

**ФОНЕТИЧЕСКИЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПАУЗ  
С РАЗНОЙ ТЕКСТОВОЙ  
ЛОКАЛИЗАЦИЕЙ**

**О.Ф. Кривнова  
Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова,  
филологический факультет**

Механизм речевого дыхания в экспериментальном плане до сих пор изучен мало. Однако есть исследования, в которых используются компьютерные методы детектирования и анализа дыхательных пауз (ДП) в устной речи, основанные на их акустических моделях.

### Задачи исследования:

Получить детальные акустико-фонетические данные о ДП с разной текстовой локализацией для русской устной речи, которые могли бы лечь в основу их акустической модели. Нас интересовала как общая акустико-фонетическая картина ДП, так и их конкретные характеристики: длительность, интенсивность и спектр шумовой части ДП (вдоха).

## Материал и методика эксперимента

Материал: корпус прочтений связного текста – небольшого современного рассказа. Текст был прочитан “с листа” 10 дикторами - носителями русского языка с высшим образованием, но без специальной 3 – 3,5 минуты. Среди них 5 мужских и 5 женских, что позволило оценить влияние гендерных признаков на характеристики ДП.

Запись: компьютерная (SR 22050 Гц, 16-bit, Mono) в условиях тихой комнаты с использованием высокочувствительного микрофона.

Анализ: фонетические характеристики ДП в прочтениях текста определялись визуально по осциллограммам и спектрограммам с использованием звукового анализатора Speech Analyzer – SA SIL, версии 1.5 – 2002 и 3.1. Статистическая обработка данных в среде MS Excel 2003. 3

**Структура текста : 6 абзацев, 22 самостоятельных предложения и 50 клаузальных единиц, в составе самостоятельных предложений.**

**На слух можно оценить не только наличие в паузе вдоха/выдоха, но и то, через какую полость (носовую/ротовую) осуществляется дыхание. Несколько труднее оценить глубину вдоха, а она бывает разной, но и такую оценку часто можно сделать.**

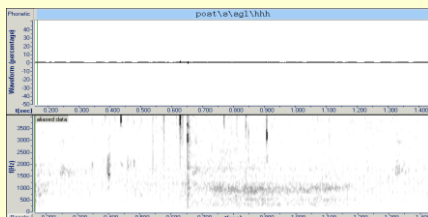
**Ранее (Кривнова, Диалог-2017) было показано, что в организации речевого дыхания находит отражение иерархическая структура текстовых единиц, основание которой образуют отдельные клаузы.**

**Текстовые фрагменты упорядочиваются по убыванию вероятности последующей ДП таким образом: *(абзац (100%) > самостоятельное предложение внутри абзаца (94%) > клауза внутри предложения (65%) > компонент внутри клаузы (34%).***

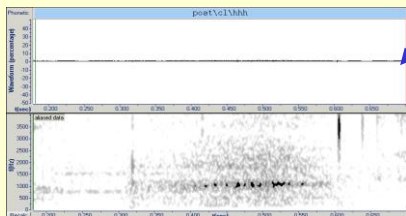
**В скобках частота реализации ДП в среднем по 10 дикторам.**

# РЕЗУЛЬТАТЫ

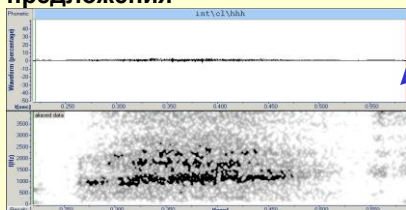
## 1. Общая акустико-фонетическая картина ДП и ЧИП с разной текстовой локализацией (диктор f-2)



