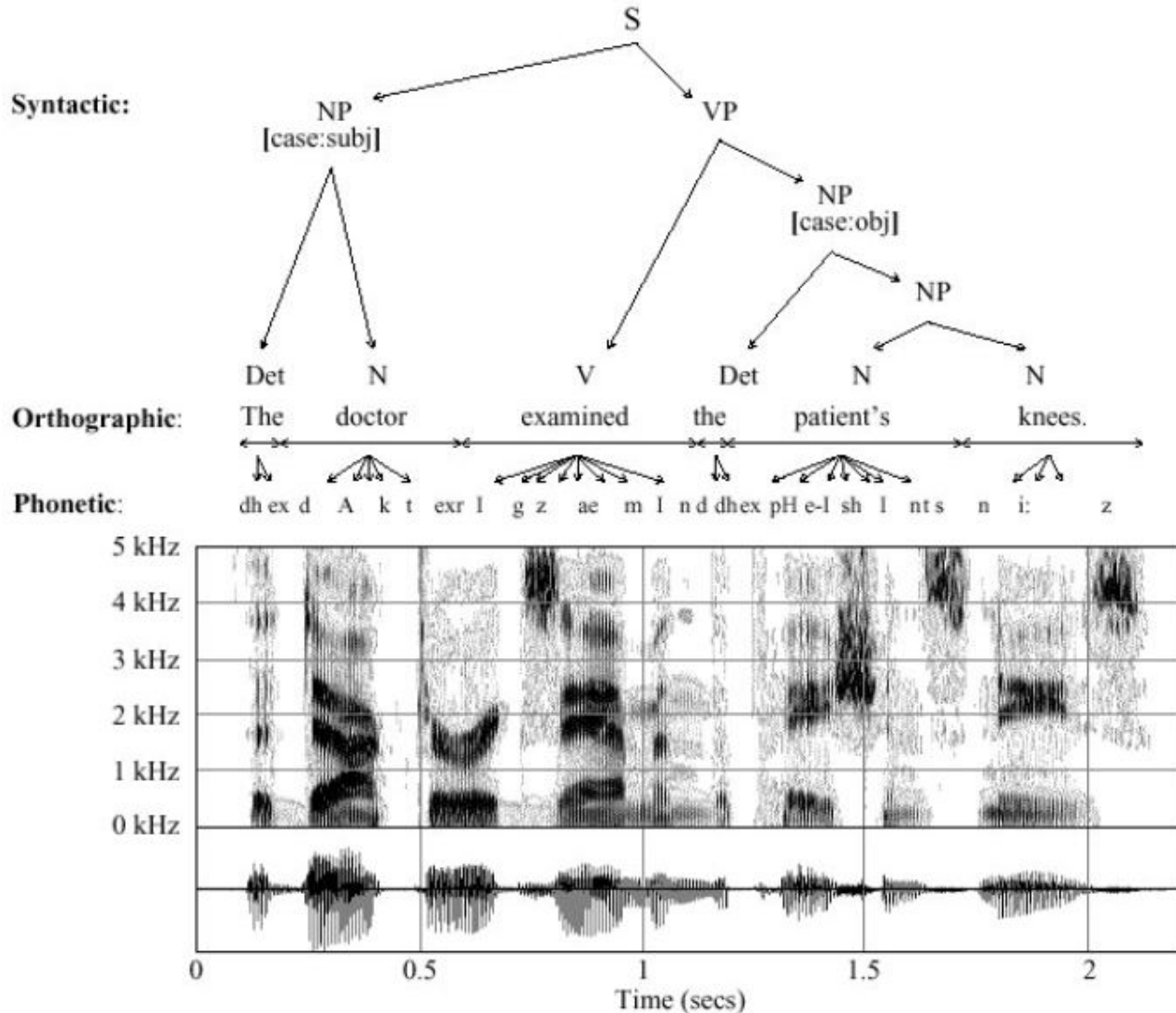


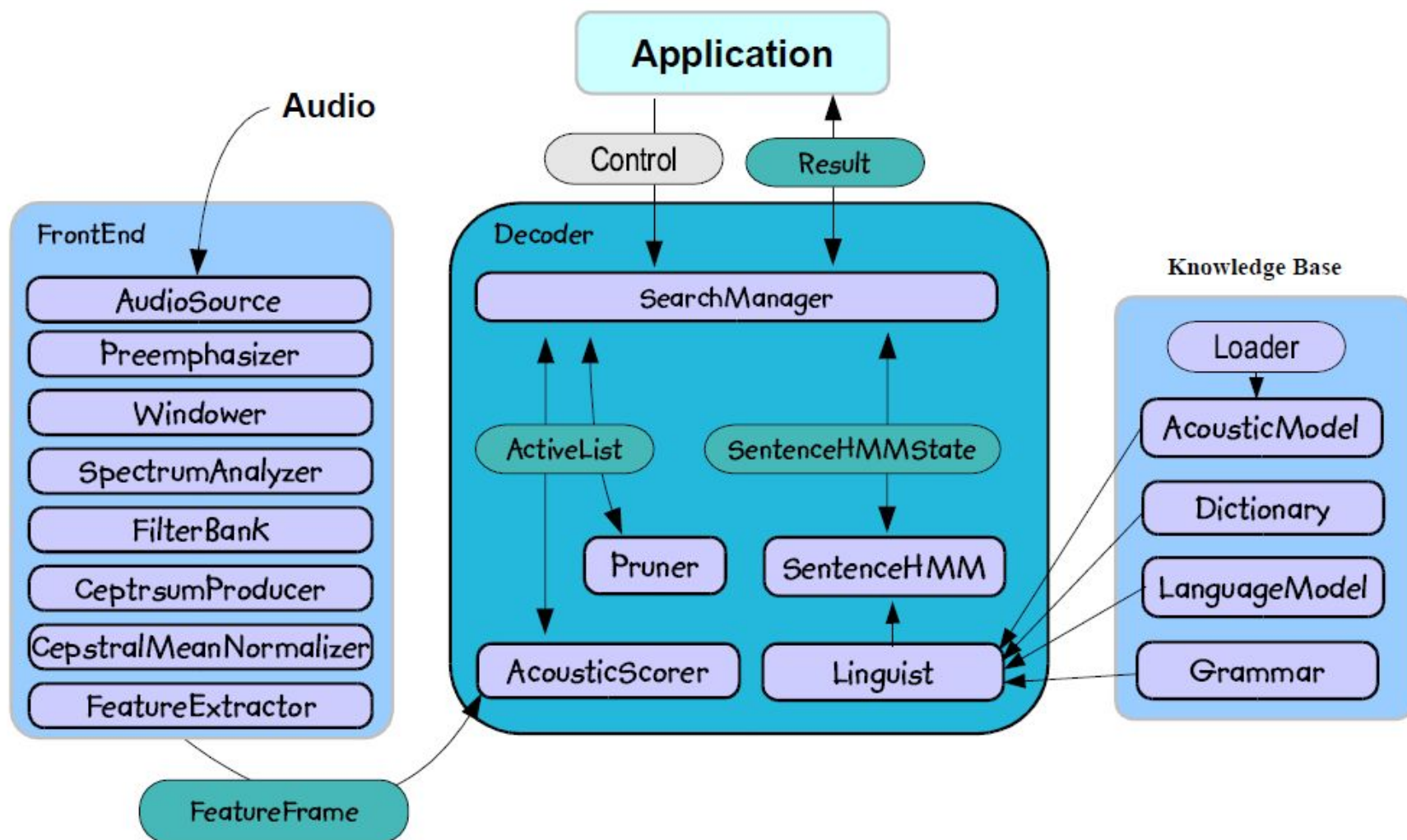
# Распознавание речи

А. Р. Нехаев  
А. А. Жижелев

# Пример спектрограммы



# Архитектура Sphinx



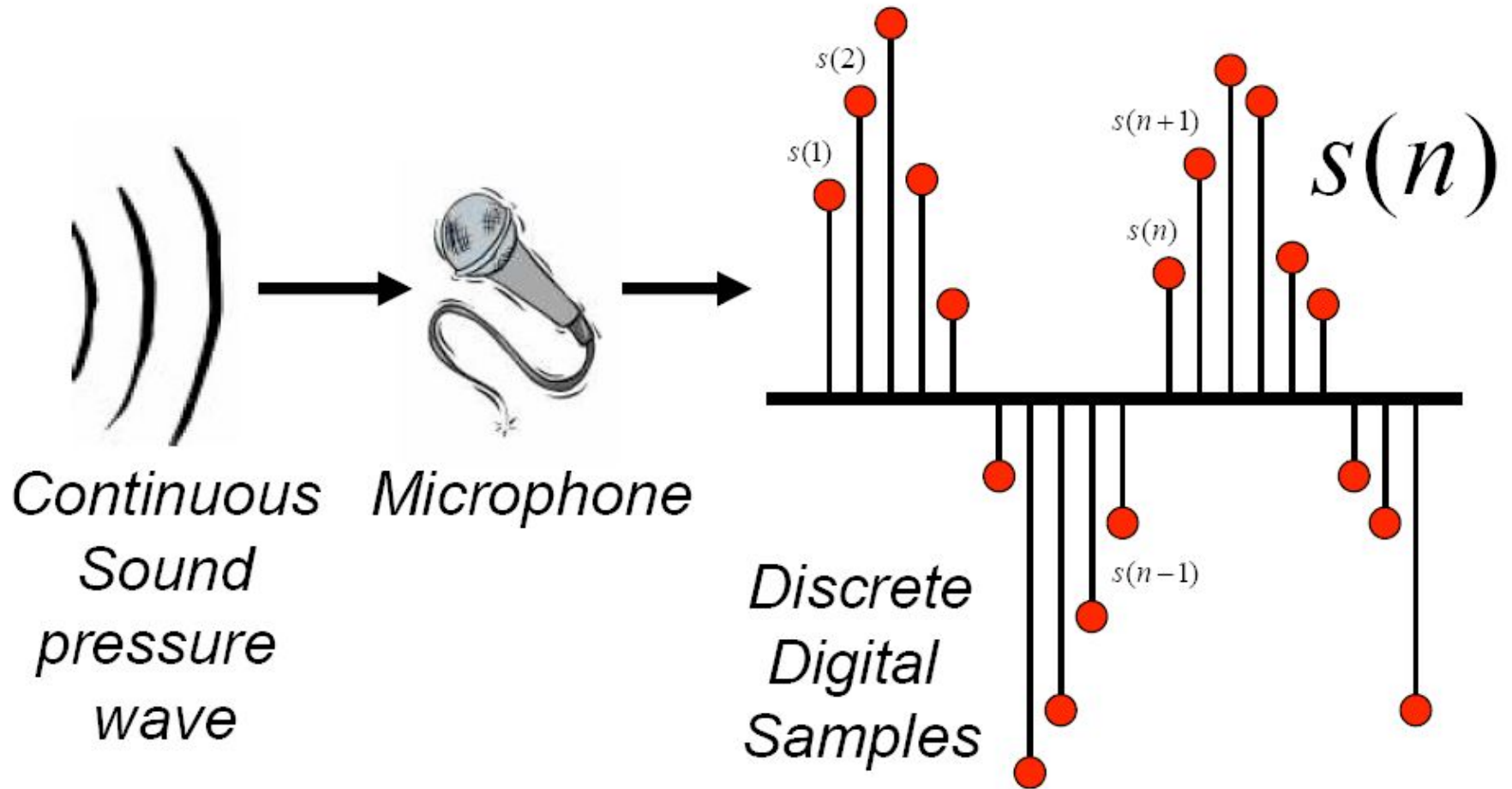
# Органы речи



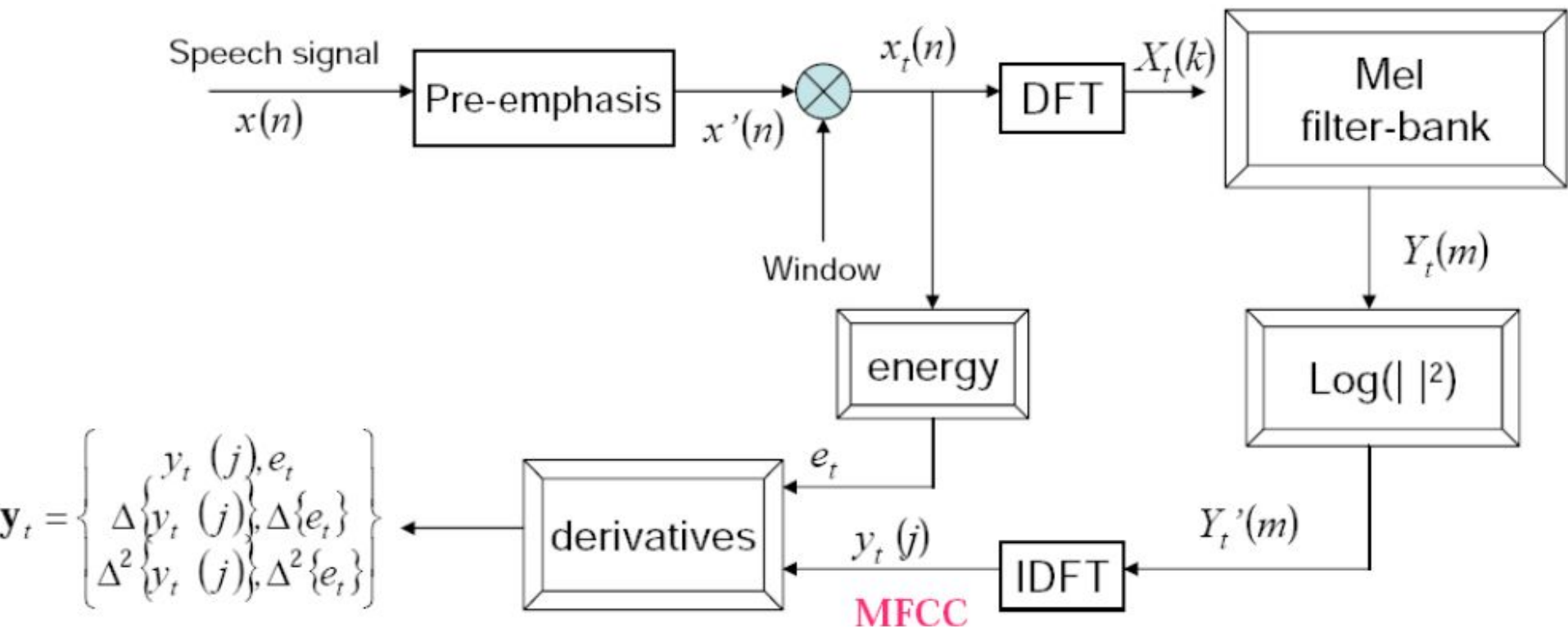
- дыхательные органы (лёгкие, бронхи, дыхательное горло)
- проход воздушной струи через произносительный аппарат
- гортань (голосовые связки)
- образование голоса
- полости глотки, рта и носа
- образование специфических свойств отдельных звуков речи



