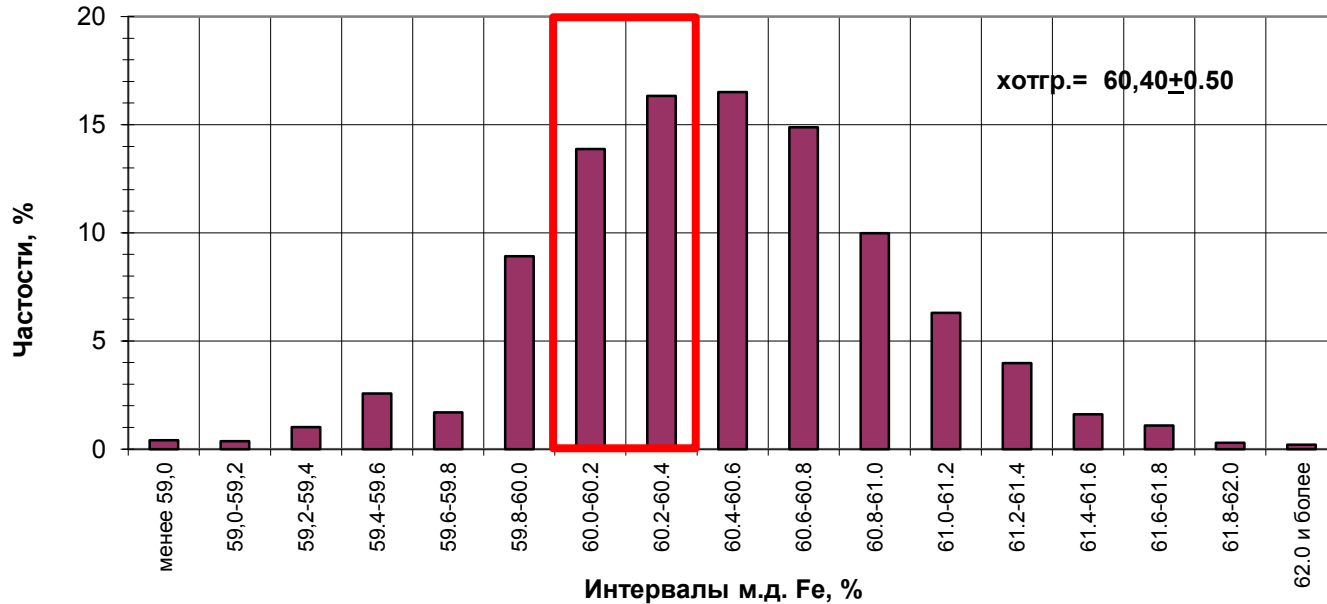
- Неопределенность измерений
- Технологический разброс интересующего параметра, границы допуска
- Норма для риска потребителя

Найти:

- Границы интервала принимаемых значений



Случай границы снизу

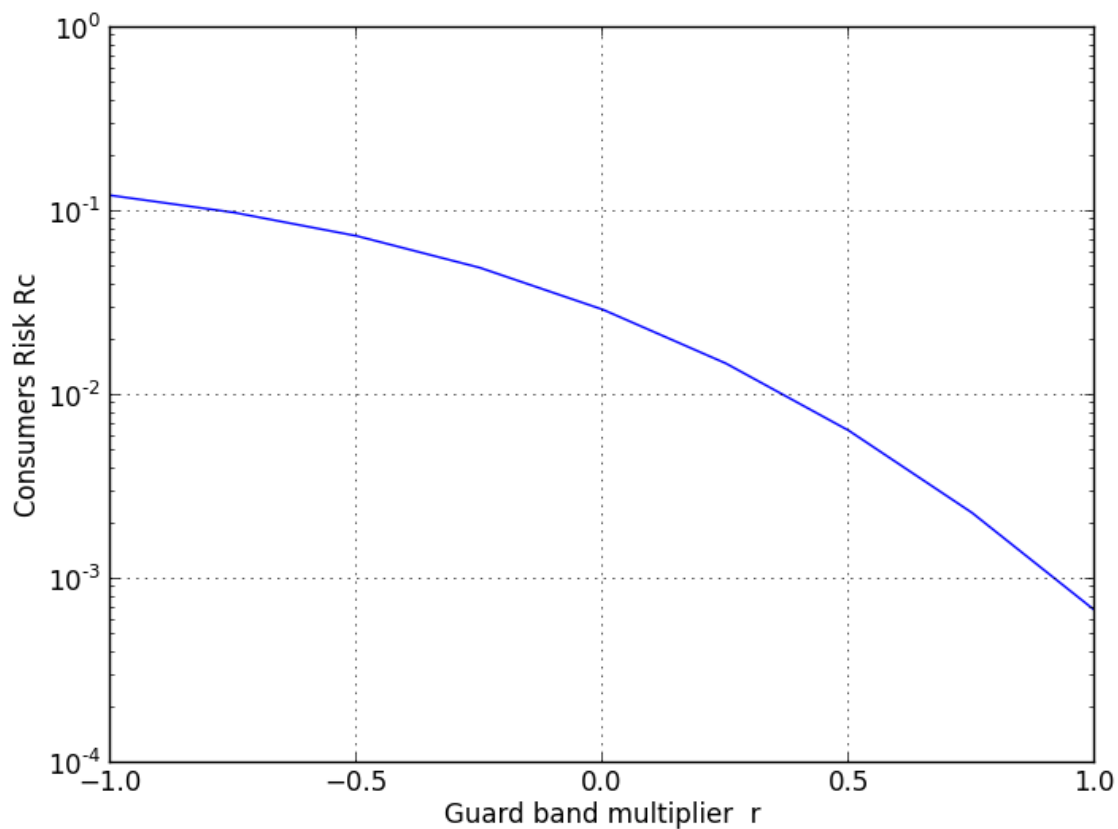


$$g_0(h) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_0} \exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\frac{h - y_0}{\sigma_0}\right)^2\right\}$$

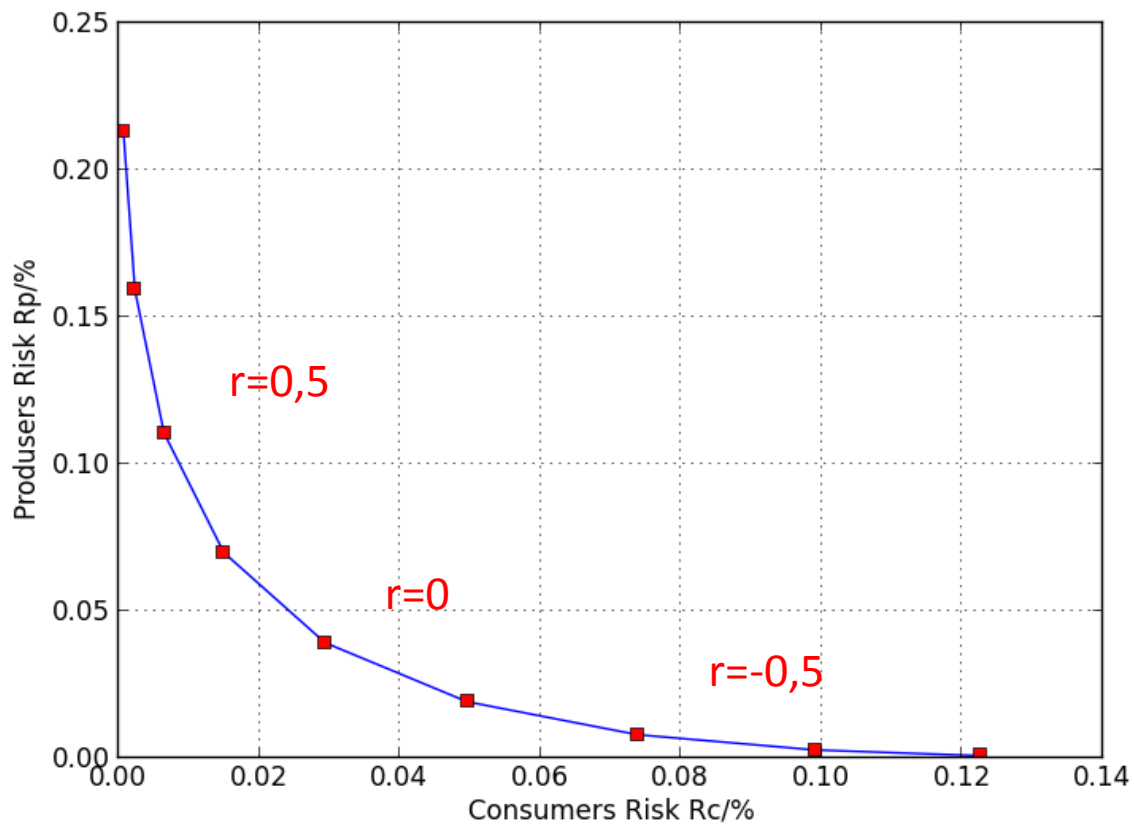
$$R_p = \int_{T_L}^{\infty} F\left(\frac{A_L - h}{\sigma_0}\right) g_0(h) dh$$

$$R_c = \int_{-\infty}^{T_L} \left[1 - F\left(\frac{A_L - h}{\sigma_0}\right)\right] g_0(h) dh$$

