

# Индексы пригодности процессов

Яцун М. С., гр. 2407



- Общеупотребительными индексами пригодности процесса являются индексы пригодности ( $C_p$  и  $C_{pk}$ ), т.к. они достаточно полно отражают отношения технически возможных отклонений (размаха процесса) к  $\pm 3$  сигма пределам от первоначальных спецификаций.

Для вычислений нам потребуется стандартное отклонение **Сигма**

- Находим размах  $R(i)$  для каждой выборки, где  $R(i) = \text{максимальное значение} - \text{минимальное значение}$  для  $i$ -ой выборки;
- Вычисляем средний размах
- Вычисляем сигма, где  $d(2)$  можно найти по стандартным статистическим таблицам

n	2	3	4	5	6	7	8	9
D(2)	1.128	1.693	2.059	2.326	2.534	2.704	2.847	2.970

**Замечание:** стандартное отклонение наблюдений не равно стандартному отклонению средних всех выборок, которое является результатом деления стандартного отклонения на квадратный корень из  $n$  (объем выборки).

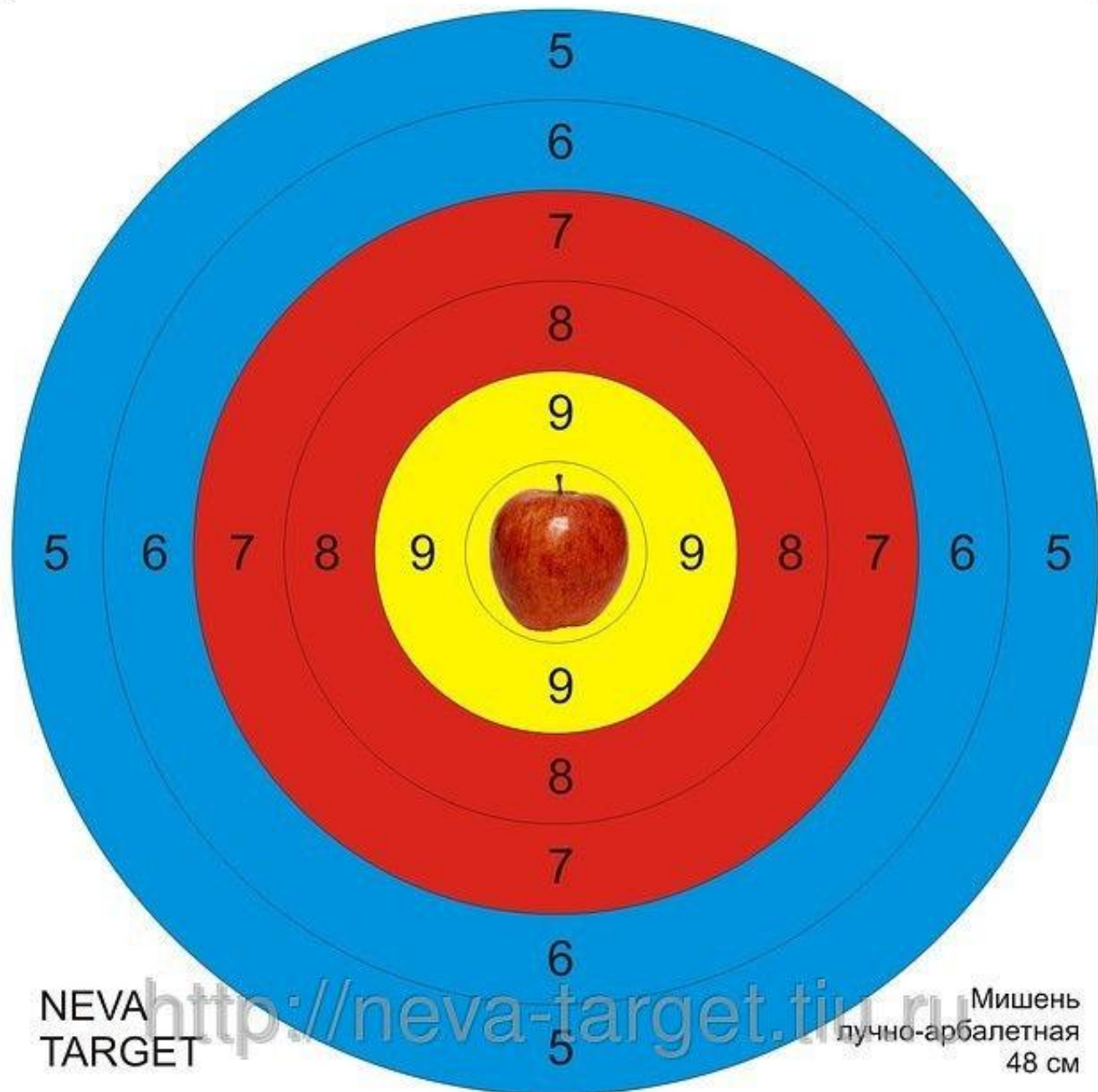
# Формулы индексов пригодности

- Потенциальная пригодность ( $C_p$ ).