# Представление речи

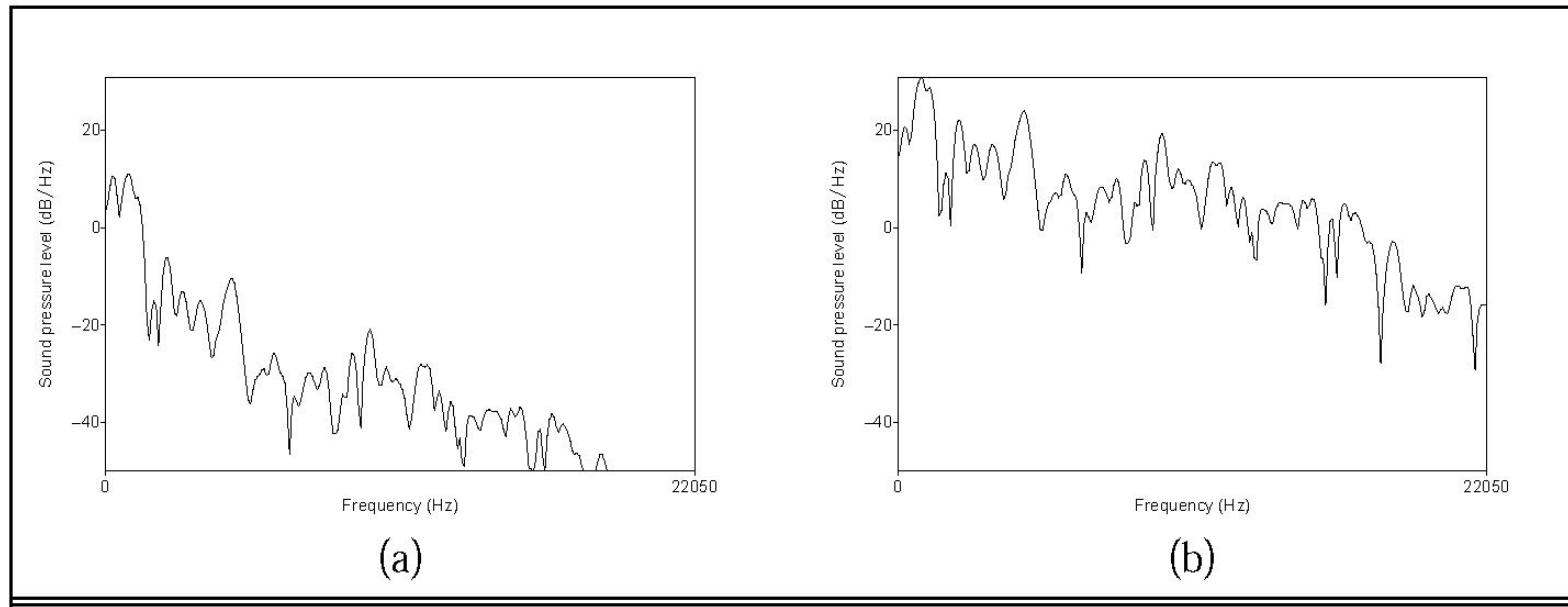


# Схема формирования вектора признаков

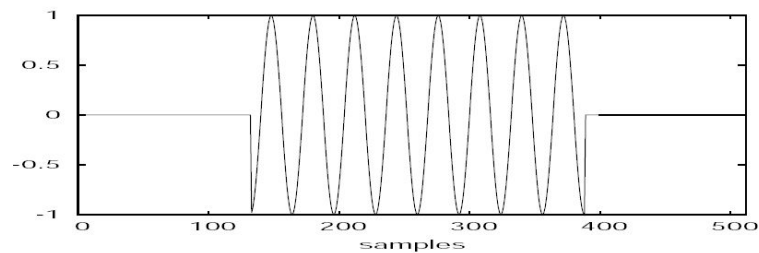
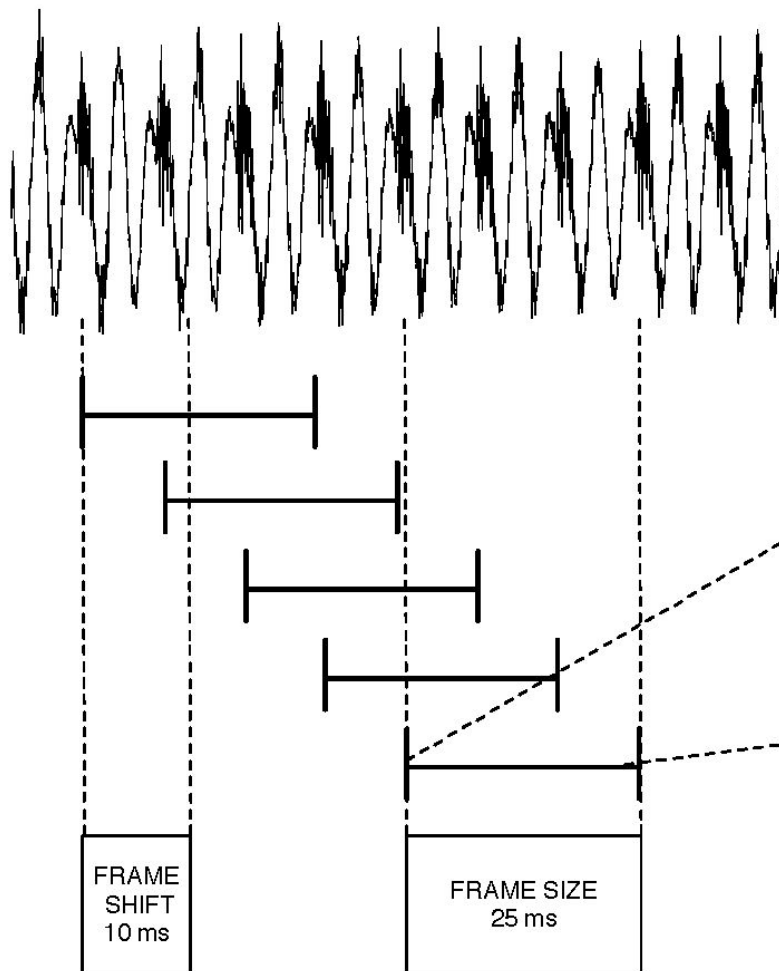


# Предусиление

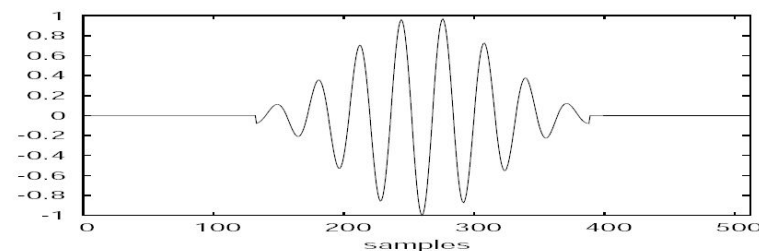
---



# Разбиение на фреймы



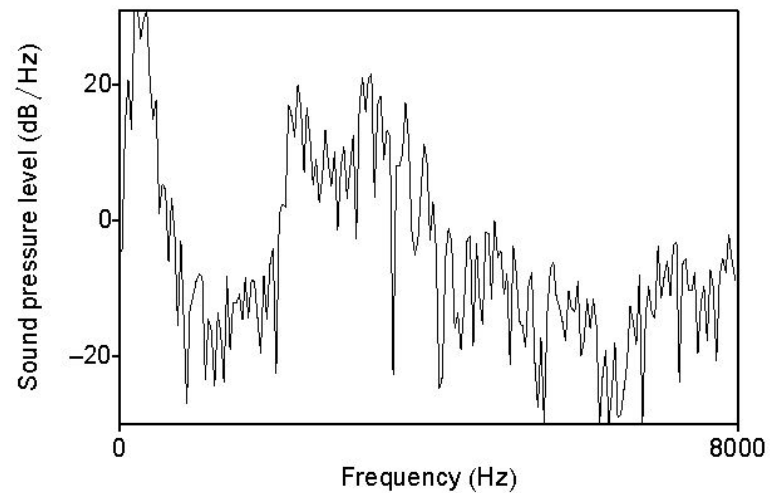
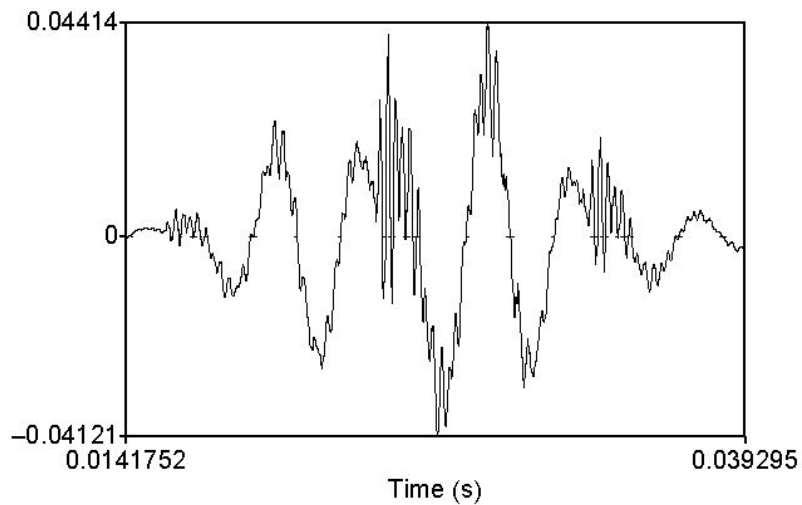
(a) Rectangular window



