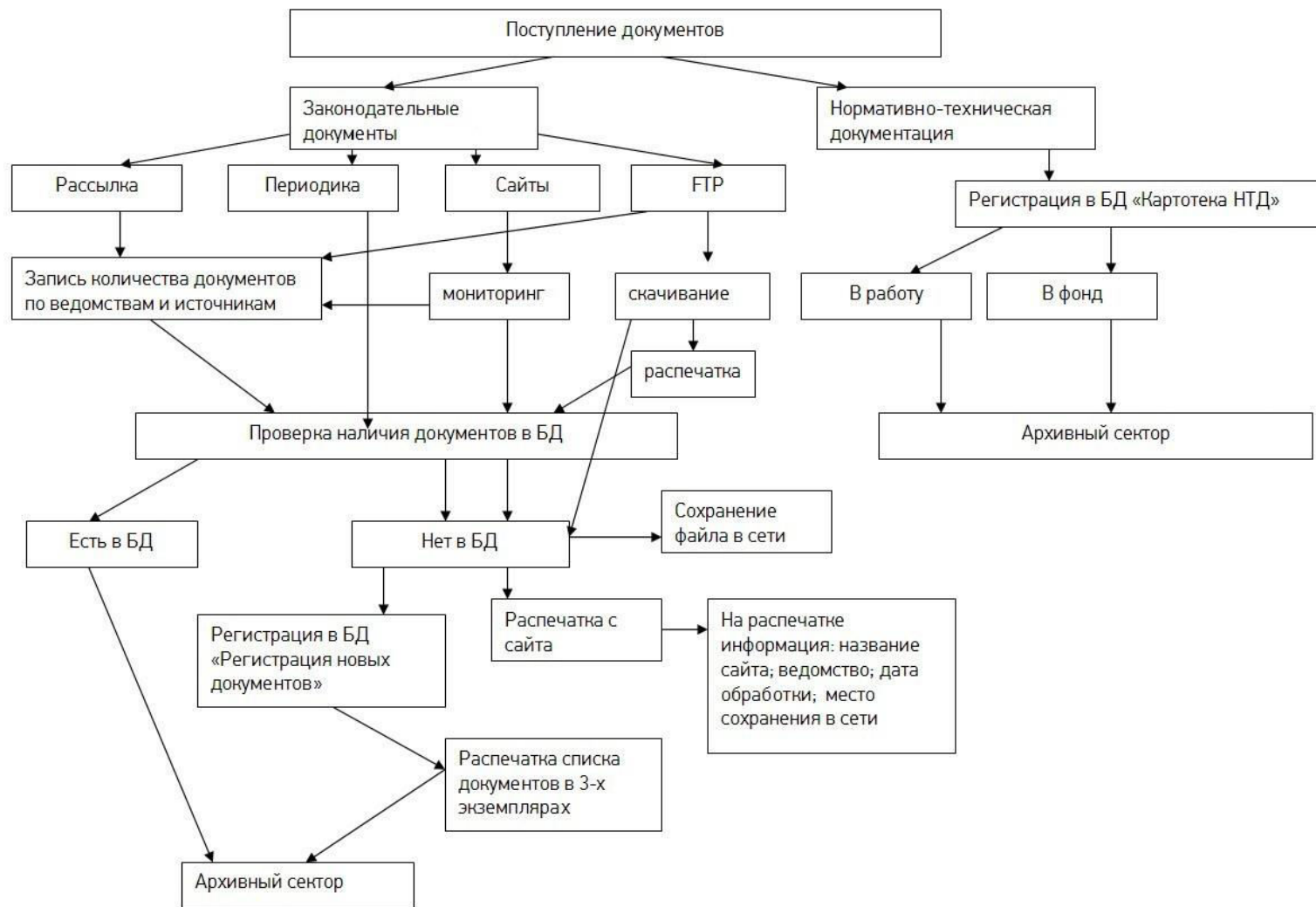


# Система поддержки жизненного цикла технической документации

Выполнил аспирант 3 года обучения Талыгин Евгений

# Общая схема циркуляции документации



