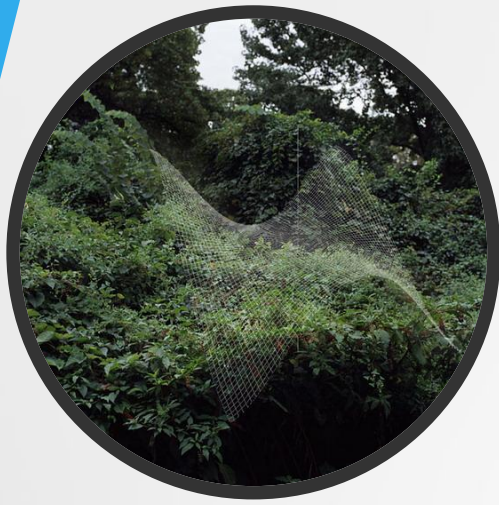
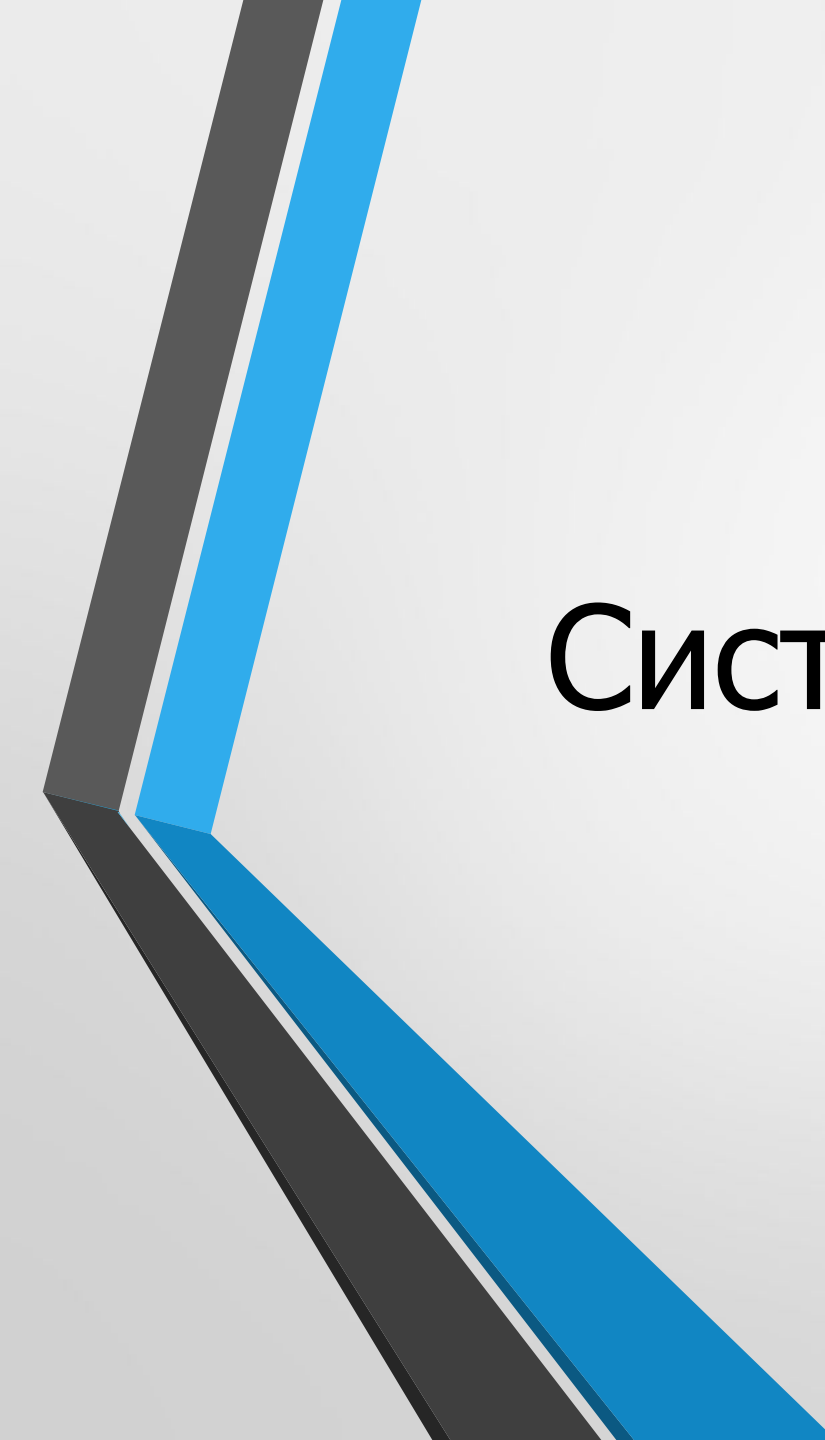