б) ДП между предложениями внутри абзаца

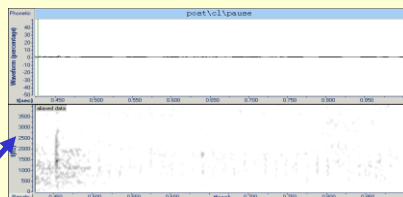


в) ДП между клаузами внутри предложения



г) ДП внутри клаузы

ДП



д) ЧИП между клаузами внутри предложения



е) ЧИП внутри клаузы

ЧИП

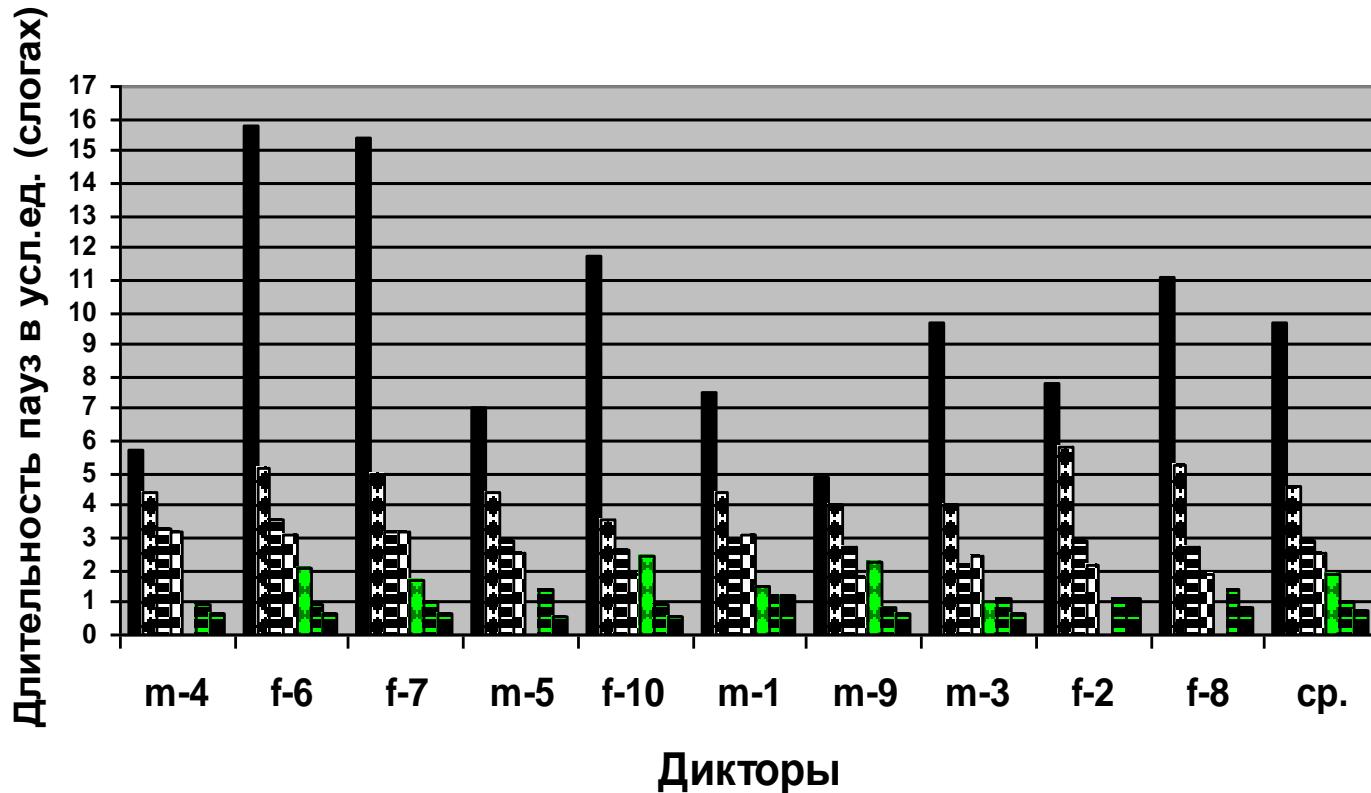
ДП: 3 фазы-pre-inhalation - inhalation – post-inhalation”  
с разными  
акустическими характеристиками  
(+литер.данные )