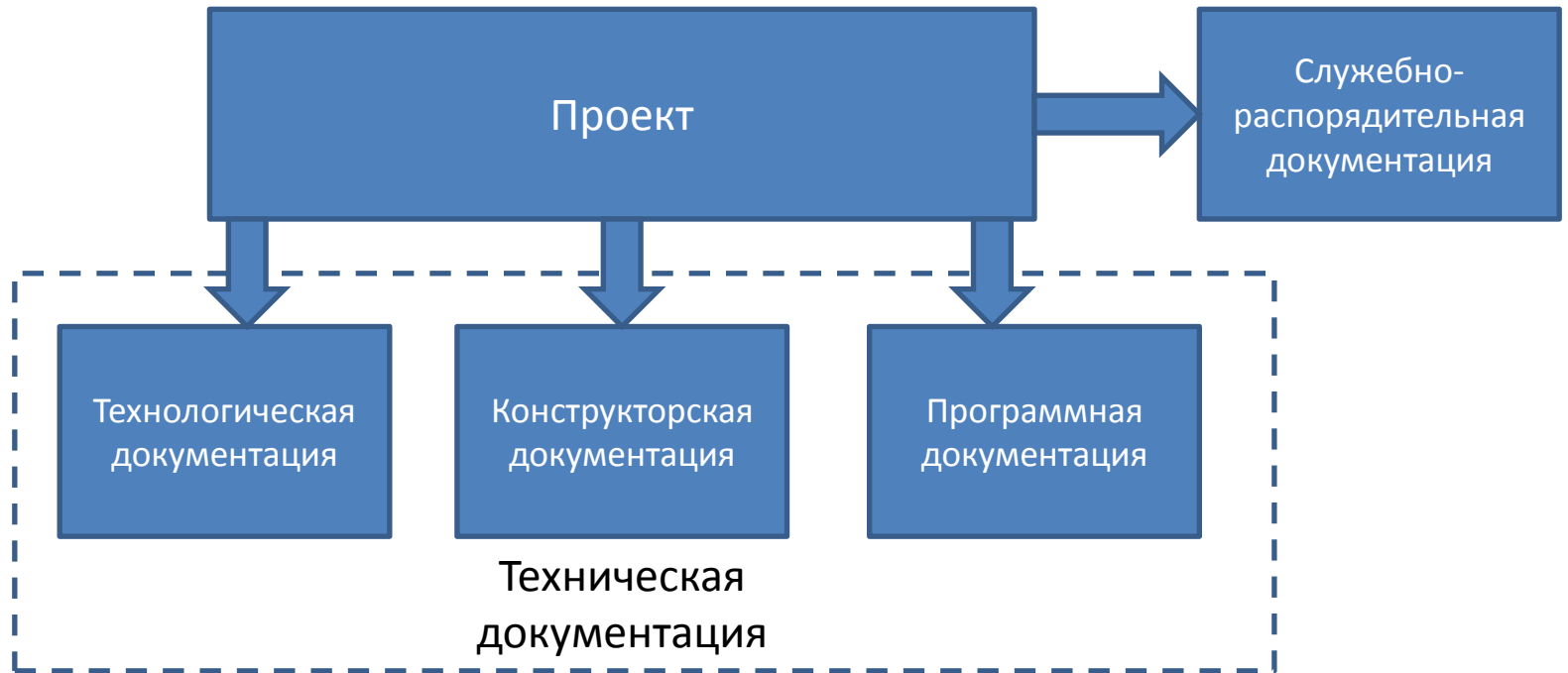
# Интегрированные информационные системы

Интегрированная информационная система (ИИС) представляет собой модульную систему, в которой присутствуют:

