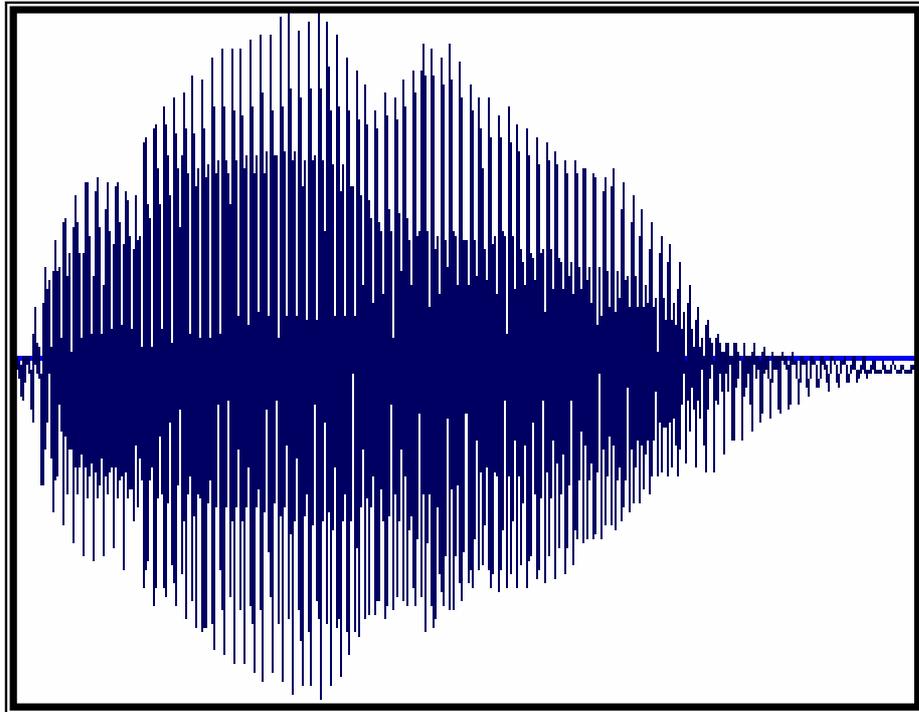


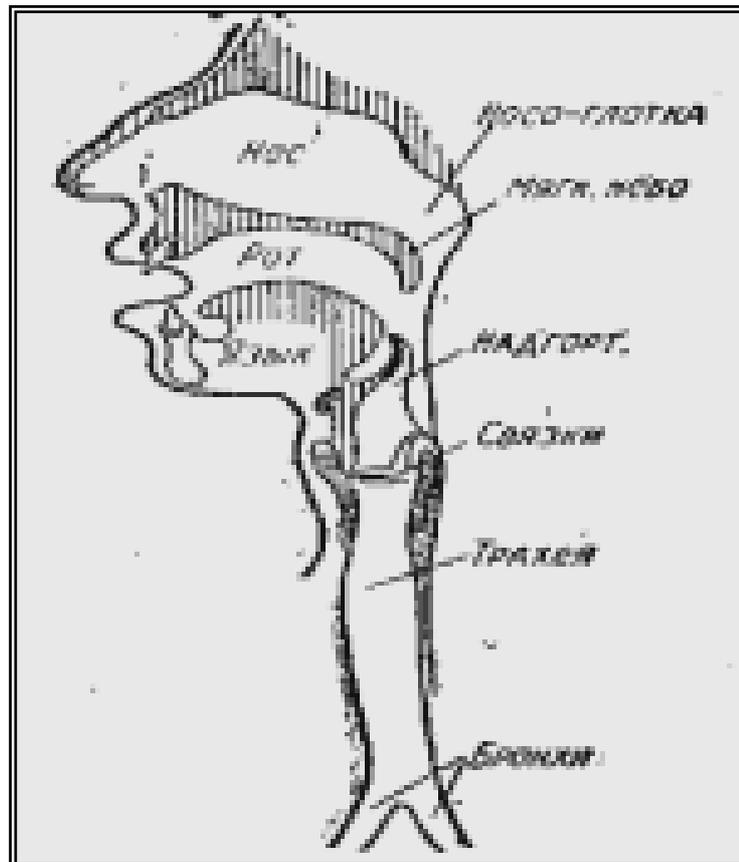
# **В.К. СЕВРЮГИН**

**Доклад на Международном физическом конгрессе:**

## **ФИЗИКА ЗВУКА И МЕЛОДИИ ПОЭТИЧЕСКОГО СЛОВА**



**Санкт –Петербург-2006**



## Доклад на Международном физическом конгрессе (Санкт-Петербург -15-20. 08.2006 г.)

### ФИЗИКА ЗВУКА И МЕЛОДИИ ПОЭТИЧЕСКОГО СЛОВА

Окружающий нас мир мы познаем с помощью органов чувств. Эти органы своеобразные физические приборы, воспринимающие всевозможные частоты колебаний тех или иных сигналов поступающих как от земных объектов, так и из космоса. Это своеобразные приемники различных волновых колебаний (звуковых световых, электромагнитных). Но и сам человек является источником таких колебаний и представляет своеобразный пространственно временной резонатор. Например, выдыхаемый воздух, проходя через щели голосовых связок, формирует подобно свистку ряд звуков сначала в области гортани, а затем и в полости рта и носоглотки. Язык человека позволяет изменять объем полости рта и подобно горошине в свистке издавать звук того или иного тона (форманту). При этом он делит полость рта на две части (объема): переднюю - полость рта и заднюю – полость глотки. Образуется двойной резонатор с двумя формантами основных гласных звуков. Эти звуки имеют разные частоты колебаний. Для гласных звуков мужских голосов диапазон ограничен частотами 80-180 Гц, для женских голосов, -150-300 Гц. Певческие форманты имеют более широкий диапазон. Нижняя певческая форманта в среднем находится в диапазоне – 300-400 Гц, а верхняя – в диапазоне –2200-2500 Гц.

Диапазон частот, воспринимаемых ухом человека находится в диапазоне от 16 до 20 000 Гц. Звуки, воспроизводимые голосом и различимые ухом, люди группируют в алфавит. Запись звуков русского алфавита воспроизведенная голосом автора, изображена **на рисунке 1**. Анализ рисунка говорит о том, что гласные звуки: А, И, О, У, Ы, Э - похожи между собой и имеют форму падающей капли различного размера и вытянутости. Гласные: Е, Ю, Я являются двухзвучными. По форме они имеют в начальной части приставку характерную для согласного звука – Й. Звуки –Л, М, Н и Р, именуемые полугласными, имеют форму, напоминающую начальную