## 2. Длительность ДП с разной текстовой локализацией

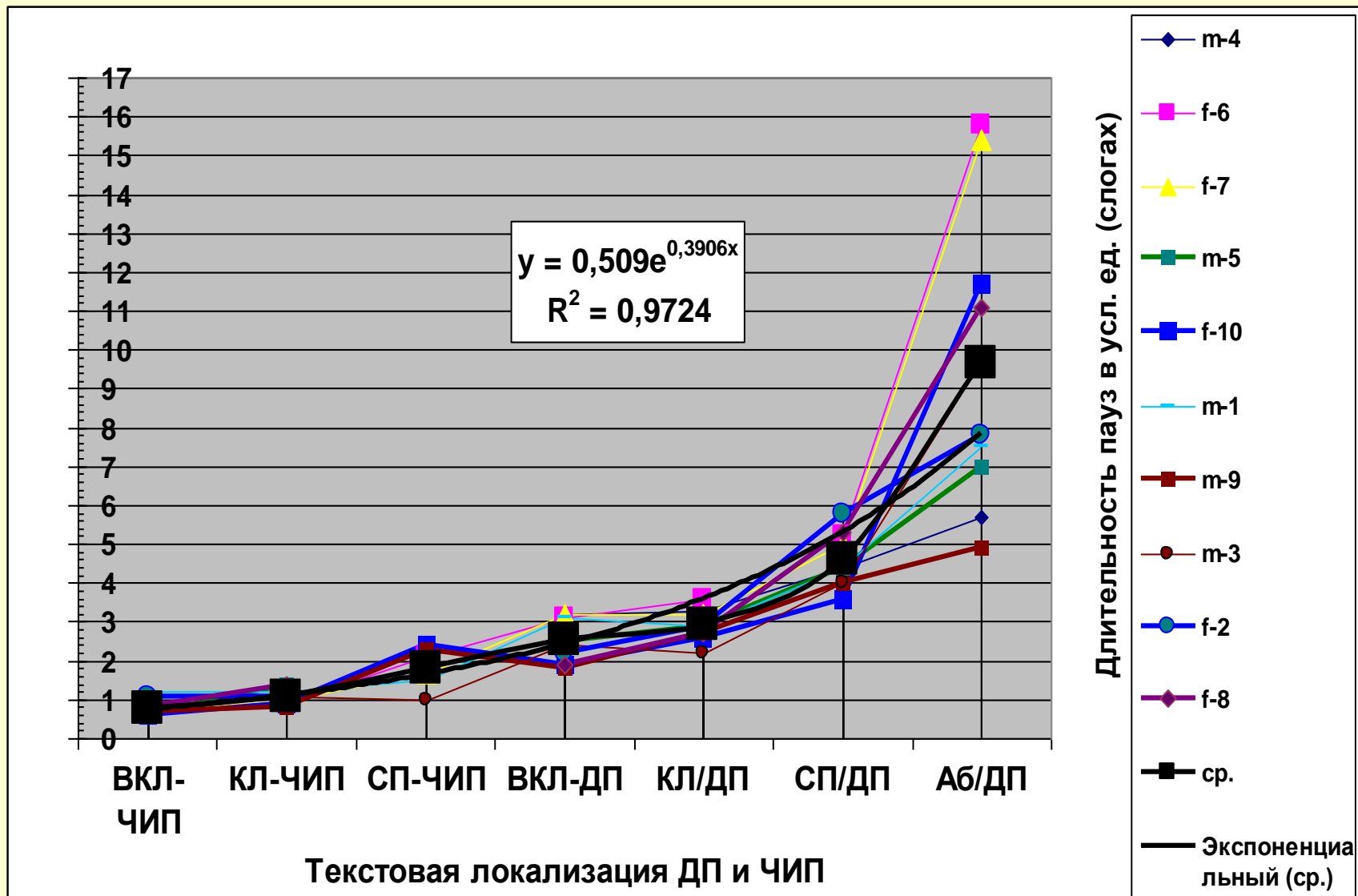
- 1.** Длительность ДП > длительности ЧИП, независимо от текстовой категории. Реализация вдоха увеличивает длительность соответствующей ЧИП ~ **300-400** мс ( 2 - 2,5 слога). Слайд 7.
- 2.** Текстовые фрагменты, завершение которых сопровождается ДП, упорядочиваются следующим образом (в скобках дается нормированная длительность ДП в среднем по 10 дикторам):  
Абзац (~10 слогов) > предложение внутри абзаца (~5 слогов) > клауза внутри предложения (~3 слога) > компонент внутри клаузы ( ~3 слога).
- 3.** Главный фактор, контролирующий длительность ДП – текстовая локализация. Не обнаружено значимых корреляций с *длиной* предшествующей или последующей дыхательных групп (ДГ) , а также с длительностью *предшествующей* ДП, что можно было бы ожидать, исходя из принципа экономии дыхательных усилий. Слайды 8-11.