Это простейший и самый естественный показатель пригодности производственного процесса. Он определяется как отношение размаха допуска к размаху процесса; при использовании границ  $\pm 3$  сигма данный показатель можно выразить в

виде

$$C_p = \frac{ВГД - НГД}{6 * \sigma_{\text{процесса}}}$$



NEVA  
TARGET

<http://neva-target.tiu.ru>

Мишень  
лучно-арбалетная  
48 см

- Нижняя/верхняя потенциальная пригодность (C<sub>pl</sub>, C<sub>pu</sub>).

Недостаток показателя C<sub>p</sub> состоит в том, что он может дать неверную информацию о производственном процессе в том случае, если среднее процесса отличается от номинального, иными словами, если процесс не центрирован.

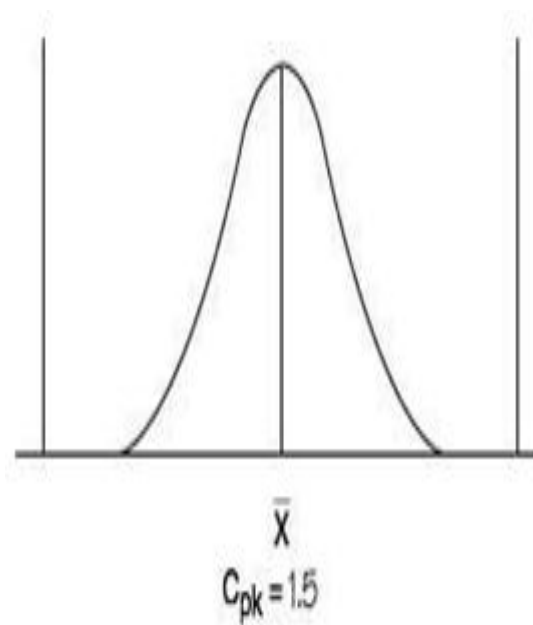
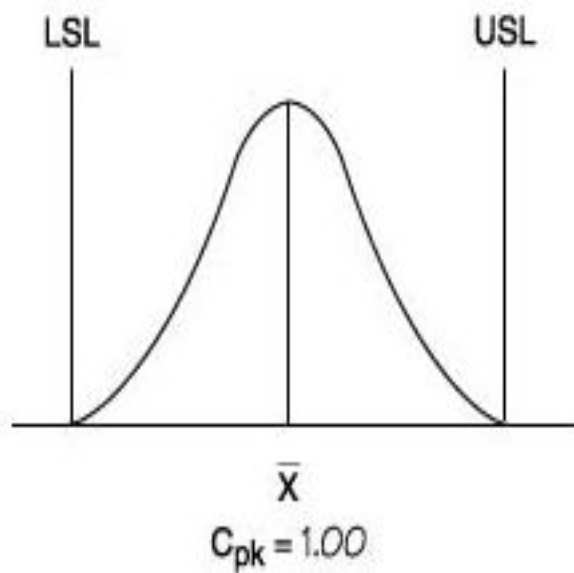
$$C_{pl} = \frac{\text{Среднее} - \text{НГД}}{3 * \sigma_{\text{процесса}}} \quad \text{и} \quad C_{pu} = \frac{\text{ВГД} - \text{Среднее}}{3 * \sigma_{\text{процесса}}}$$

- Подтвержденное качество (Срк).