**ФОРМА И ЦВЕТ БУКВ РУССКОГО АЛФАВИТА**  
(Пространственно-временные параметры)

А



440/0,42

Б



141/0,18

В



246/0,17

Г



248/0,20

Д



360/0,19

Е



440/0,42

Ж

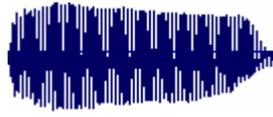


885/0,23

З



1083/0,24

**И**

208/0,40

**К**

511/0,05

**Л**

309/0,87

**М**

274/0,17

**Н**

253/0,19

**О**

429/0,39

**П**

295/0,029

**Р**

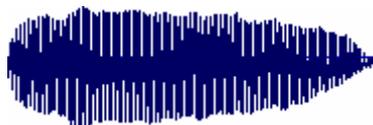
478/0,21

**С**

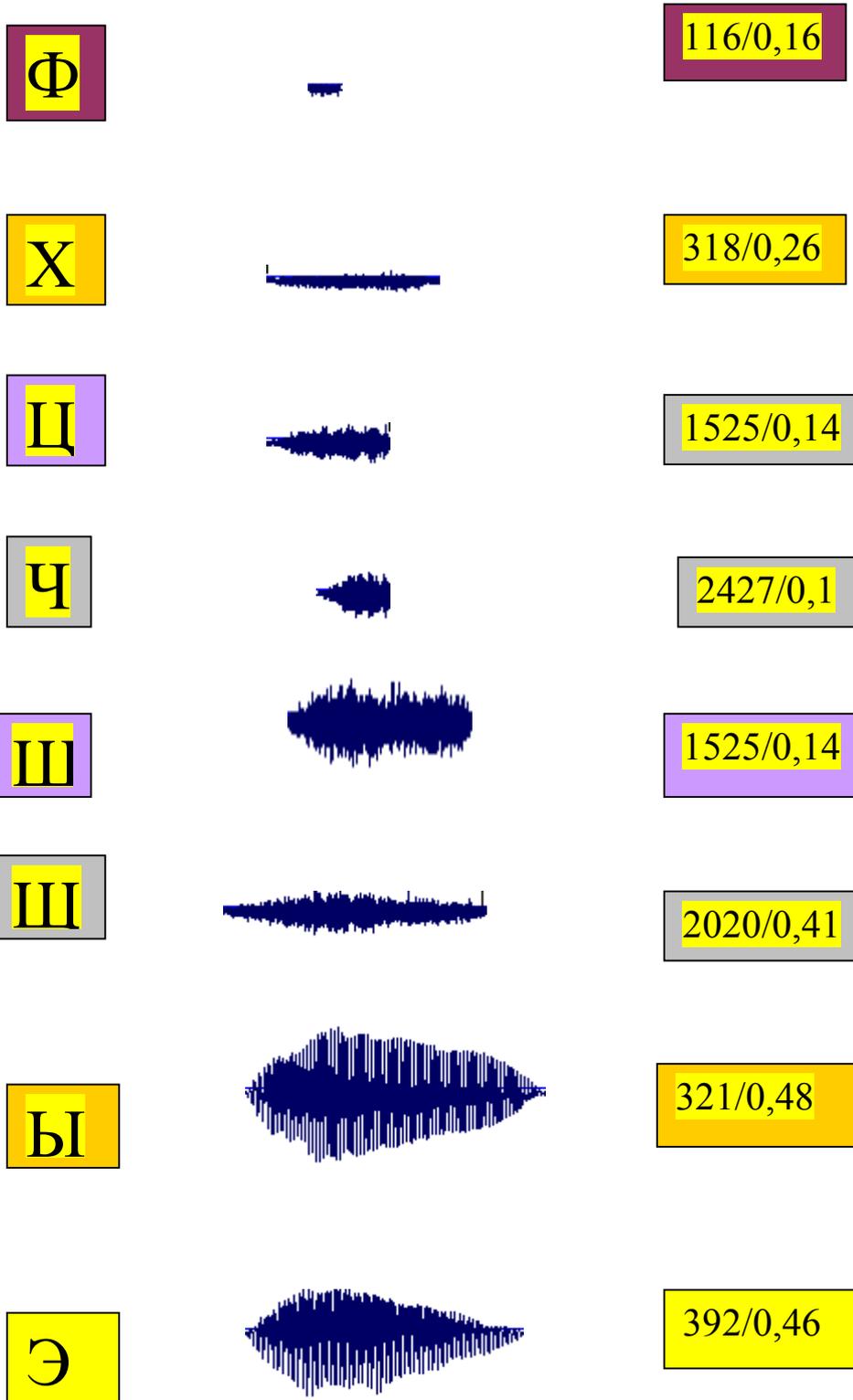
1316/0,32

**Т**

661/0,05

**У**

240/0,53



Ю



282/0,62

Я



467/0,56

## ВЫВОДЫ:

1. Площадь (пространство) звуковых дорожек гласных букв больше, чем согласных. Время их звучания можно менять в широком диапазоне. В словах это время равно 0,3-0,6 сек. В песне время звучания гласных букв может быть значительно больше секунды.