(c) Hamming window



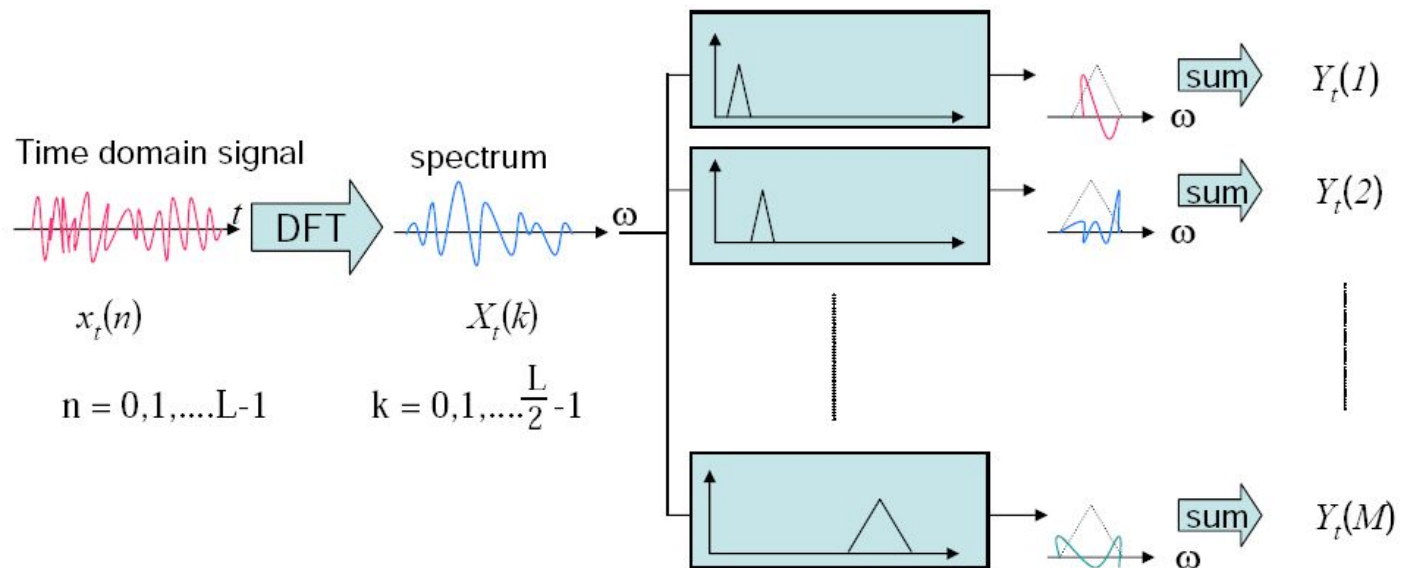
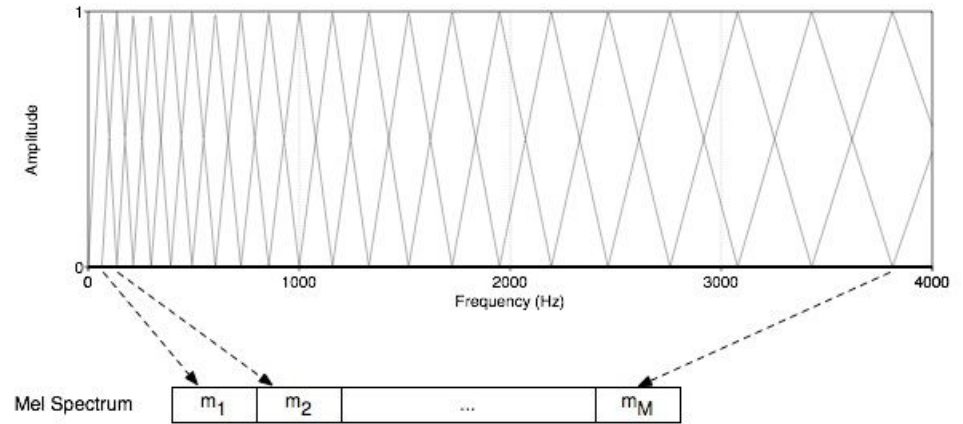
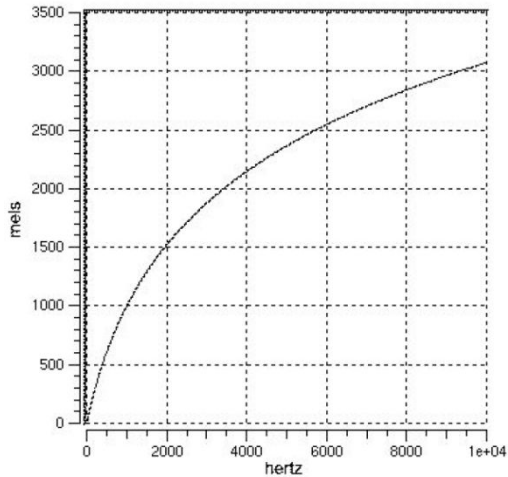
# Преобразование Фурье



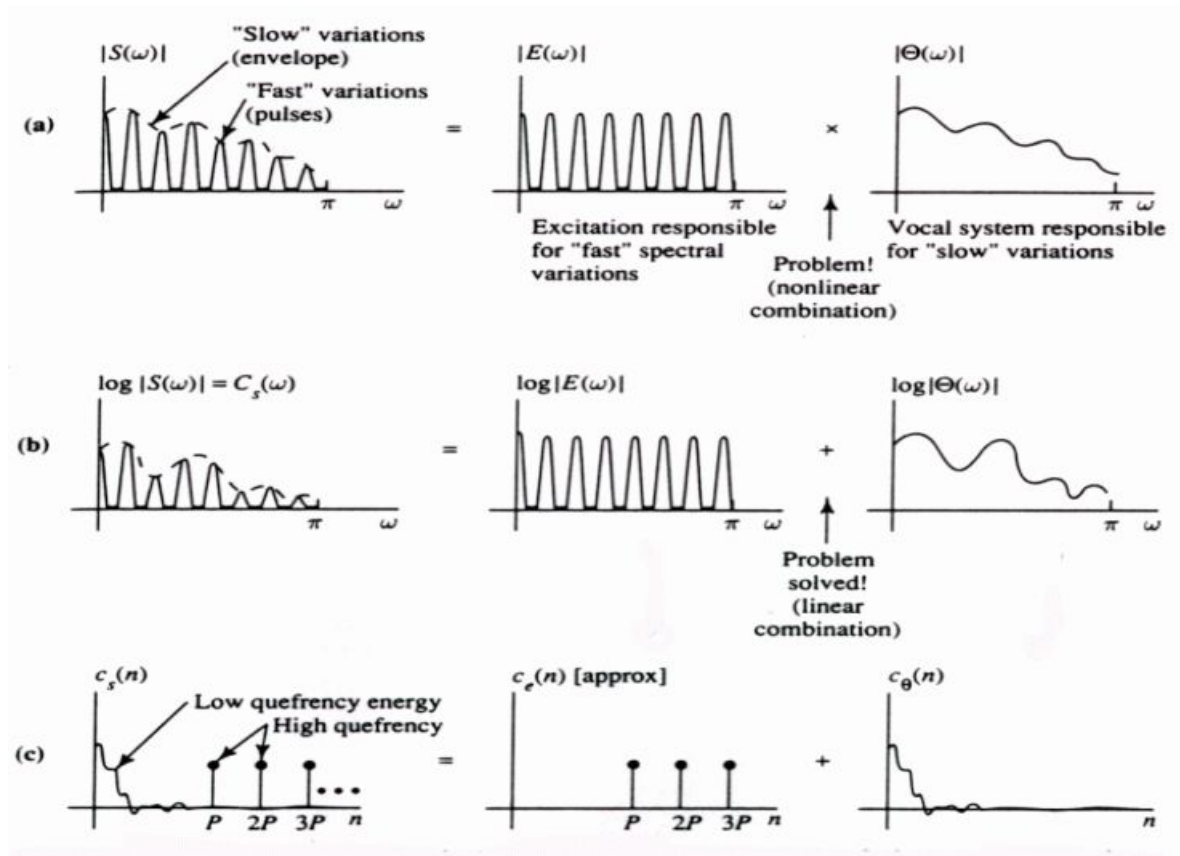
$$X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{-j2\frac{\pi}{N}kn}$$