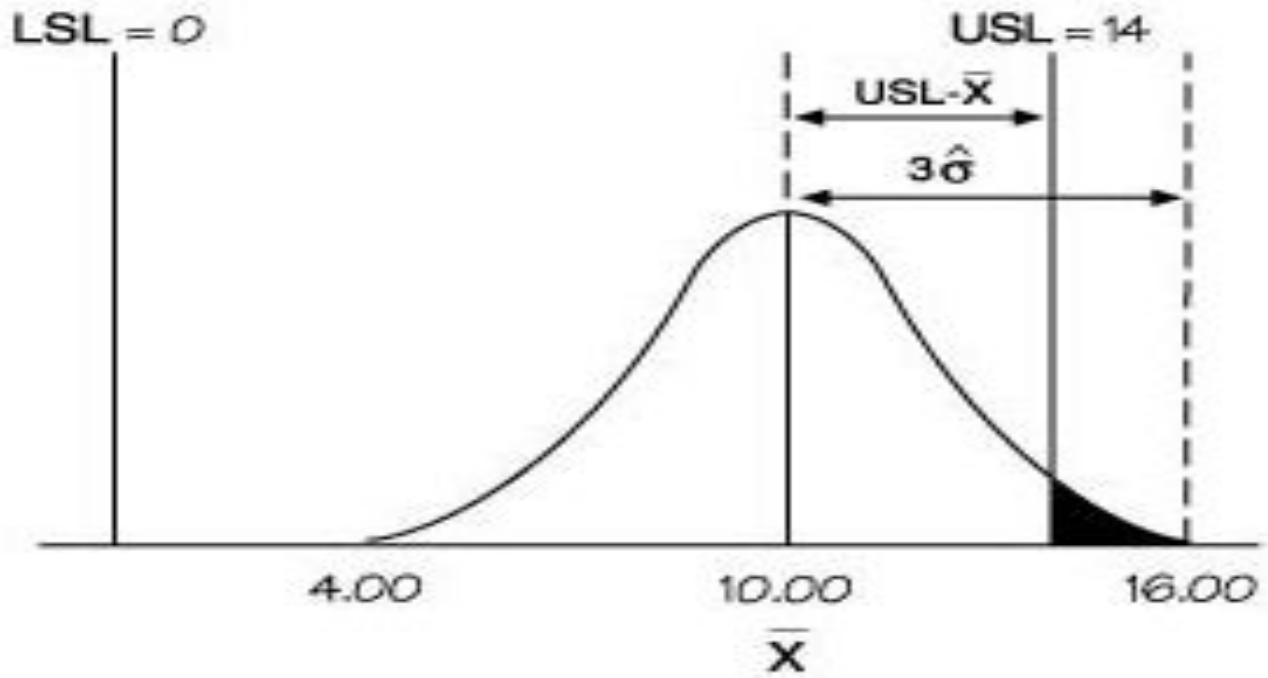
Если процесс идеально центрирован, то Срк равно Ср, но, при смещении процесса смещается от своего номинального значения, Срк становится меньше Ср.

- Высокий Срк будет только в том случае, когда цель достигнута при минимальном отклонении от среднего.

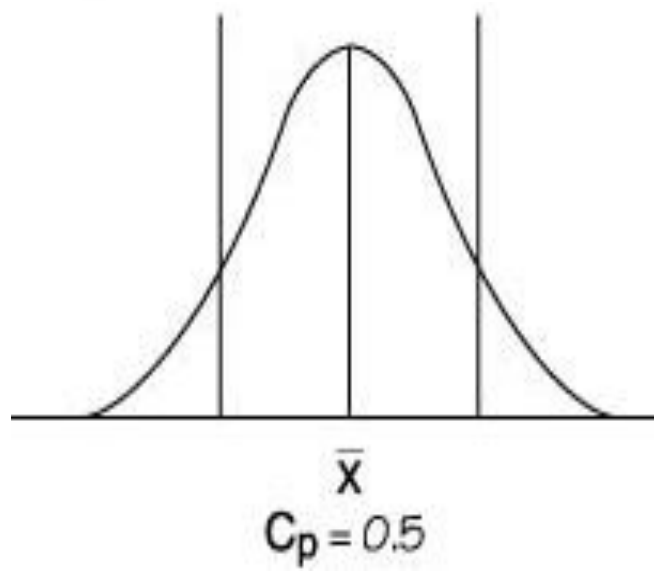
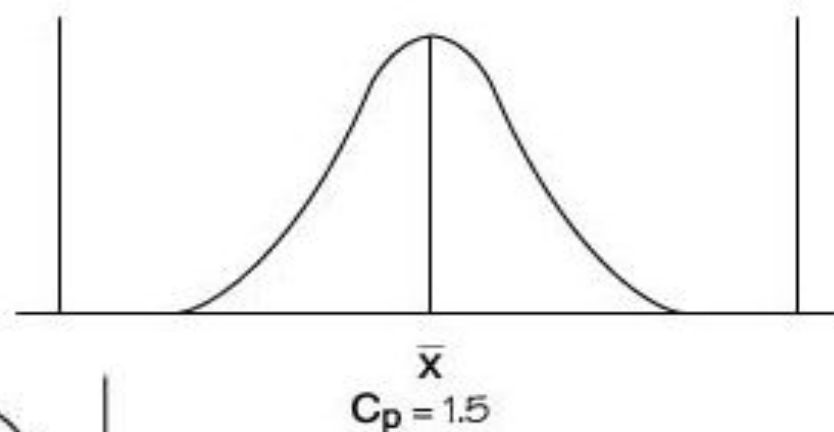
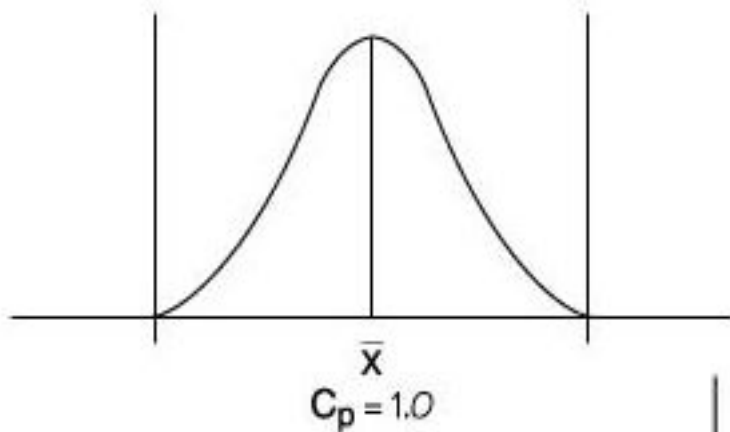
# Индекс C<sub>pk</sub>