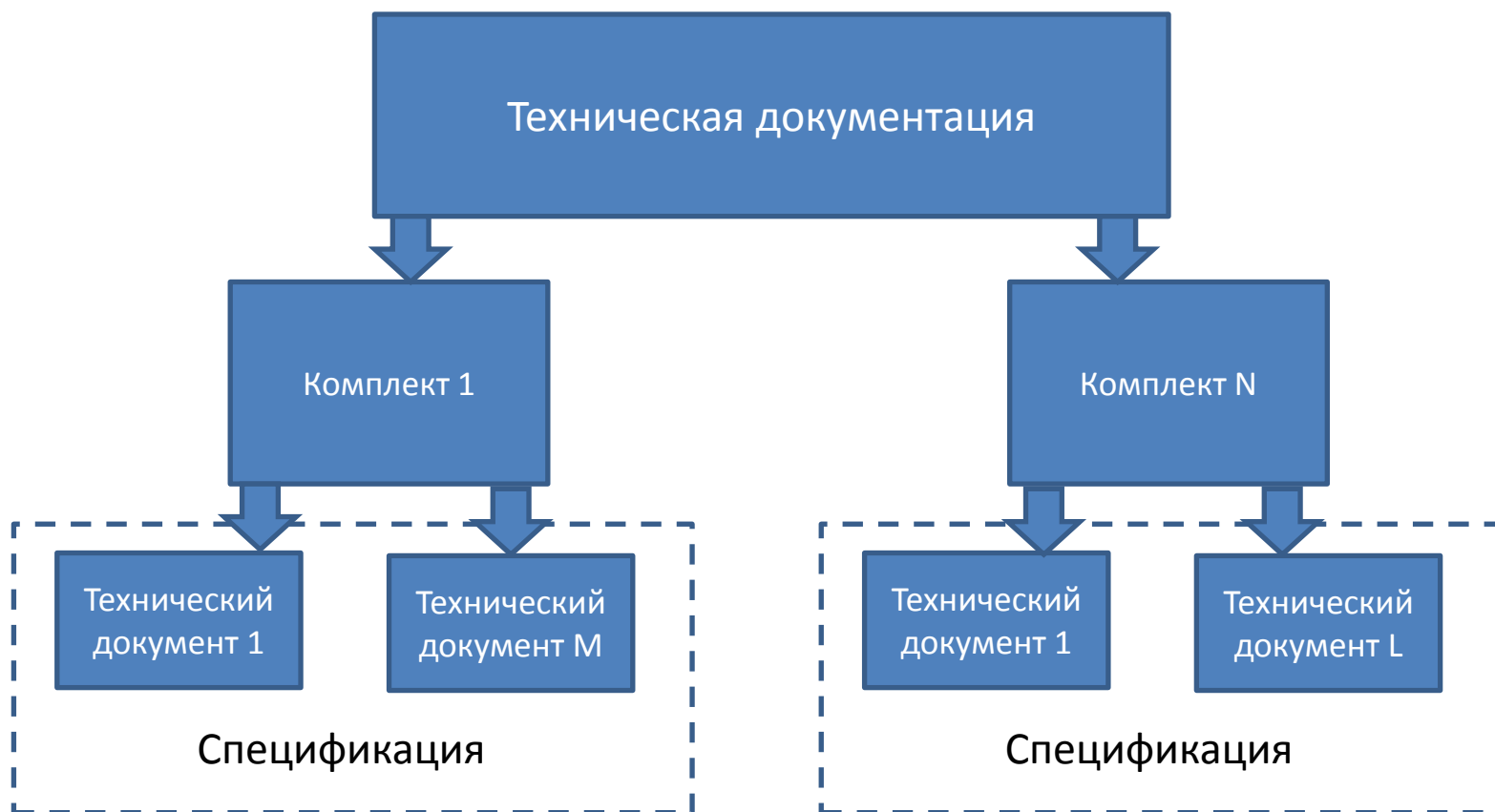
- Прикладные программные средства;
- Структуры данных и интерфейс доступа к ним;
- Данные об изделии, процессах и ресурсах объединённые в единую, взаимоувязанную систему;
- Прикладные системы.

Сам принцип модульности при одновременном соблюдении стандартов позволяет построить систему поддержки жизненного цикла (ЖЦ) изделий из программных средств различных производителей и обеспечить возможность её дальнейшего развития.