2. Согласные: Ж, З Л, М, Н по площади меньше в несколько раз. В словах они звучат 0,2-0,3 сек. Искусственно время их звучания можно продлить.

3. Площадь согласные Ц, Ч, Ш, Щ еще меньше. Время звучания их в словах составляет 0,1-0,2 сек, но искусственно может быть продлено.

4. Затем (по площади) следуют согласные С, Ф, Х. Время их звучания в слове 0,1-0,2 сек, но в песне больше.

5. Самую маленькую площадь занимают согласные К, Т. Соответственно и время их звучания тоже самое маленькое, порядка 0,05-0,02 сек.

6. Частоту звучания всех букв можно менять. Она во многом зависит от индивидуальной конструкции голосовых связок человека. Но каждый человек может ее менять в определенном диапазоне. В связи с этим и цветовая окраска букв будет изменяться.

7. Меняя громкость произнесения букв, будет меняться и частота. Строгого значения частот для каждой буквы не существует. Более того, она меняется в период произношения буквы.

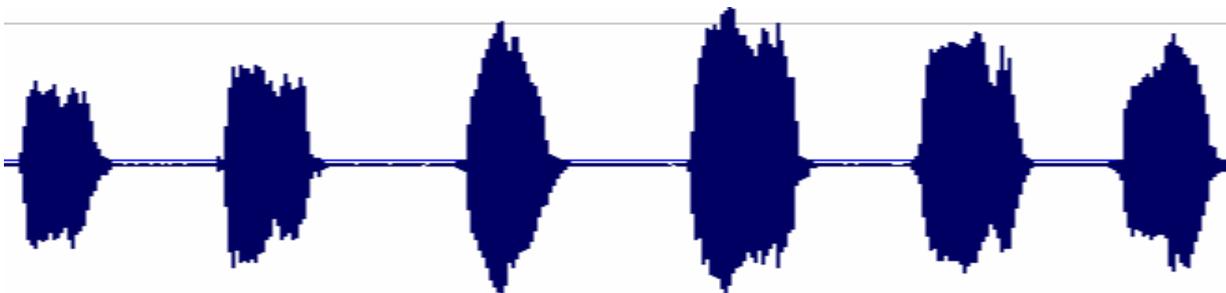
8. Внутри каждого звука можно на отдельных отрезках времени звука выделить все звуки музыкальных гамм. То есть звук помимо основного тона содержит множество обертонов, придающих звуку индивидуальную форму и тембровую окраску.

\* \* \*

часть основных гласных звуков и, сливаясь с ними, образуют цельную фигуру. Звук Р - имеет несколько прерывистых частей. Это вибрирующий звук.

Согласные звуки по форме существенно отличаются. Главное отличие усматривается в более низкой амплитуде частот. Громкость их ниже. Ниже и продолжительность звучания. Самые короткие звуки – это: К, П, Т. Звуки Ц, Ч, Ш, Щ, по продолжительности звучания соизмеримы с гласными, но имеют более высокую частоту. Их частоты приближаются к области верхней певческой форманты.

Звуки, воспроизводимые голосами разных людей похожи, но все же отличаются друг от друга. Более того, один и тот же человек воспроизводит одни и те же звуки каждый раз по-разному (**рис.2**). Вот, например, как может выглядеть звук «А»



Однако по общему виду записи звука, они подобны, хотя и различимы примерно так же, как отличаются все люди один от другого. Это объясняется тем, что звуки голоса возникают в гортани в результате прохождения воздуха через голосовые связки, гортань, рот, язык, зубы, губы, которые имеют свои неповторимые формы для каждого человека. Технология формирования звука имеет свои пространственно временные особенности. Каждый звук имеет свою продолжительность звучания. От технологии воспроизводства звука зависит его эмоциональная окраска. И звуками мы можем передать не только образ, понятие, но и настроение и эмоции. Эти вопросы исследований человеческой речи в современной физике пока не нашли должного отображения. А секрет в передаче эмоций посредством голоса кроется в мелодии звука.