*Применение
показательной функции
в природе, жизни и
технике*



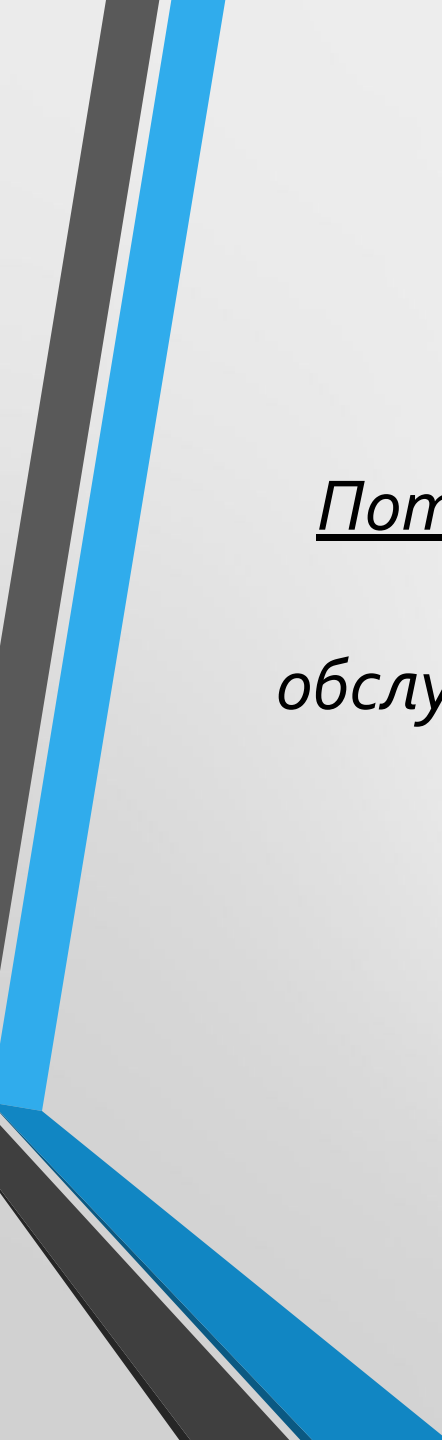
Система массового обслуживания

Теория математика Агнера Эрланга









Поток заявок — это последовательность
моментов поступления заявок на
обслуживающее устройство в определенные
моменты времени.

Основные свойства потоков

- Стационарность
- Последействие
- Ординарность

Стационарность потока – это свойство отражающее неизменность статистических параметров во времени.

Ординарность потока означает практическую невозможность поступления в один момент времени более одного вызова.

Последействие потока – это свойство, отражающее зависимость вероятности поступления заявки в текущий момент (интервал) времени от предыдущих событий

Простейший поток

Стационарный ординарный поток без последствия называют простейшим. Он задается набором вероятностей $P_k(t)$ поступления k требований в промежутке длиной t .

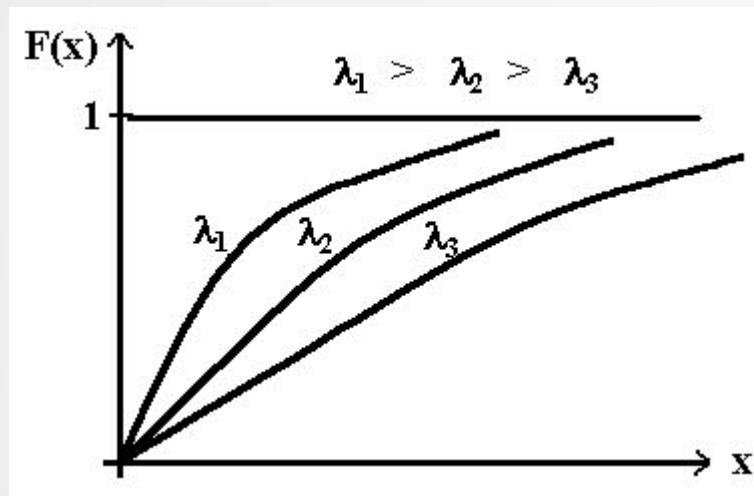
$$P_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t}$$

Функция распределения промежутков между вызовами простейшего потока

Согласно определению функция $F(x)$ есть вероятность того, что промежуток между вызовами (z) окажется меньше константы (x), что равносильно вероятности $\pi_1(x)$ того, что на интервале (x) поступит один и более вызовов.

$$F(x) = P(z < x) = \pi_1(x) = \pi_0(x) - P_0(x) = 1 - \frac{(\lambda x)^0}{0!} e^{-\lambda x} = 1 - e^{-\lambda x}$$

Проиллюстрируем полученную зависимость графически.