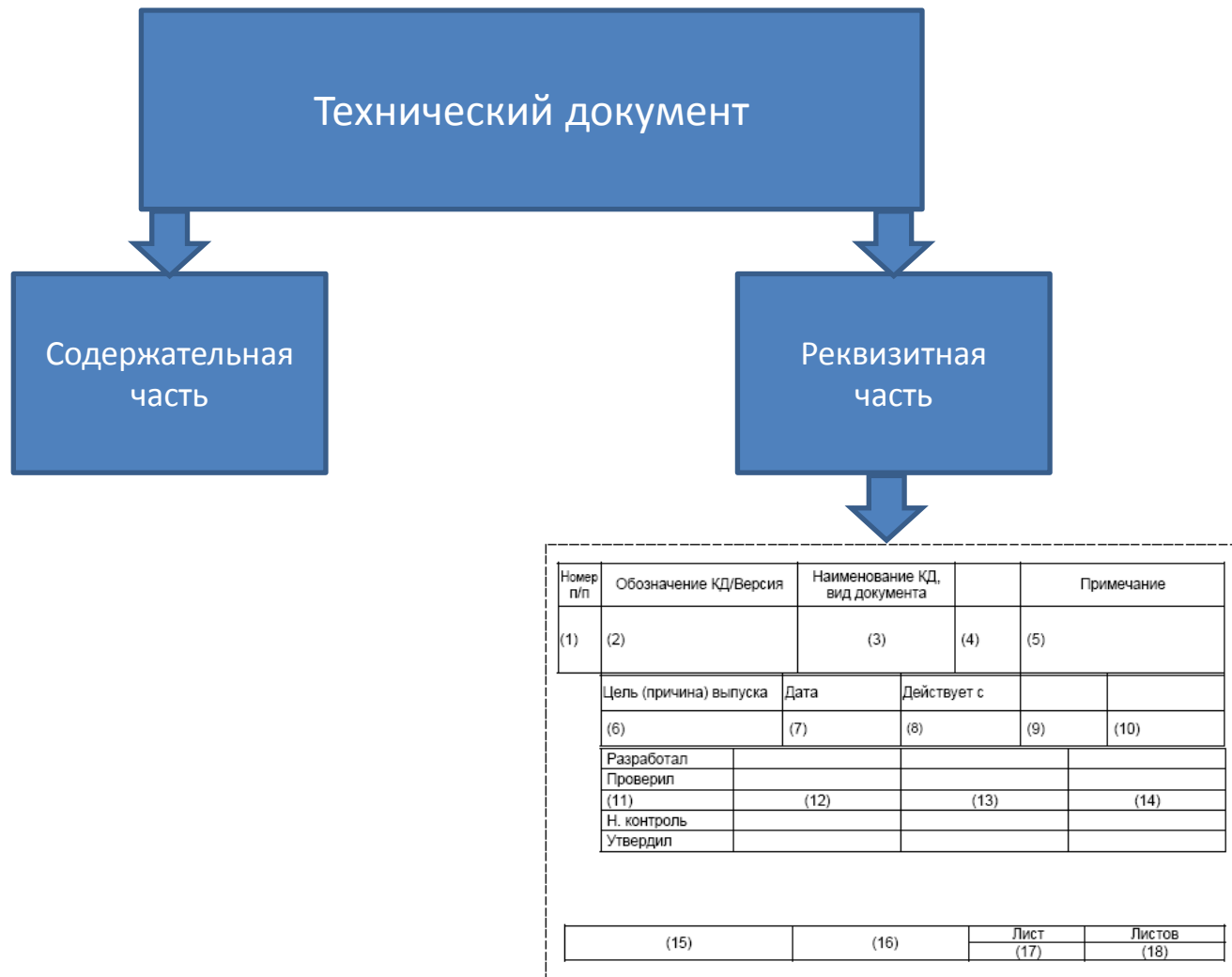
# Структура проекта на НП



# Структура технической документации



# Составные части технического документа



# Жизненный цикл технической документации

1. Выпуск;
2. Согласование;
3. Утверждение;
4. Архивный учет;
5. Хранение;
6. Аннулирование.