### **Физическая суть мелодии**

Известно, что все новое – это основательно забытое старое. Мелодия (от греч. *melodia* – пение, напев, песня), одnogолосно выраженная музыкальная мысль. М. – ряд звуков, организованных ладово-интонационно, ритмически, и образующих определенную

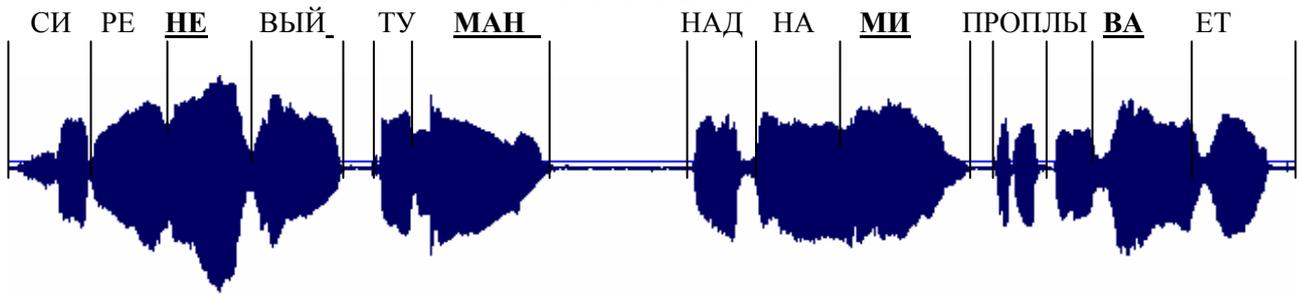
структуру. В музыке - мелодия записывается посредством нот - своеобразных символов тех или иных звуков. Музыка подобна слову, представляет последовательность звуков. Но слова в отличие от музыкальных звуков несут и смысловую нагрузку. Человек мыслит и чувствует (сопереживает) посредством слов. Мысль имеет энергетическую основу. Она может материализоваться в звуковую энергию. Тогда мы его слышим и воспринимаем не только смысл, но и мелодию. Она может материализоваться в письменный символ (набор букв). И тогда мы воспринимаем лишь смысловую часть слова. Мысль имеет электромагнитную основу пока непонятной нам природы. Метафорически ее называют душой.

Еще древнегреческий мыслитель ПЛАТОН полагал, что душа состоит из трех частей: божественной или разумной и двух низших, одаренных чувствованиями. Его ученик АРИСТОТЕЛЬ полагал, что поэтическое слово способно передать состояние души. Он описал около тридцати поэтических стоп, передающих различное состояние души. Запись поэтических стоп он дал в символической форме в виде знаков обозначающих короткий звук, называемый морой и длинный звук, равный двум морам. Однако при разработке русской силлабо-тонической системы стихосложения (Авторы Тредьяковский и Ломоносов), длинный звук был истолкован как ударный, а короткий (мора), как безударный. В результате поэтическая речь, сохранив ритмическую и метрическую части, – утратила пространственно временную основу. Поэтические стопы стали называться метрами, и вместо тридцати - их стало всего пять. Поэтическая речь оскудела и стала такой, какой она есть сегодня. Но это положение вполне исправимо. И поэтической речи легко вернуть ее былую красоту, если обучить правильному чтению стихов.

Вот примеры, как можно читать стихи, придавая им различные музыкальные оттенки и тем самым менять настроение, воздействуя на чувственную часть составляющей души. (рис.3)

