

Д.т.н. проф. В.В.Савченко

/Нижегородский государственный лингвистический университет/  
кафедра математики и информатики  
г. Нижний Новгород, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ  
ОСОБЕННОСТЕЙ РУССКОГО ЯЗЫКА НА  
ОСНОВЕ ТЕОРЕТИКО-  
ИНФОРМАЦИОННОГО ПОДХОДА  
(к системам обучения речи)

# Интерфейс автоматической системы распознавания речи

The image displays two overlapping windows of the JDIM Soft software, which is used for speech analysis. The top window, titled "Настройка графиков" (Graph Settings), allows users to configure the visualization of speech data. It includes options for "Тип линий графика" (Graph Line Type) with icons for various chart styles, and "Тип графика" (Graph Type) with checkboxes for "График сигнала" (Signal Graph), "График спектра" (Spectrum Graph), "График основного тона" (Fundamental Frequency Graph), and "График сонораграммы" (Spectrogram). The bottom window, titled "Постановка произношения" (Pronunciation Setup), provides a detailed view of the speech process. It features a list of "Гласные" (Vowels) and "Согласные" (Consonants) on the left, a "Тест" (Test) bar chart, and a central area with an "Эталонный сигнал" (Reference Signal) waveform and a "Плобный сигнал" (Formant Signal) graph. To the right, an "Артикуляция" (Articulation) diagram shows the vocal tract, accompanied by a text box explaining the articulation of the vowel [a]: "Чтобы произнести гласный звук [a], нужно широко открыть рот. Губы расслаблены. Кончик языка опущен и лежит за нижними зубами. Язык занимает плоское положение, задняя часть спинки языка слегка приподнята. Гласный звук [a] после мягких согласных (кроме Ч и Щ) обозначается буквой а во всех остальных случаях".

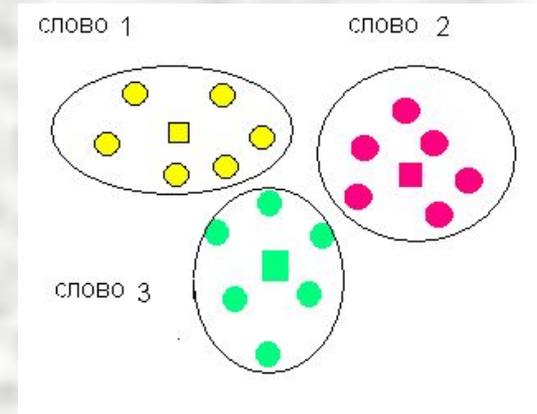
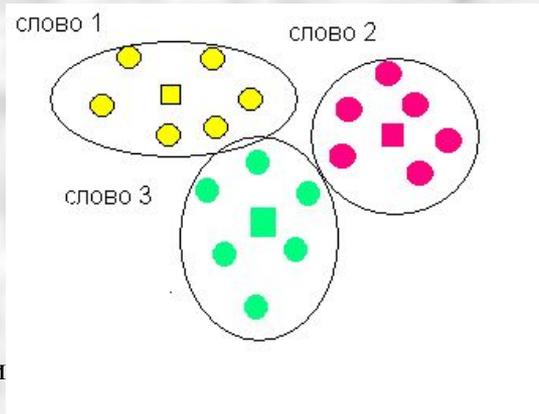
# Проблемы вариативности речи

Математическая модель рабочего словаря - множество образов.  
Каждый образ (слово) - множество реализаций  
Граница каждого множества - функция метода распознавания

Метод  
PLP

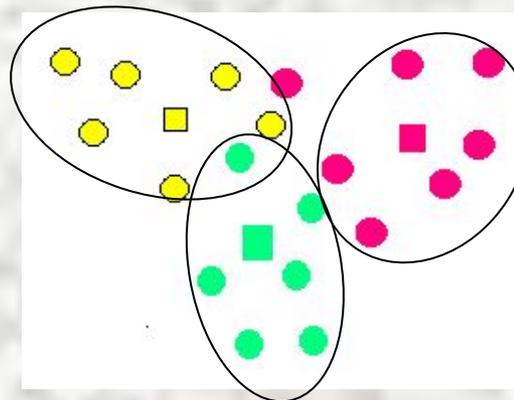
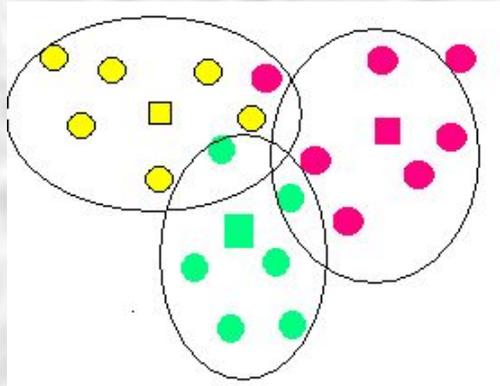
Метод  
МИР

Малые ошибки



Реализации  
слова

Большие ошибки



# Результаты исследований

Матрица информационных рассогласований между различными фонемами

|     | «А»    | «Б»    | «И»    | «Н»     | «О»    | «Ф»    | «Р»    | «Ш»    | «Щ»    |
|-----|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| «А» | 0      | 3,3833 | 113,57 | 18,567  | 21,436 | 18,503 | 1,0975 | 92,451 | 180,2  |
| «Б» | 4,1227 | 0      | 78,428 | 12,05   | 30,365 | 17,478 | 2,4663 | 180,28 | 228,11 |
| «И» | 25,594 | 49,677 | 0      | 4,039   | 11,735 | 3,6532 | 23,722 | 16,325 | 15,586 |
| «Н» | 4,171  | 17,174 | 2,8279 | 0       | 2,1697 | 2,9747 | 5,4657 | 25,246 | 32,083 |
| «О» | 6,4348 | 41,181 | 118,37 | 25,939  | 0      | 43,017 | 6,4002 | 612,8  | 672,23 |
| «Ф» | 5,5113 | 12,054 | 5,0233 | 0,72237 | 5,5024 | 0      | 4,7399 | 2,1823 | 6,0333 |
| «Р» | 1,1618 | 3,8009 | 44,769 | 6,9706  | 18,627 | 7,8126 | 0      | 69,375 | 100,63 |
| «Ш» | 6,8901 | 20,071 | 35,107 | 5,5211  | 22,953 | 2,3933 | 5,672  | 0      | 26,736 |
| «Щ» | 160,86 | 329,46 | 6,7485 | 29,193  | 40,884 | 15,596 | 167,64 | 9,2756 | 0      |

Вероятности правильного распознавания для каждой отдельной фонемы

| Слово                                    | «А» | «Б» | «И» | «Н» | «О» | «Ф»  | «Р» | «Ш» | «Щ» |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| Вер,<br>правильного<br>распознавани<br>я | 0,8 | 0,9 | 1   | 1   | 1   | 0,95 | 1   | 1   | 1   |