# Цели рассмотрения жизненного цикла ТД:

1. Глубокая детализация наукоемкого проекта;
2. Создание теоретически обоснованной математической модели проекта на НП;
3. Возможность априорного прогнозирования сроков реализации новых проектов;
4. Возможность динамического изменения модели в зависимости от статистических данных;



# Стандартный процесс подписания ТД

$$x(t) \rightarrow F(f_1(x), \dots, f_m(x)) \rightarrow y(t)$$

$$f_i(x) = f_i(p_1(t), \dots, p_n(t))$$

$$x(t) \rightarrow f_1(x) \rightarrow \dots \rightarrow f_m(x) \rightarrow y(t)$$

$x(p_1(t), \dots, p_n(t))$  - Непосредственно электронный документ

$p_i(t)$  - Функция, значение которой в каждый момент времени является реквизитом учетной карточки документа

$y(t)$  - Функция, отражающая состояние документа, погруженного в архив

$f_i(x)$  - Элементарное действие над электронным документом

# Применение статистических функций

$$x(t) \rightarrow f_{11}(x) \rightarrow \dots \rightarrow f_{1j}(x) \rightarrow f_{21}(x) \rightarrow \dots \rightarrow f_{2k}(x) \rightarrow \dots \rightarrow f_{m1}(x) \rightarrow \dots \rightarrow f_{ml}(x)$$

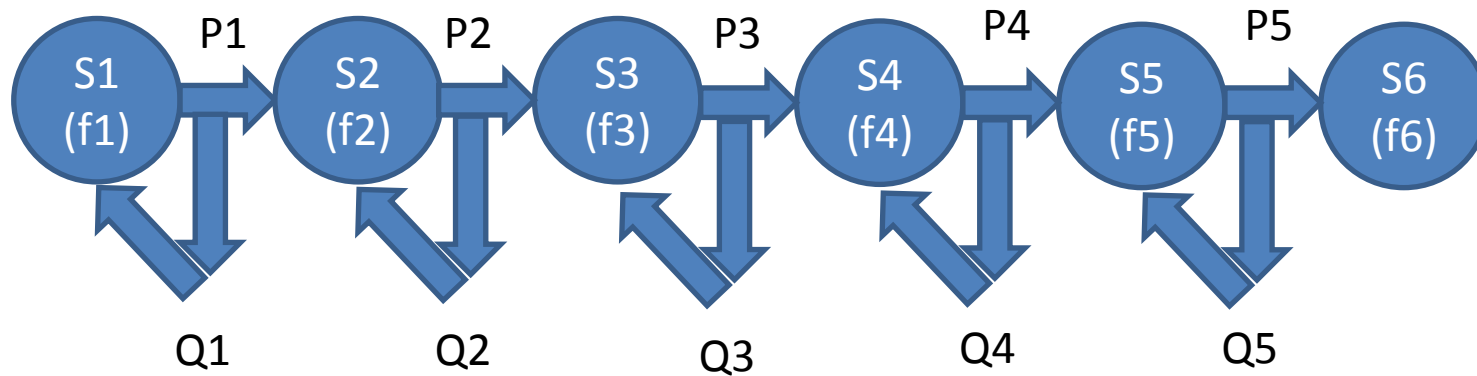
$$\varphi_i(t) = f_{i1}(x) \rightarrow \dots \rightarrow f_{ij}(x)$$

$$x(t) \rightarrow \varphi_1(t) \rightarrow \dots \rightarrow \varphi_m(t) \rightarrow y(t)$$

В качестве  $\varphi_i(t)$  удобно взять некую статистическую функцию, параметры которой определяются для каждого конкретного предприятия

# Структура жизненного цикла ТД

Процесс протекания ЖЦ ТД можно представить в виде Марковской цепи:



	S1	S2	S3	S4	S5	S6
S1	1-p1	0	0	0	0	0
S2	p1	1-p2	0	0	0	0
S3	0	p2	1-p3	0	0	0
S4	0	0	p3	1-p4	0	0
S5	0	0	0	p4	1-p5	0
S6	0	0	0	0	p5	0