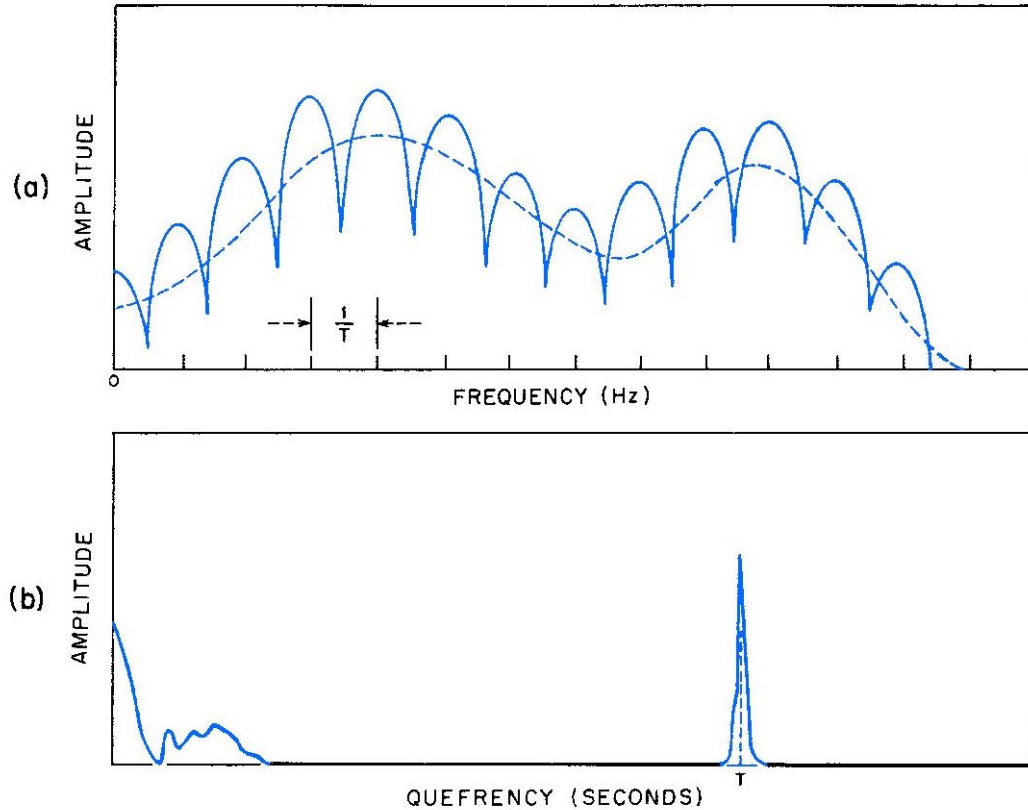
# Mel-filter Bank



# Кепстр

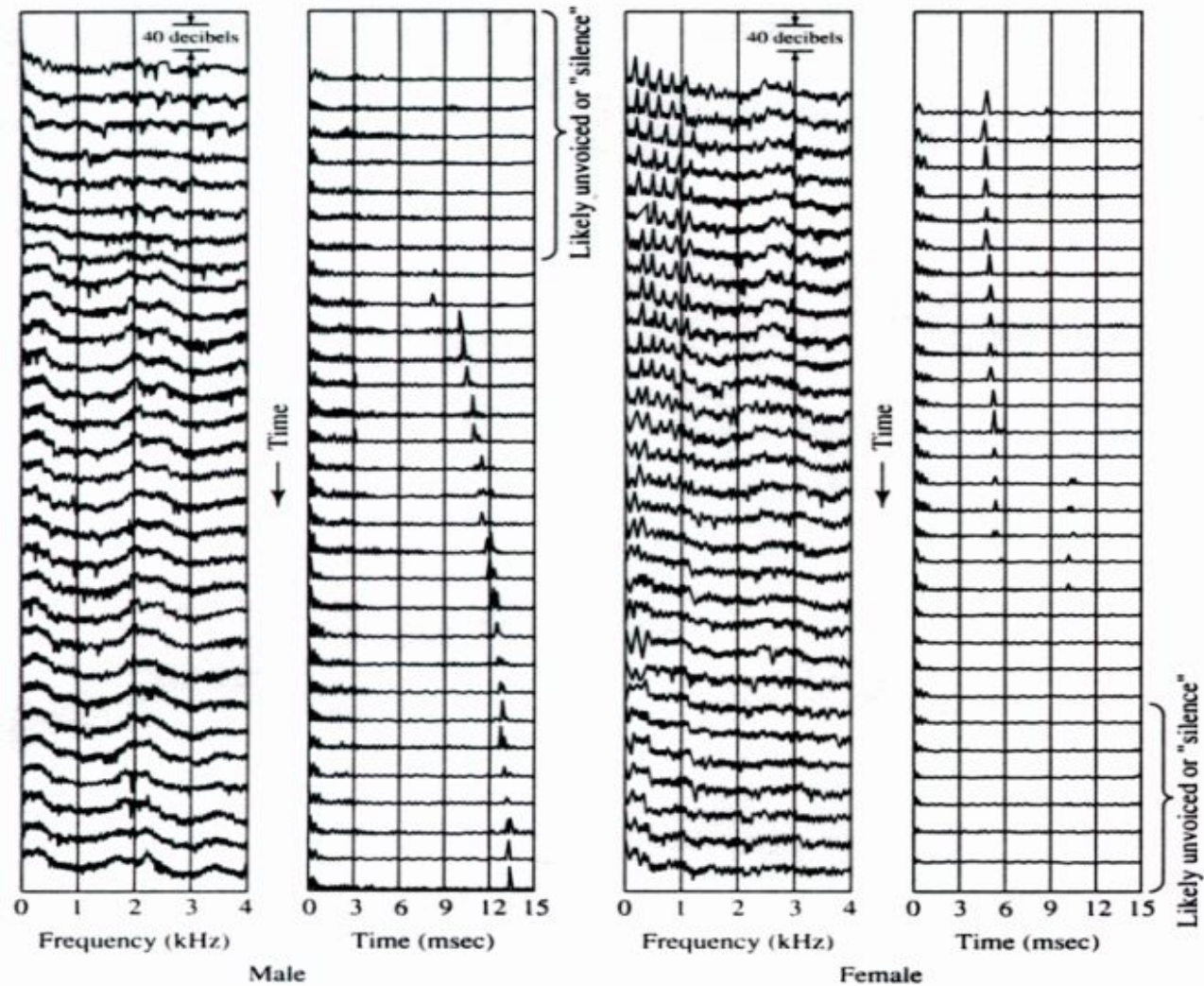


# Кепстр



$$c[n] = \sum_{n=0}^{N-1} \log \left( \left| \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{-j \frac{2\pi}{N} kn} \right| \right) e^{j \frac{2\pi}{N} kn}$$