# Нормированная длительность ДП и ЧИП с разной текстовой локализацией в прочтениях разных дикторов

Аб/дп
  СП/дп
  Кл/дп
  Вкл-дп
  СП-ЧИП
  Кл-ЧИП
  Вкл-ЧИП

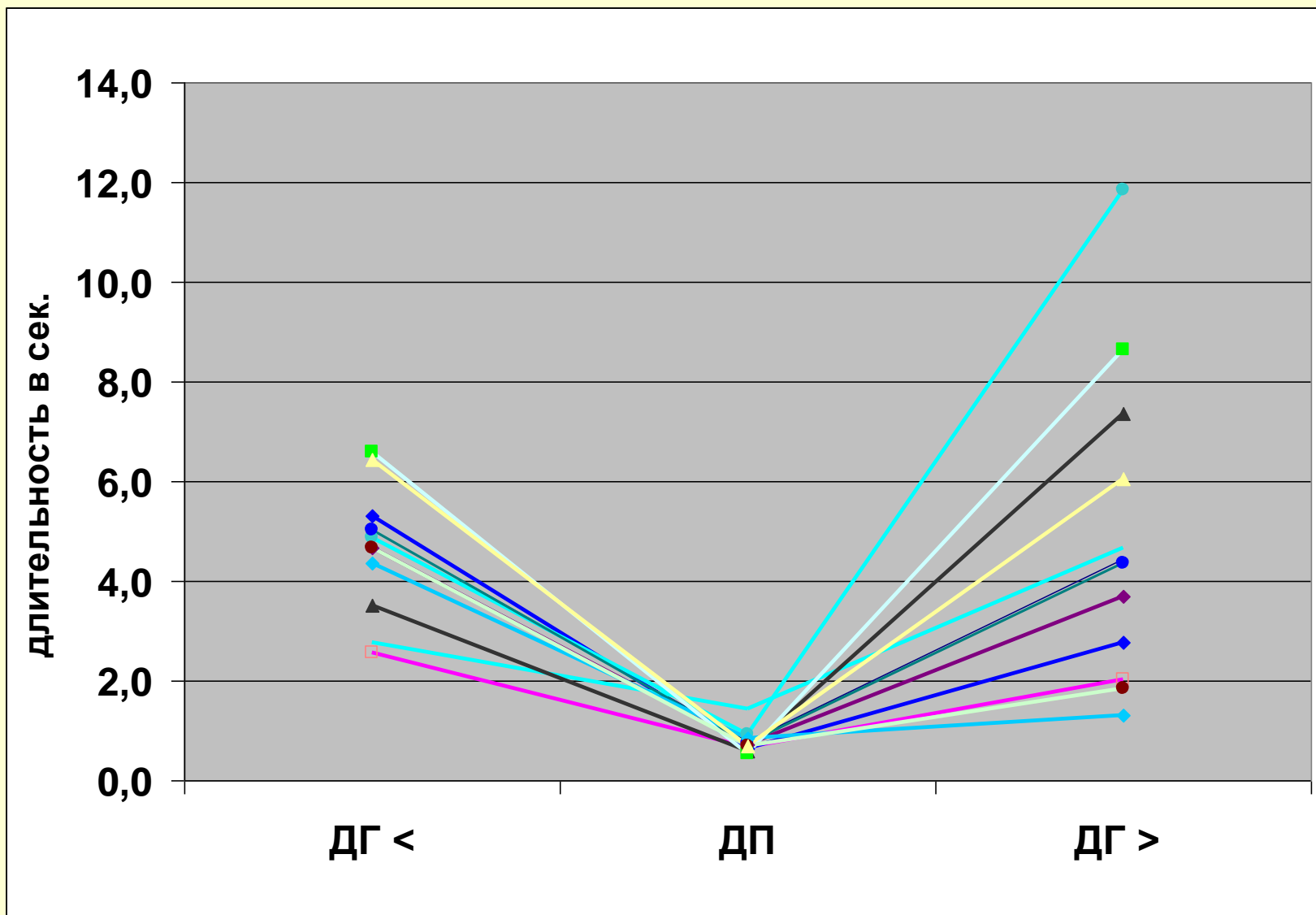


## Нормированная длительность пауз с разной текстовой локализацией

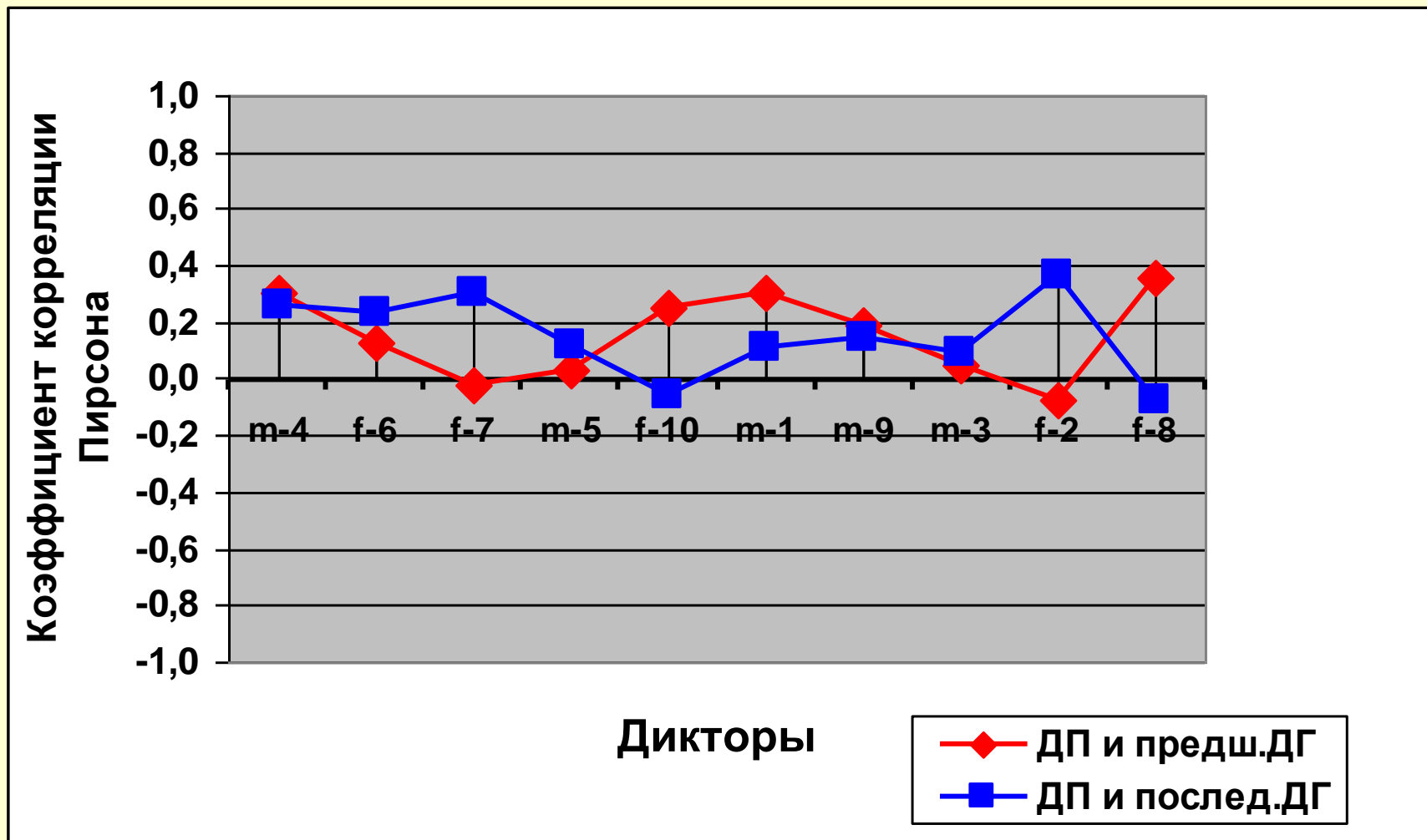