# Структура базы знаний

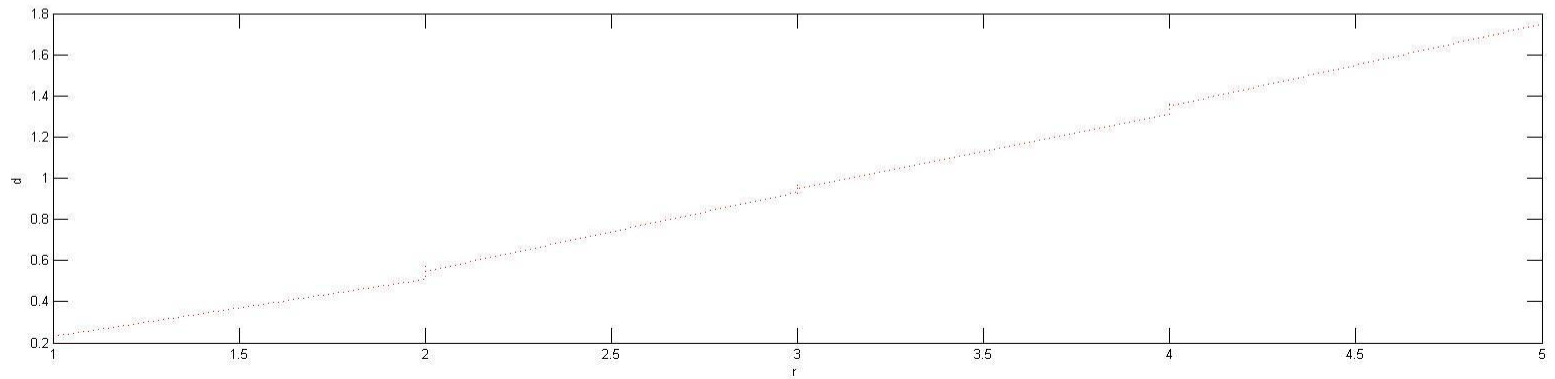
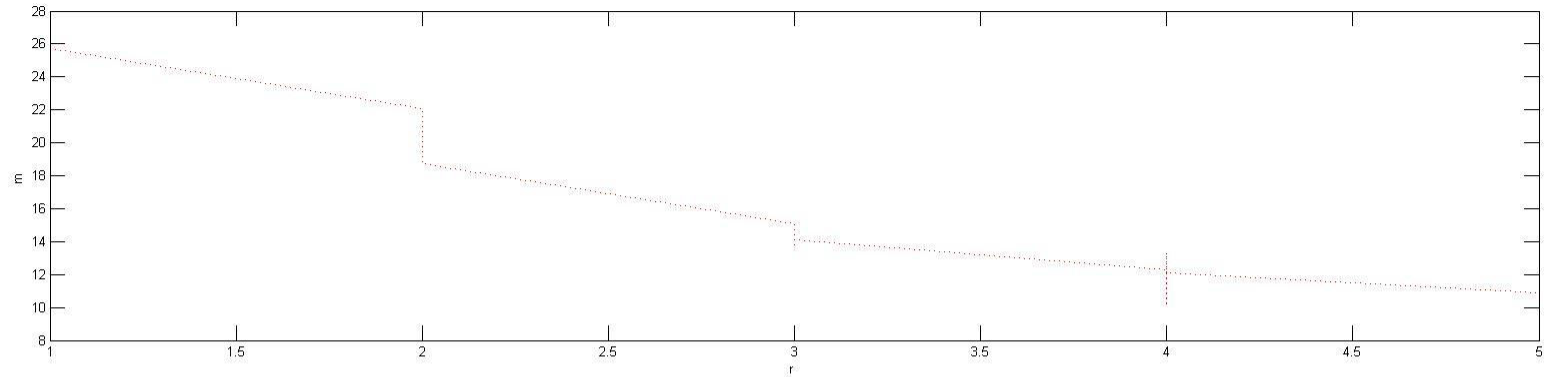
Пусть  $m$ -число однотипных документов в базе знаний. Тогда вид временной матрицы  $T$  и матрицы зацикливаний  $R$  будет выглядеть следующим образом:

$$T = \begin{bmatrix} \tau_1^{(r_{11})} & \dots & \tau_1^{(r_{1n-1})} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tau_m^{(r_{m1})} & \dots & \tau_1^{(r_{mn-1})} \end{bmatrix}$$