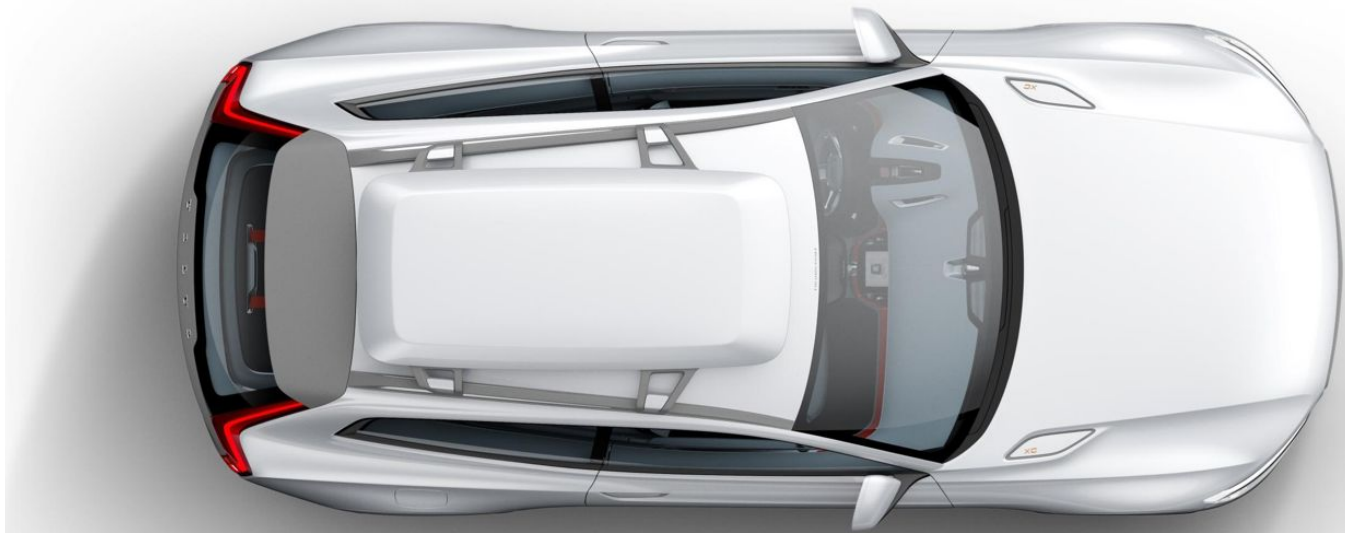






# Индекс Cp





- $S_{pk}=1/2$  – Вы врезались в край двери;
- $S_{pk}=1$  – Вы слегка поцарапали машину о край двери;
- $S_{pk}=2$  – все в норме, даже если Ваша ширина возрастет чуть меньше, чем в 2 раза;
- $S_{pk}=3$  – а теперь можете расширяться почти в 3 раза.

**Показателями качества процессам  $P_p$  и  $P_{pk}$  (process performance) - они описывают фактическое поведение процесса.**

$$P_p = \frac{ВГД - НГД}{6 * \sigma_{\text{выб}}}$$

$$P_{pl} = \frac{\text{Среднее} - НГД}{3 * \sigma_{\text{выб}}} \text{ и } P_{pu} = \frac{ВГД - \text{Среднее}}{3 * \sigma_{\text{выб}}}$$

$$P_{pk} = \text{Min}\{P_{pu}, P_{pl}\}$$

$$\sigma_{\text{выб}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (x_j - \text{среднее})^2}{N-1}}$$