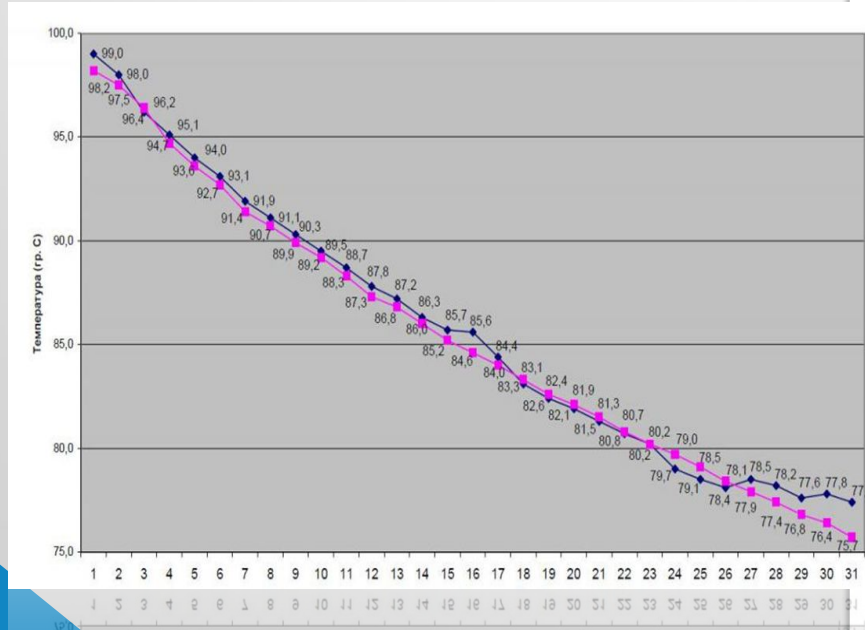


Закон распределения СВ (z) или плотность распределения вероятностей промежутков между вызовами имеет вид:

$$f(x) = \frac{dF(x)}{dx} = \lambda e^{-\lambda x}$$

Процесс изменения температуры чайника при кипении

Если снять кипящий чайник с огня, то сначала он быстро остывает, а потом остывание идёт гораздо медленнее, это явление описывается формулой: $T = T_0 + (100 - T_0)e^{-kt}$ - это пример процесса выравнивания, который в физике также можно наблюдать при включении и выключении электрических цепей, и при падении тела с парашютом.



Рост древесины

Рост древесины происходит по закону $A = A_0 \cdot a^{kt}$

- A - изменение количества древесины во времени;
- A_0 - начальное количество древесины;
- t - время, k , a - некоторые постоянные.



Рост количества бактерий

Рост количества бактерий происходит по закону: $N=5^t$

- **N**-число колоний бактерий в момент времени t
- **t**- время размножения

Это закон органического размножения: при благоприятных условиях (отсутствие врагов, большое количество пищи) живые организмы размножались бы по закону показательной функции.



Рост населения

- Изменение количества людей в стране на небольшом отрезке времени с хорошей точностью описывается формулой $N = N_0 e^{at}$

где N_0 - число людей при $t=0$,

N - число людей в момент времени t ,

a - некоторая константа.



Прохождение света через мутную среду

При прохождении света через мутную среду каждый слой этой среды поглощает строго определенную часть падающего на него света.

Сила

света I определяется по формуле: $I = I_0 e^{-ks}$,

где s – толщина слоя,

k – коэффициент характеризующий мутную среду.