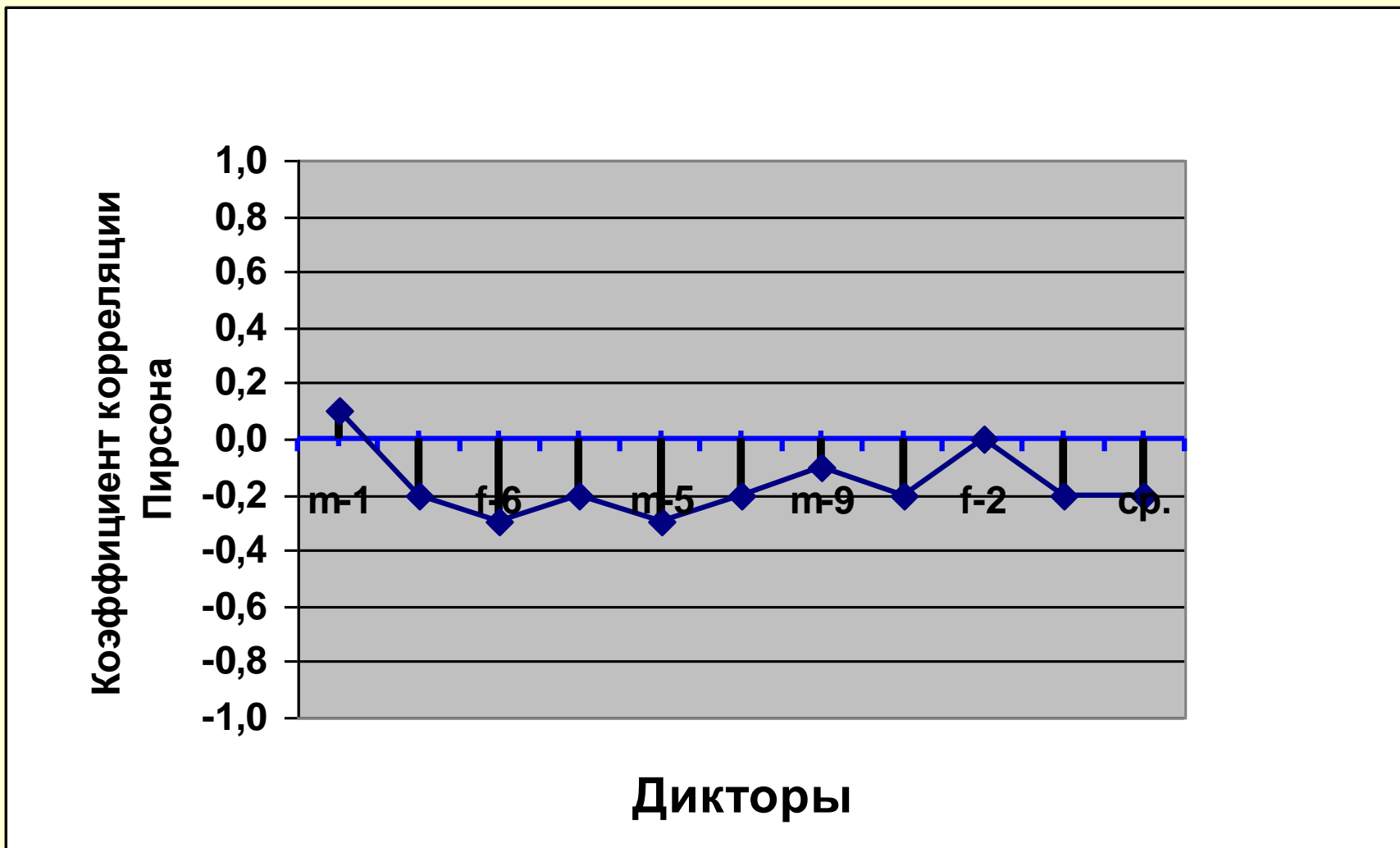
## Корреляция длительности ДП с длительностью соседних ДГ на границе предложений внутри абзаца в сек (диктор m-1)