Граница защитного интервала и риск потребителя



Граница интервала принятия и риски



Задача 4: Синтез системы принятия решений

1

Заданы:
границы
допуска

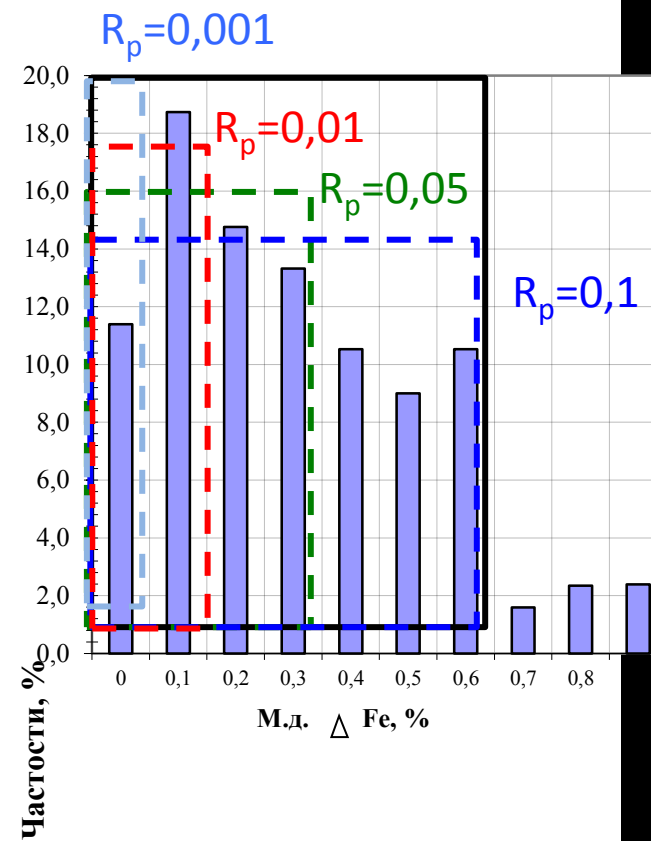
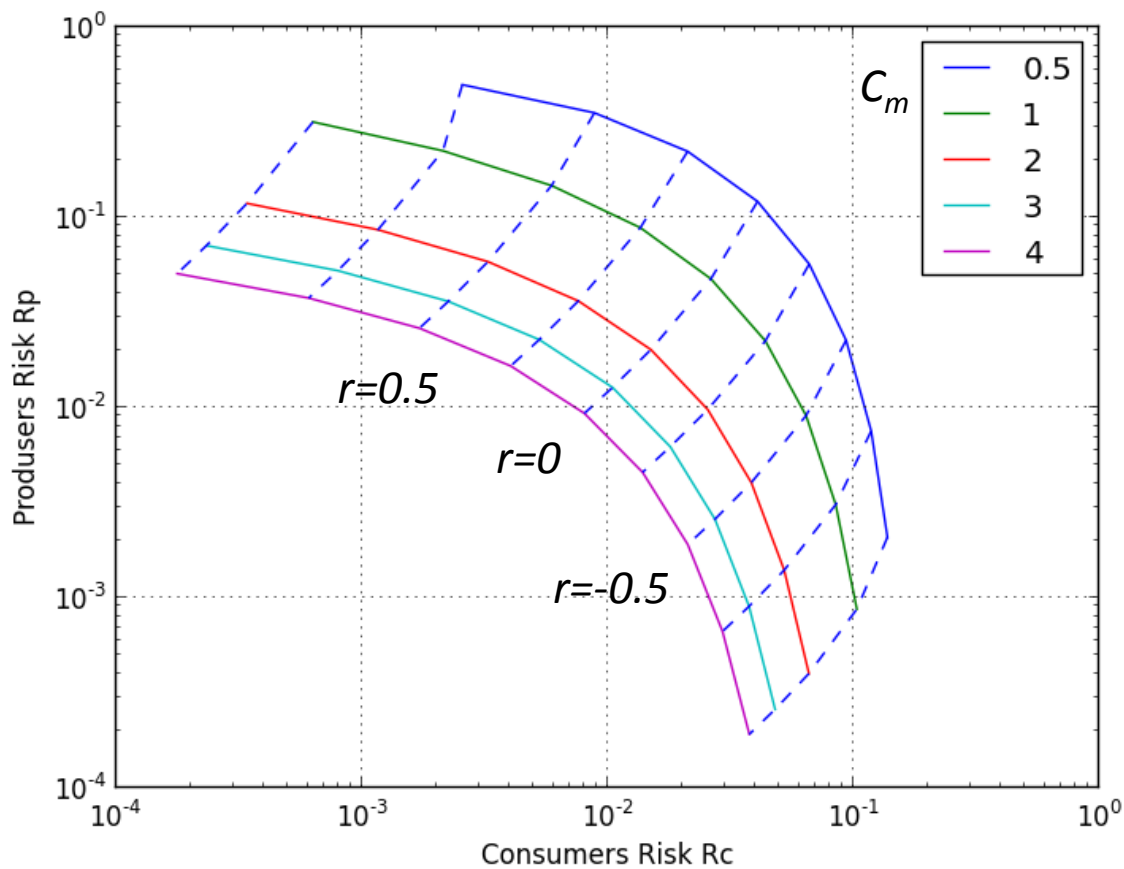
Выбор
измерительной
системы