Радиоактивный распад веществ

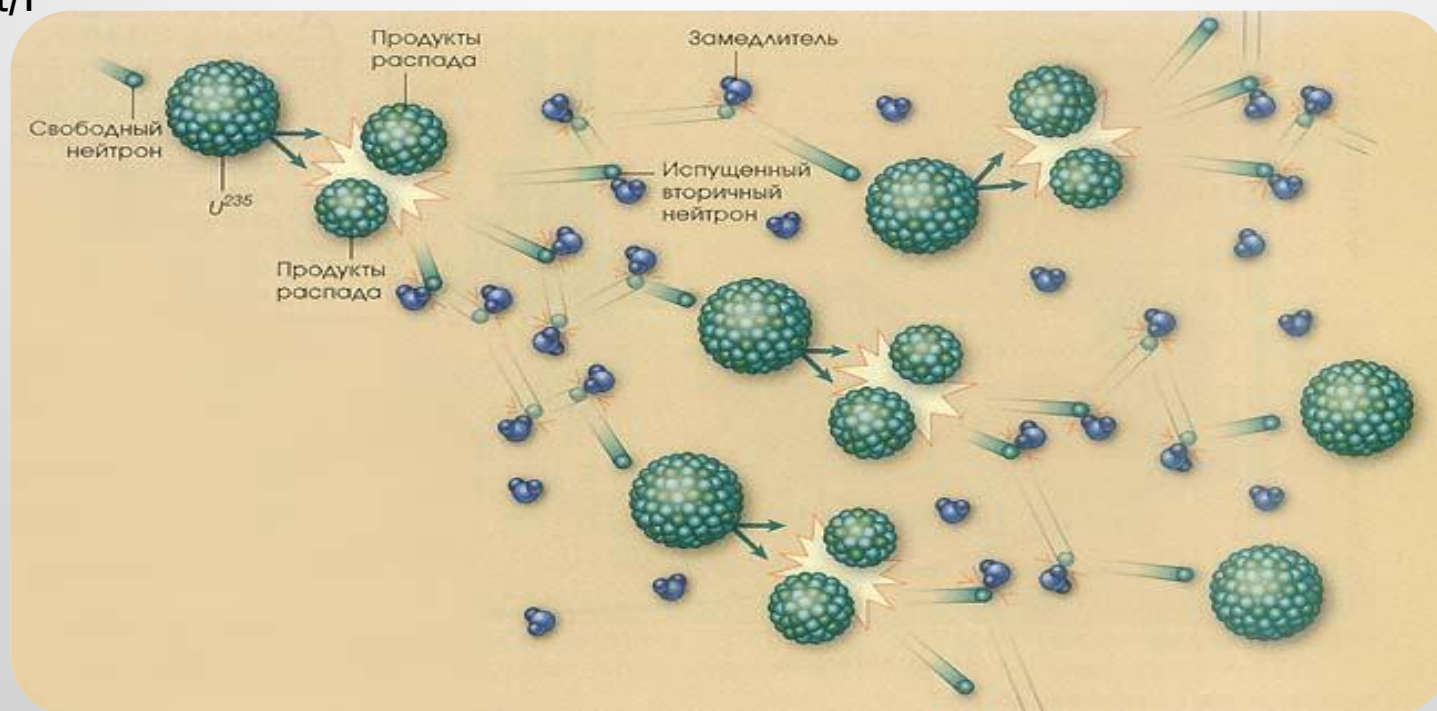
Изменение массы радиоактивного вещества происходит по формуле
$$m = m_0 2^{-t/T}$$

где m_0 – масса вещества в начальный момент $t=0$,

m – масса вещества в момент времени t ,

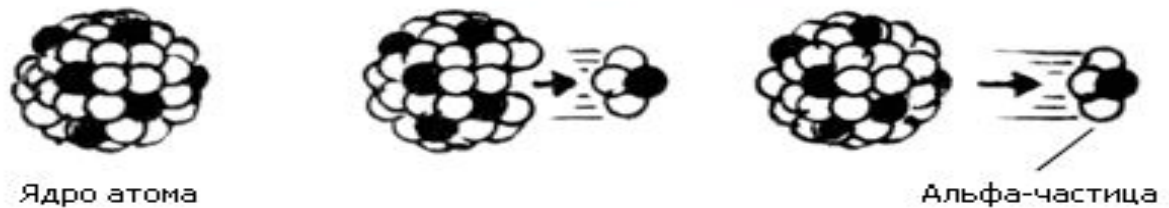
T – период полураспада.

Закон радиоактивного распада часто записывают в стандартном виде
$$m = m_0 e^{-t/T}$$



- Виды частиц, испускаемых при радиоактивном распаде:

Альфа-распад



Бета-распад



Гамма-излучение



Последствия радиоактивного распада