# Вектор признаков: пример кепстрального анализа



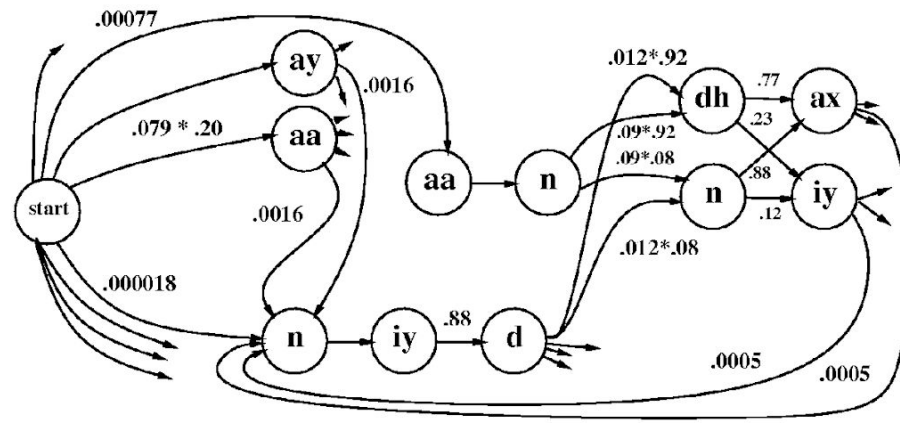
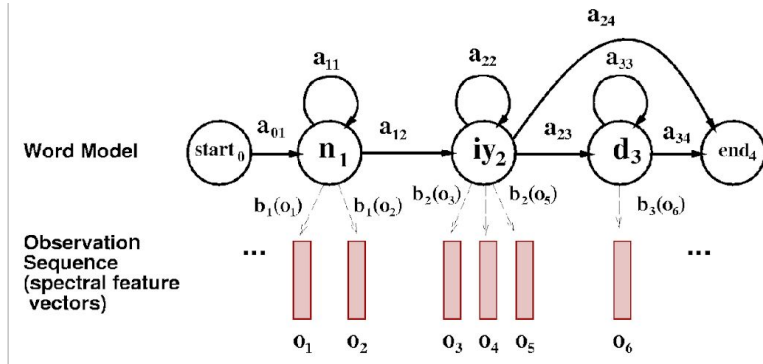
# Распознавание по вектору признаков

---

- Кластеризации недостаточно
- Узнавание основано на цепочке стохастических векторов признаков
- Ожидание играет ключевую роль
- Подходящий мат.аппарат – скрытые марковские цепи