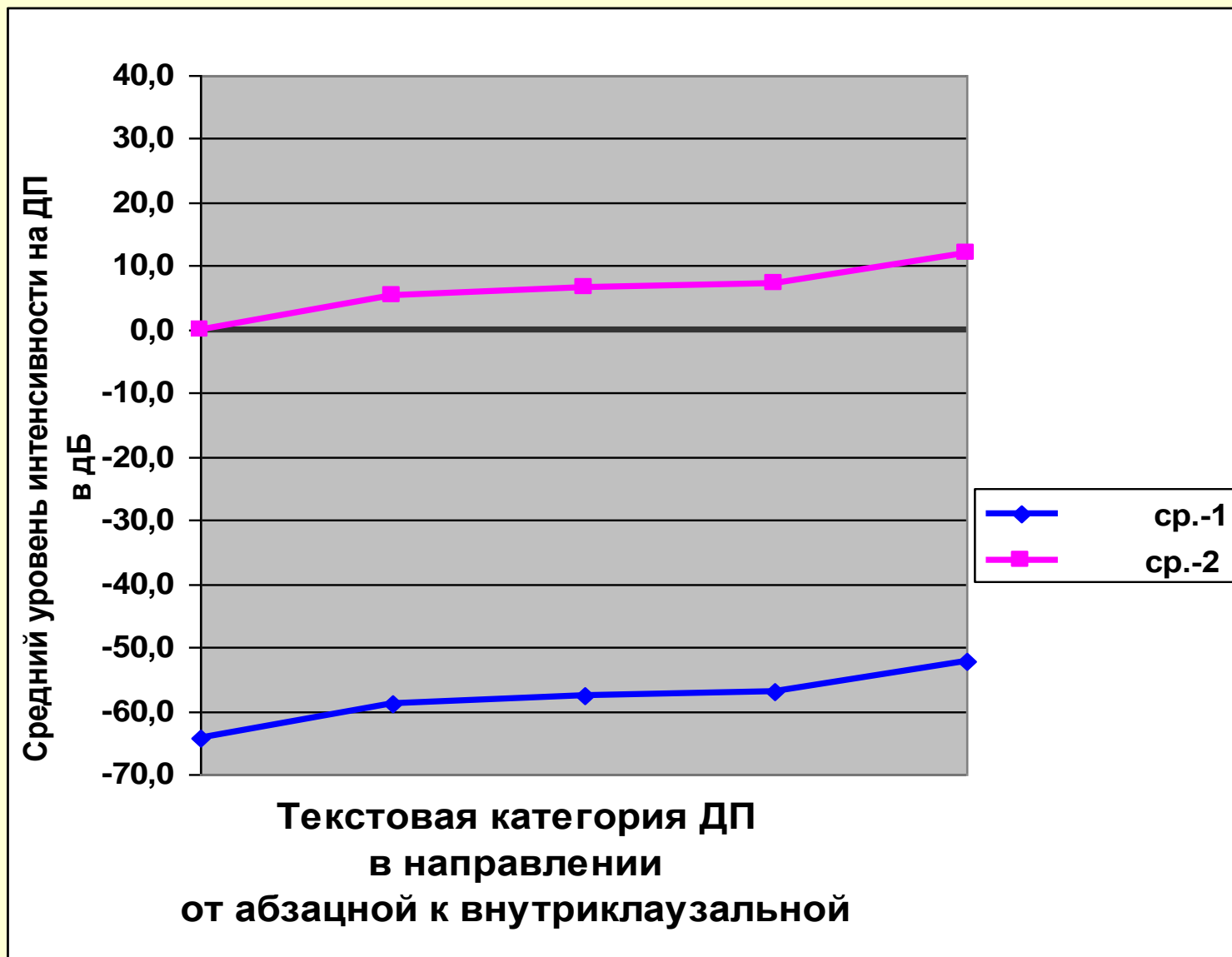
## Корреляция длительности ДП с длительностью соседних ДГ