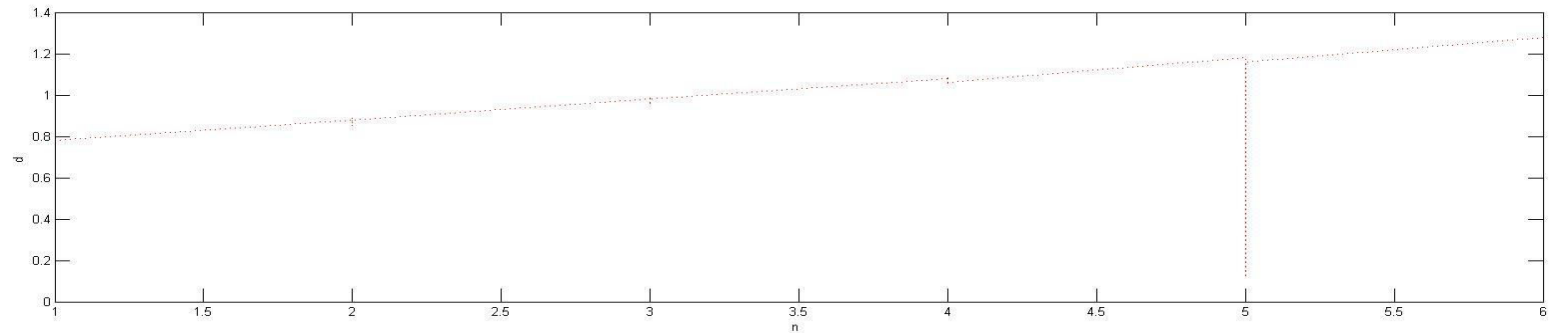
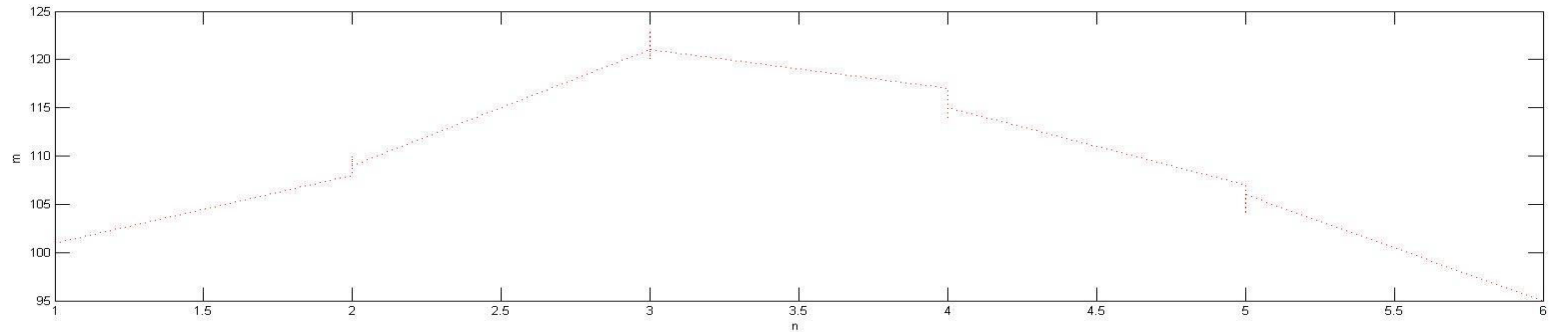
$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & \dots & r_{1n-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \dots & r_{mn-1} \end{bmatrix}$$

На основании данных, содержащихся в базе знаний, могут быть получены переходные вероятности сконструированного процесса