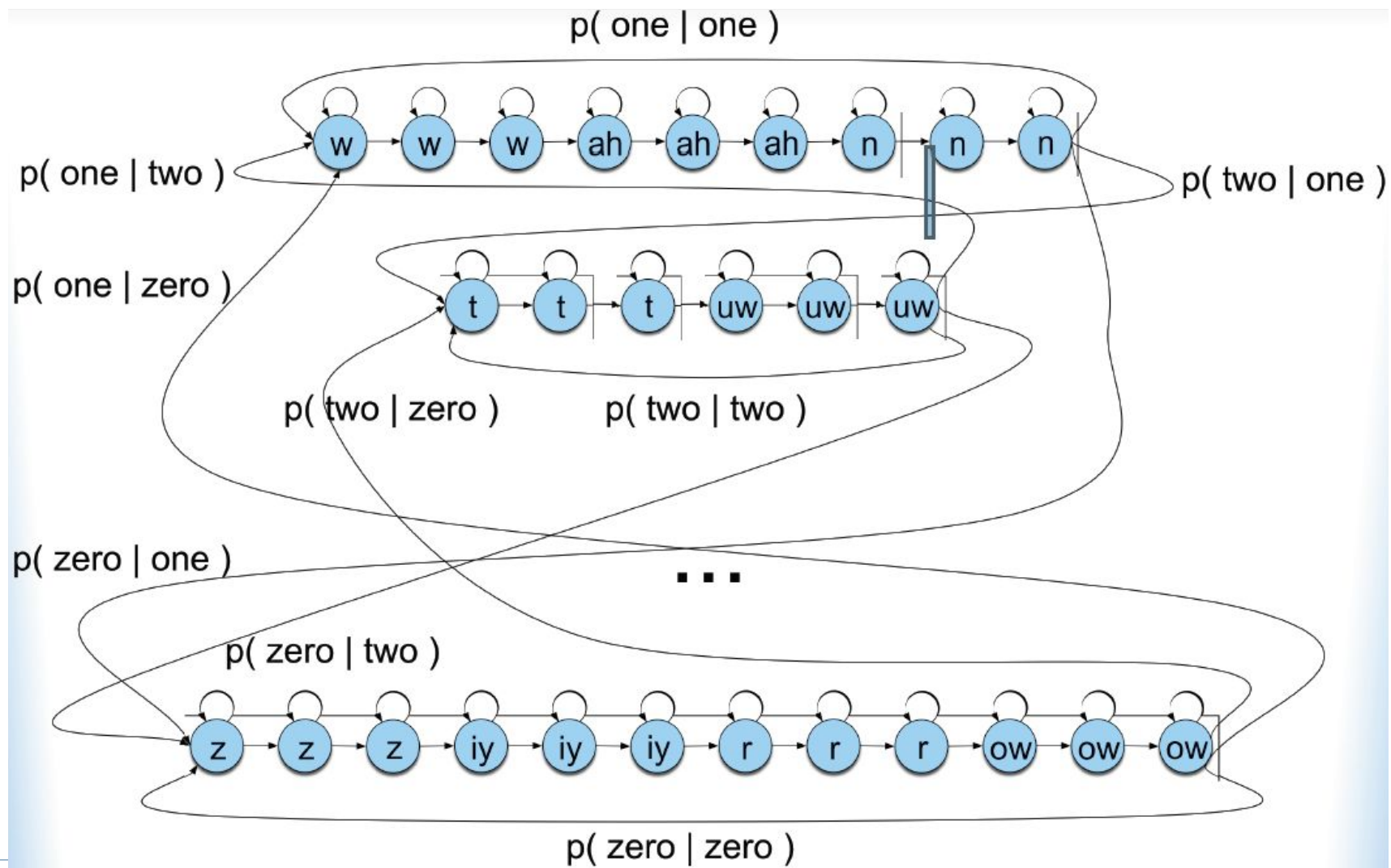


# Марковские модели



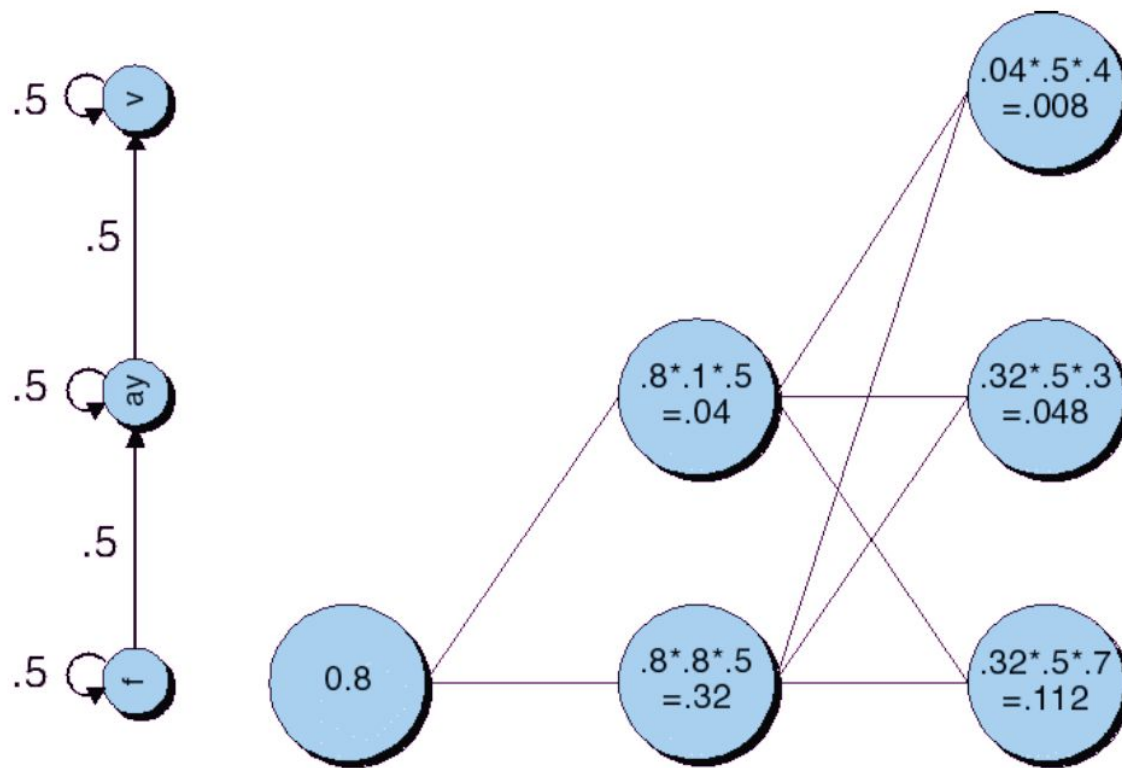


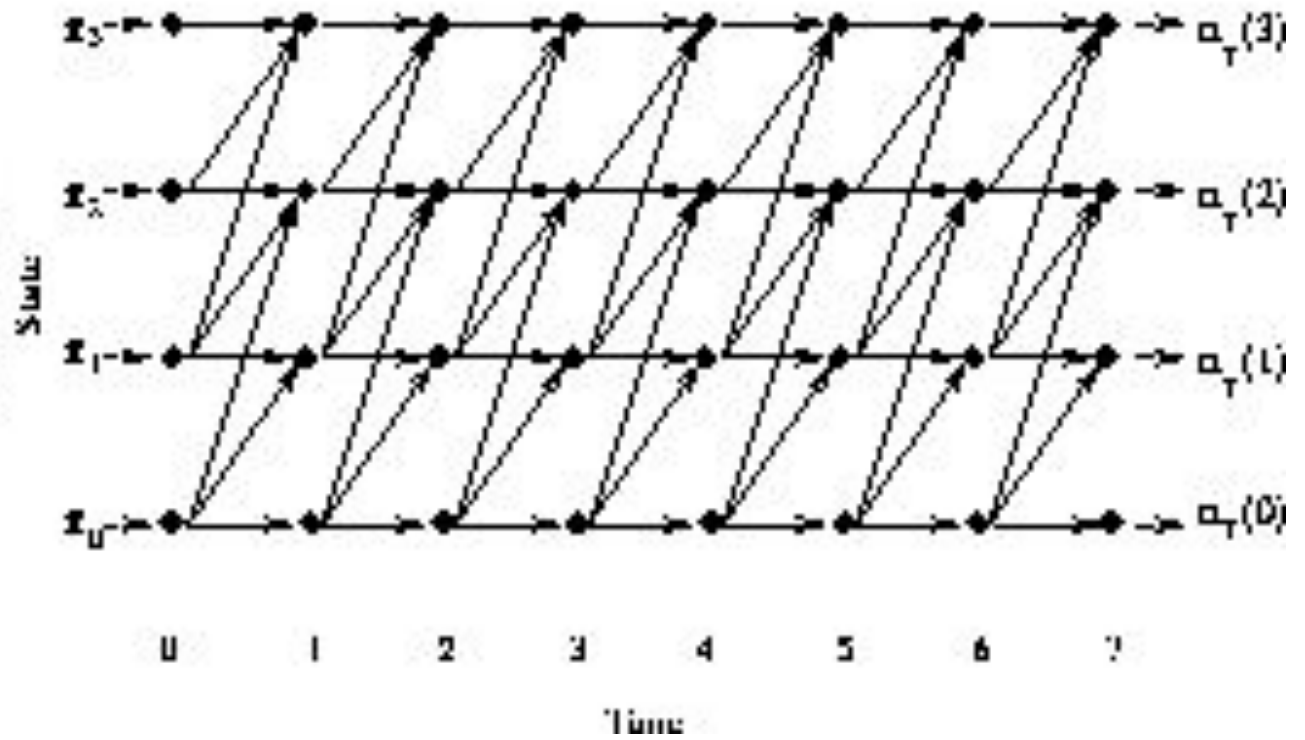
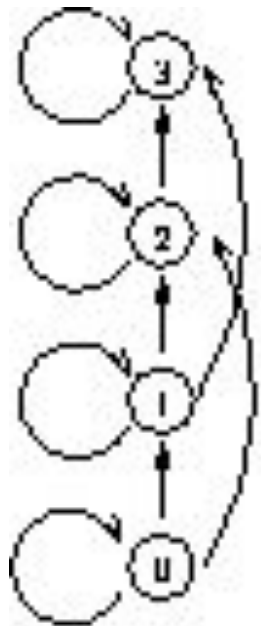
# Структура скрытой марковской модели для цифр