2

Заданы:
измерительная
система,
допуски

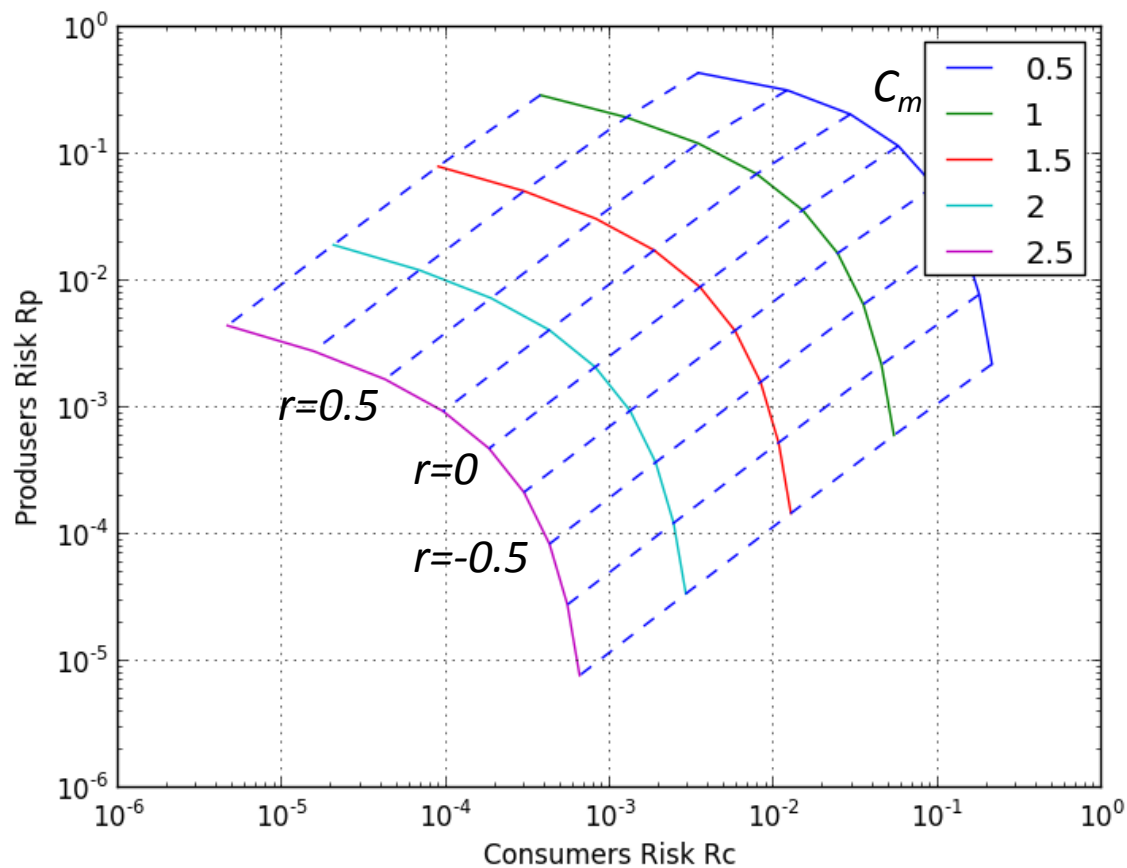
Выбор границ
принятия

Номограмма зависимости R_p, R_c от C_m и r

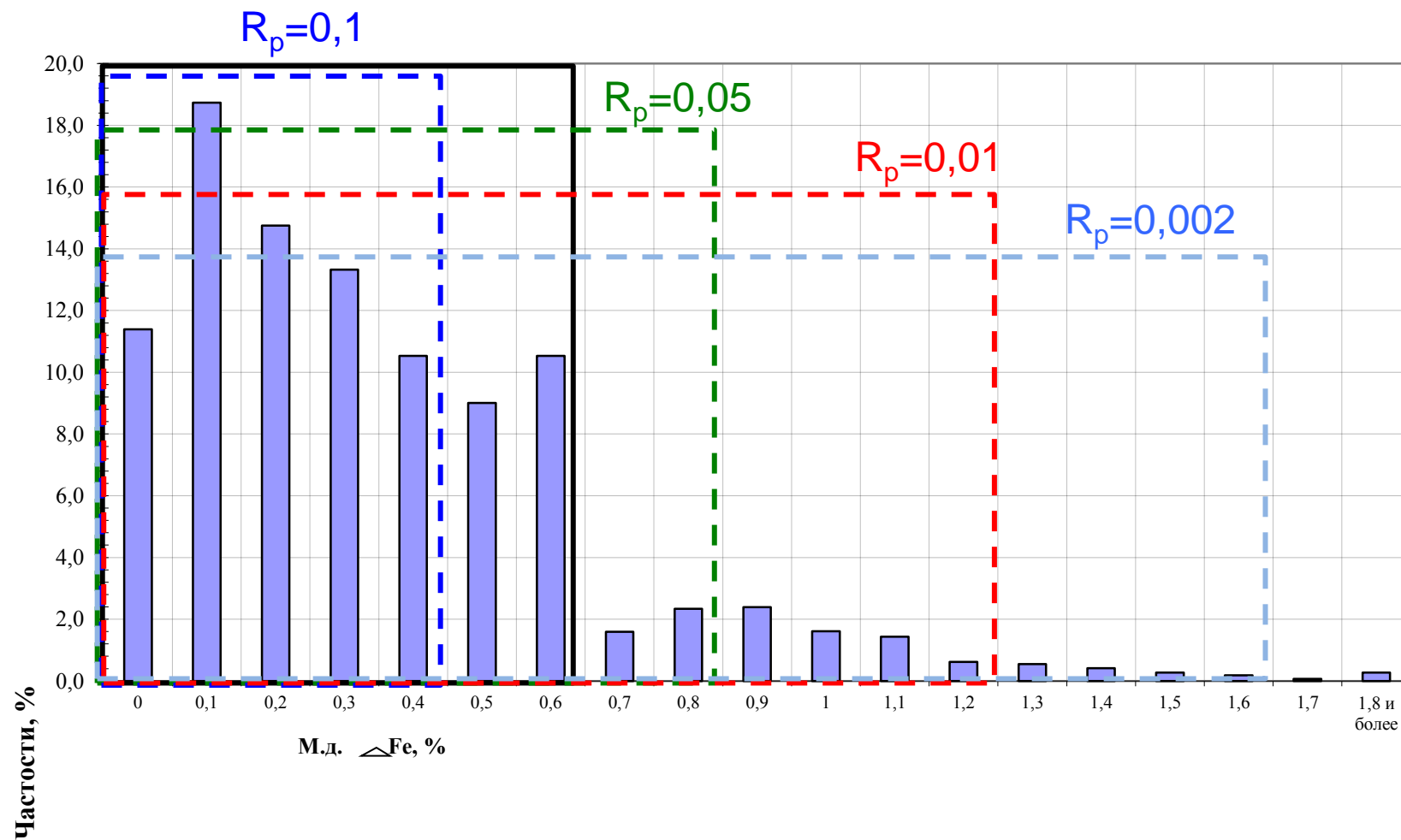


Номограмма зависимости

R_p, R_c от C_m и r



Варианты границы допуска



Выводы

описано методическое решение задачи синтеза системы принятия решений о соответствии продукции, обеспечивающее повышение качества выпускаемой продукции, устранения и исключения отрицательных последствий недостоверных результатов измерений, опирающееся на статистическую модель технологического процесса и вероятностную модель распределения плотности вероятности результата измерения для конкретной системы контроля и испытаний предприятия-изготовителя.