# Зависимость статистических параметров от реализации



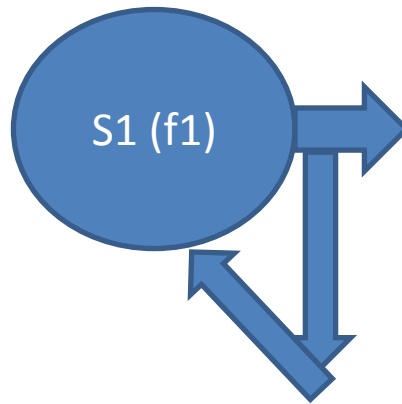
# Зависимость статистических параметров от этапа



$$\sigma = \frac{\ln r^2}{\sqrt{2\pi}} + \frac{1}{\sqrt{n}}$$

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} * e^{-(3\ln r^2 + \sqrt{3} * (n-3)^2)}$$

# Статистическое моделирование для этапа жизненного цикла

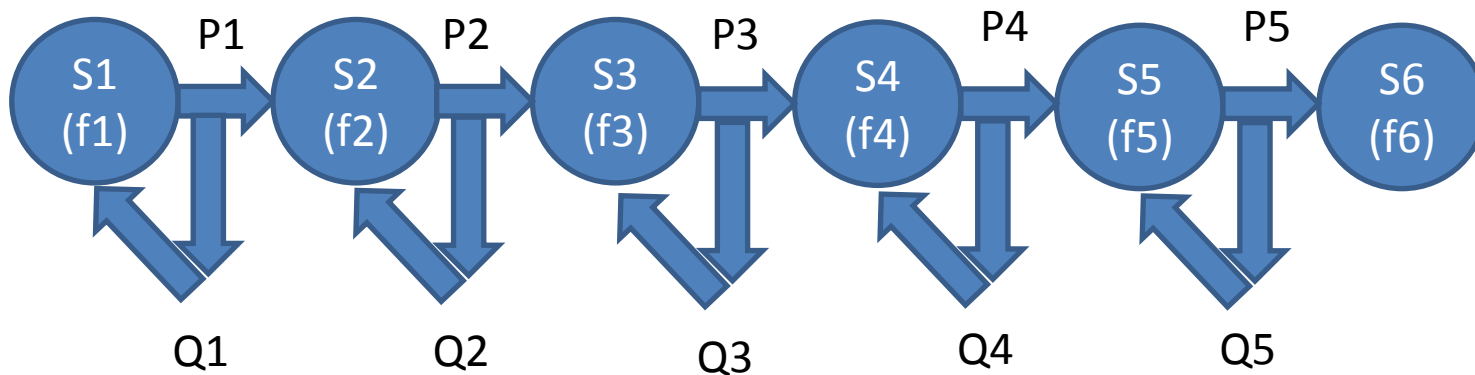


$$\xi_i(t, \mu_i, \sigma_i) = \frac{1}{\sigma_i \sqrt{2\pi}} * \frac{(e^{-(t-\mu_i)^2})}{2\sigma_i^2}$$

$$f_i(t, \mu_i, \sigma_i, p_i) = f_{i-1}(t, \mu_i, \sigma_i, p_i) * \omega(t)$$

$$\omega(t) = p_i f_{i-1}(t, \mu_i, \sigma_i) + (1 - p_i) \int_{-\infty}^{\infty} \xi_i(t_i, \mu_i, \sigma_i) \xi_i(t_i - \tau, \mu_i, \sigma_i) d\tau$$

# Статистическое моделирование всего жизненного цикла



$$F(t) = f_1 * f_2 * f_3 * f_4 * f_5 * f_6$$



# Сравнение данных

Тип документа 1		
Исследуемый этап	Эмпирические данные	Теоретические данные
1 этап	101.5	103.55
2 этап	106.5	105.75
3 этап	118.5	120.35
4 этап	124.5	127.75
5 этап	111.5	115.75
6 этап	106.5	109.35

Тип документа 2		
Исследуемый этап	Эмпирические данные	Теоретические данные
1 этап	156	157.45
2 этап	170.5	168.25
3 этап	184.5	179.35
4 этап	200.5	190.55
5 этап	179.5	180
6 этап	160	164.85