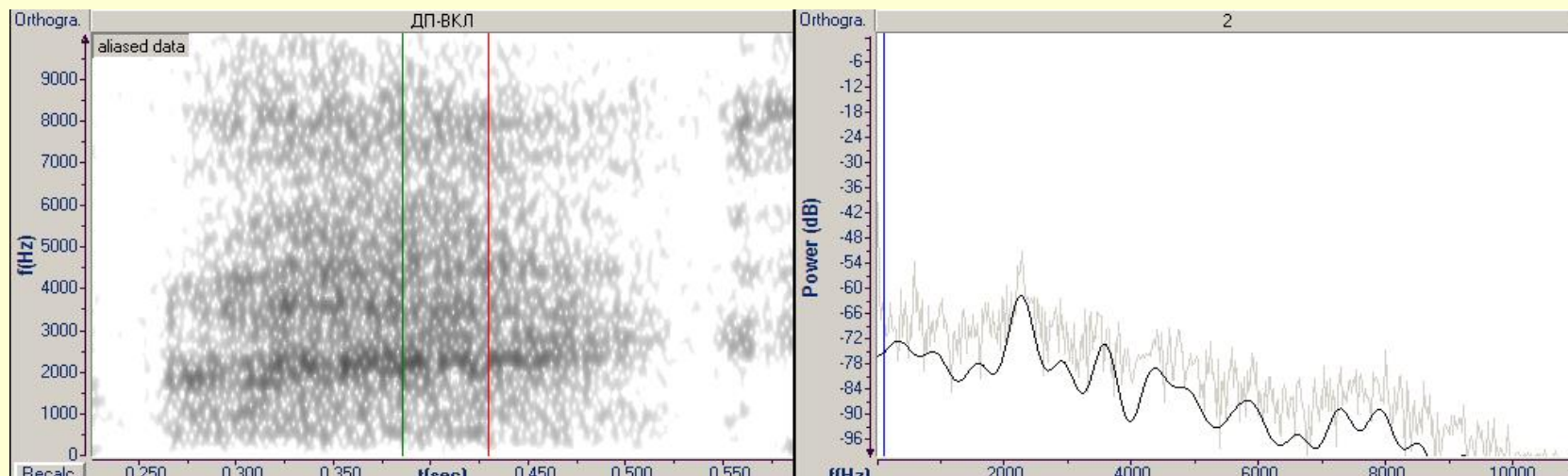
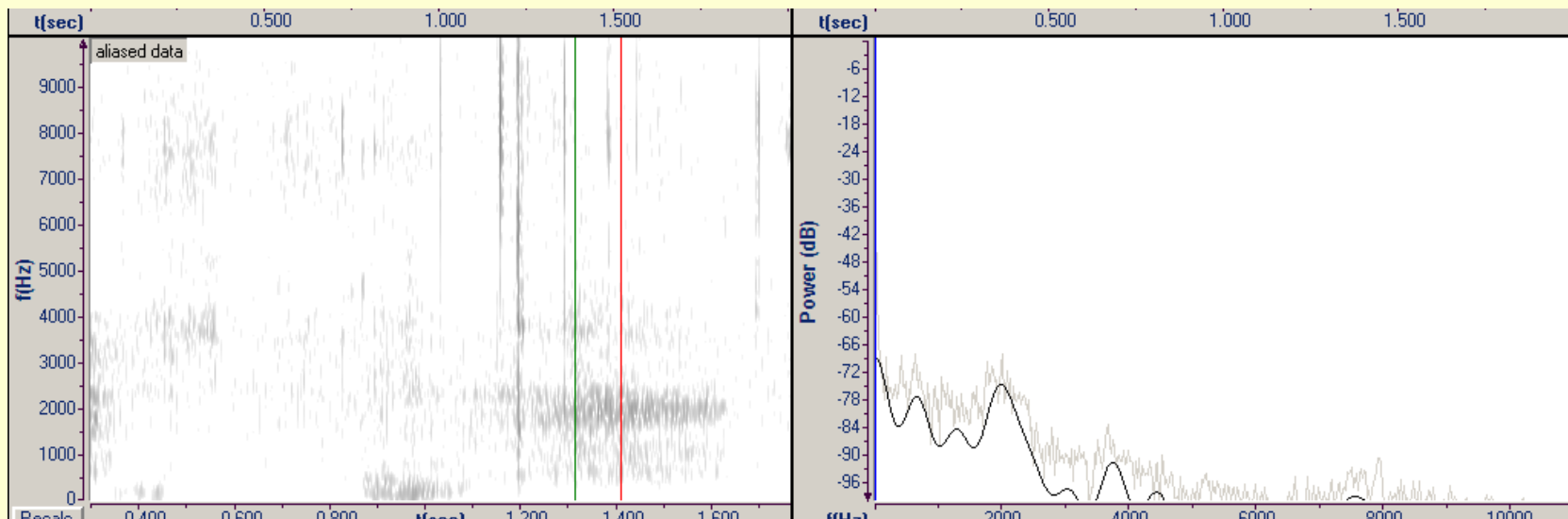
## Корреляция между длительностями соседних ДП



### 3. Средний уровень интенсивности на ДП с разной текстовой локализацией



## 4. Спектральные характеристики шума вдоха на отрезке ДП с разной текстовой локализацией (диктор f-2)



**Вверху –ДП-СП, внизу ДП-ВКЛ**

# Заключение

1. Формантная область спектра шума в ДП («ротового» вдоха) – наиболее инвариантная характеристика для всех ДП, практически независимая от их текстовой локализации >>>> обнаружение ДП в звучащем тексте.
2. Устойчивые различия в длительности, интенсивности и частотного диапазона шума ДП с разной текстовой локализацией >>>>> идентификация ранжированных границ между смысловыми отрезками текста как в естественном режиме устного дискурса, так и в задачах автоматической обработки звучащей речи, по крайней мере в режиме чтения.

**Спасибо за внимание!**