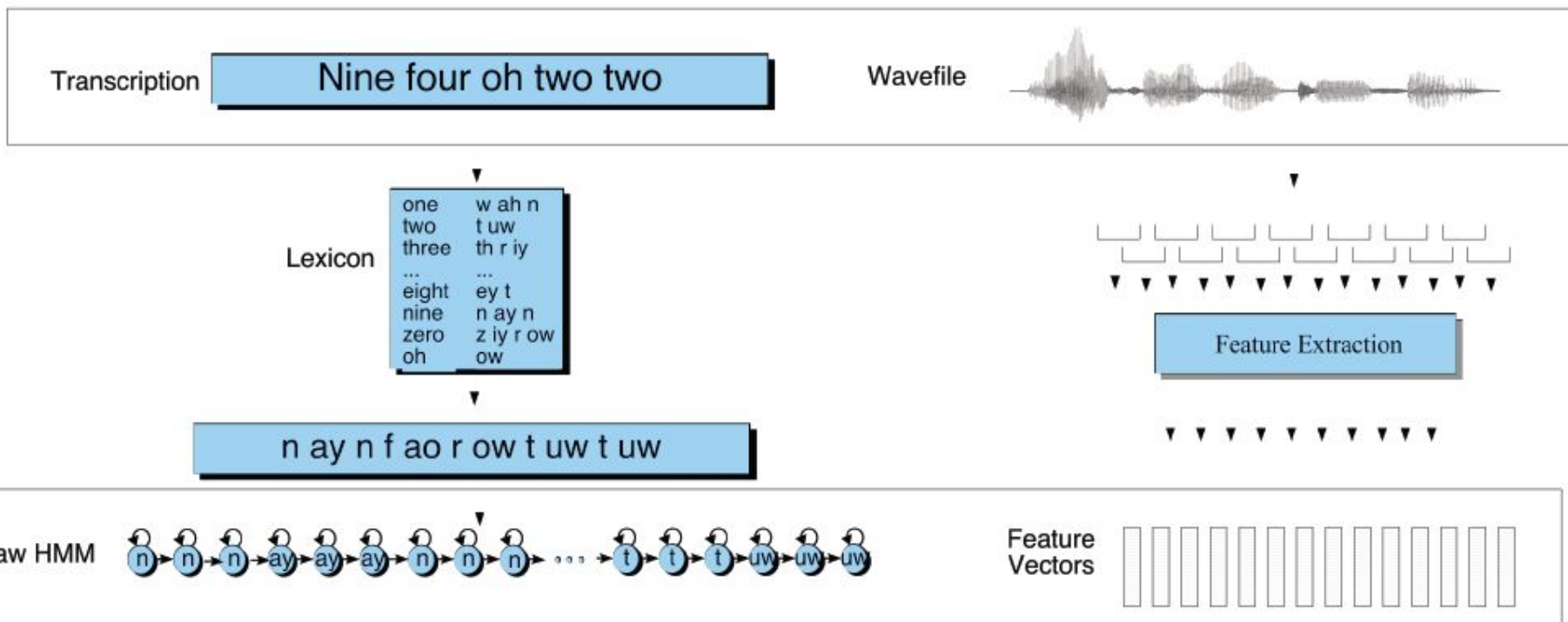


# Трелис

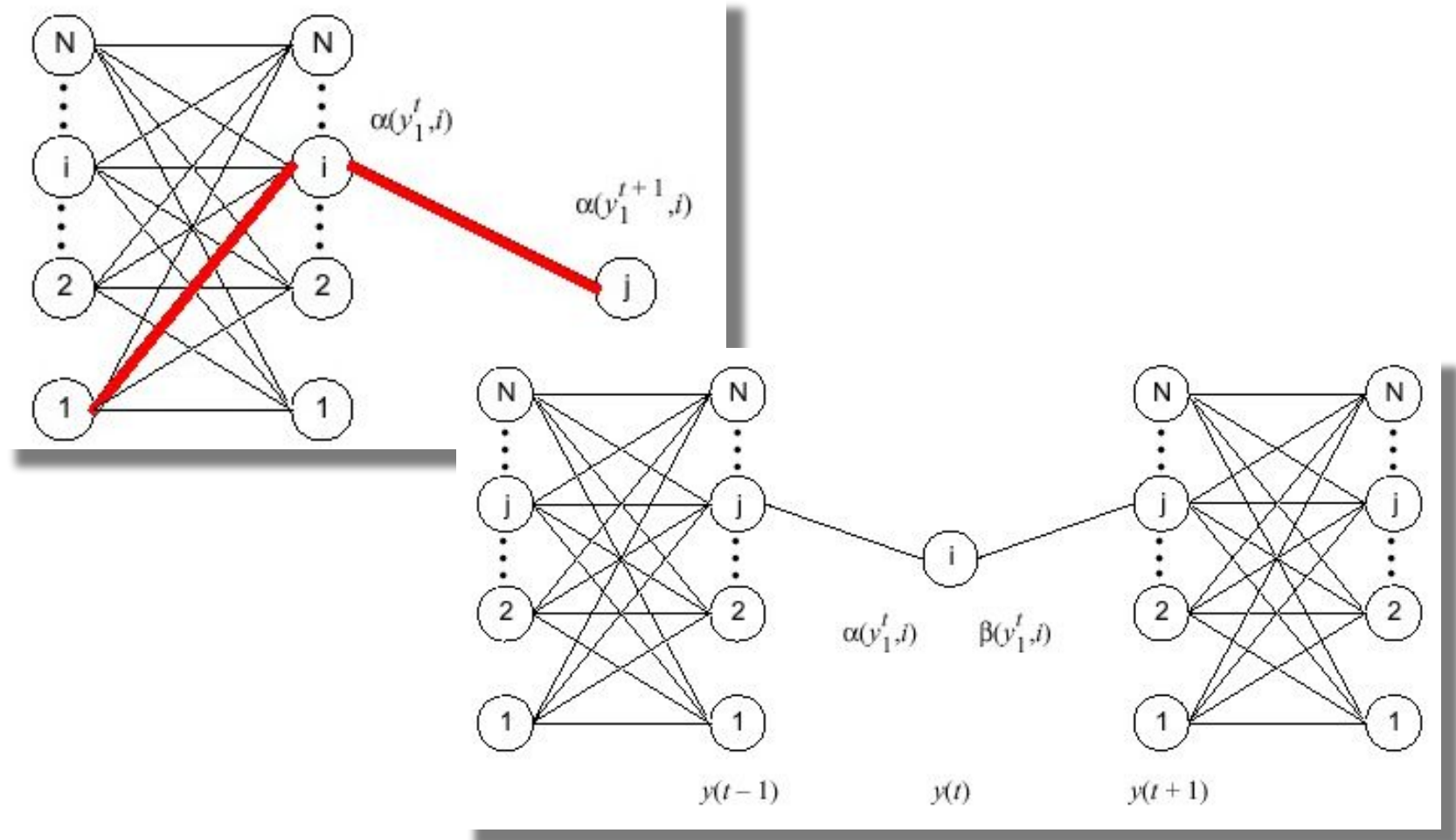




# «Встроенное» обучение

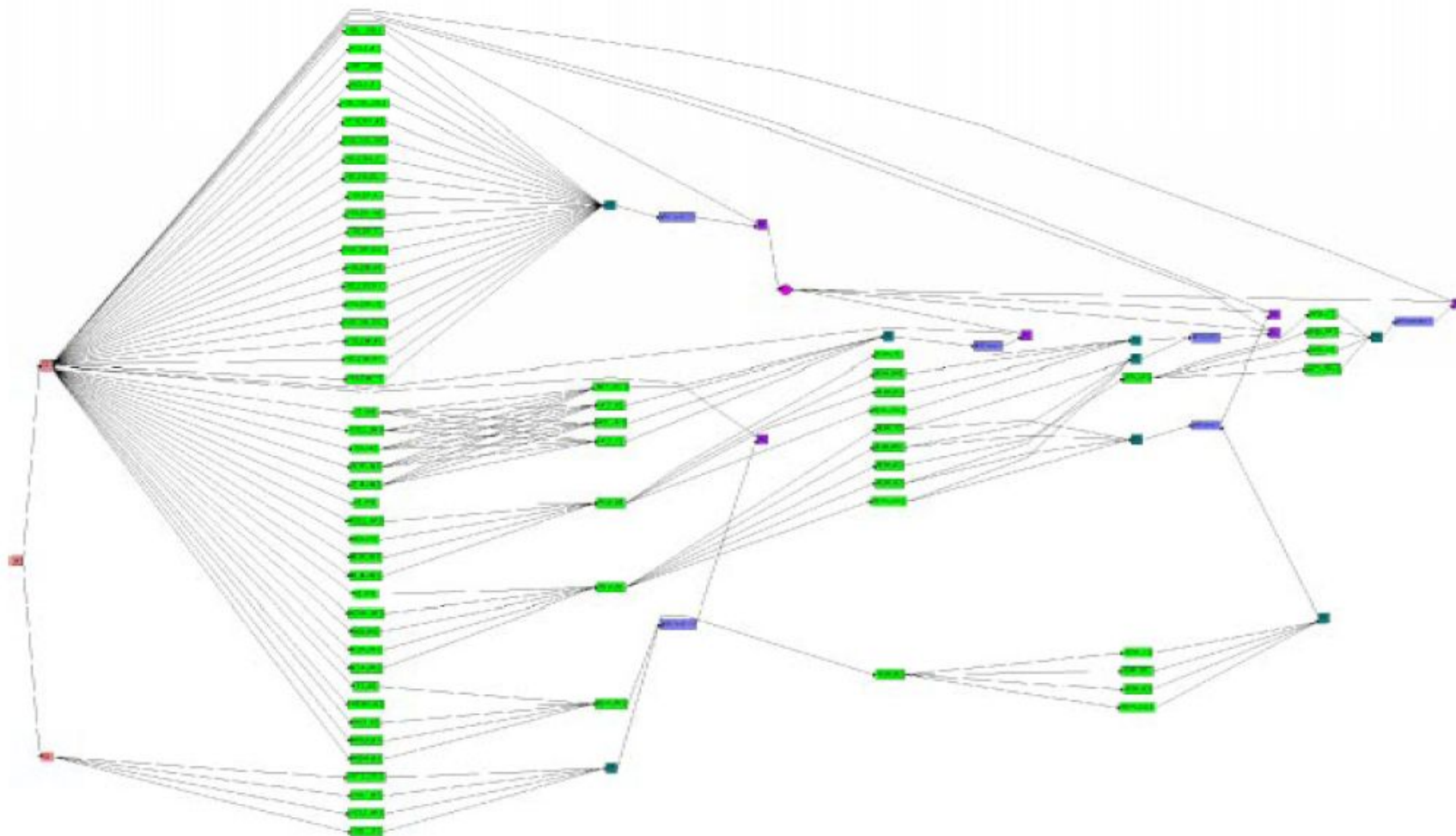


# Алгоритм Витерби



# Марковская цепь предложения

---



# Моделирование формы кластера с помощью смеси гауссианов