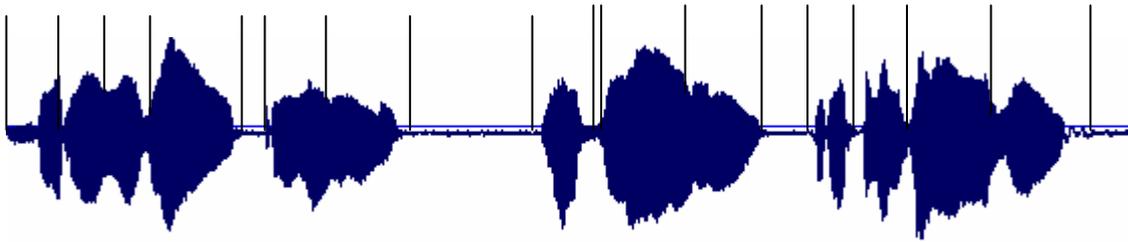
## МЕЛОДИИ ПОЭТИЧЕСКИХ МЕТРОВ

## АНАПЕСТ



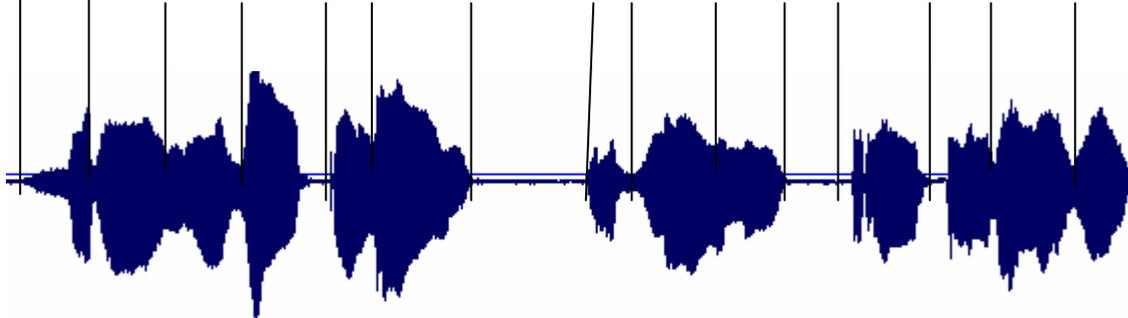
## ПЕОН ЧЕТВЕРТЫЙ

СИ РЕ НЕ ВЬЙ ТУ МАН НАД НА МИ ПРОПЛЫ ВА ЕТ



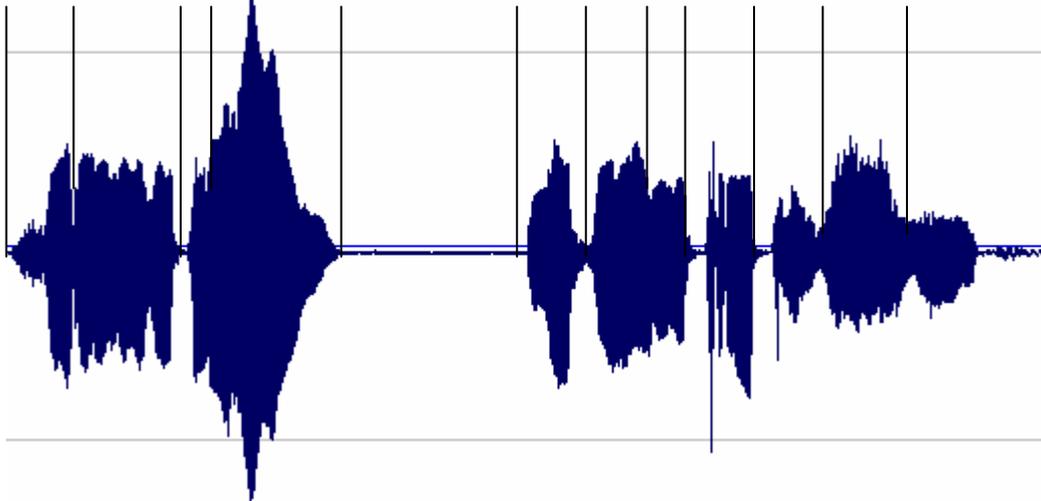
## ЯМБ

СИ РЕ НЕ ВЬЙ ТУ МАН НАД НА МИ ПРО ПЛЫ ВА ЕТ



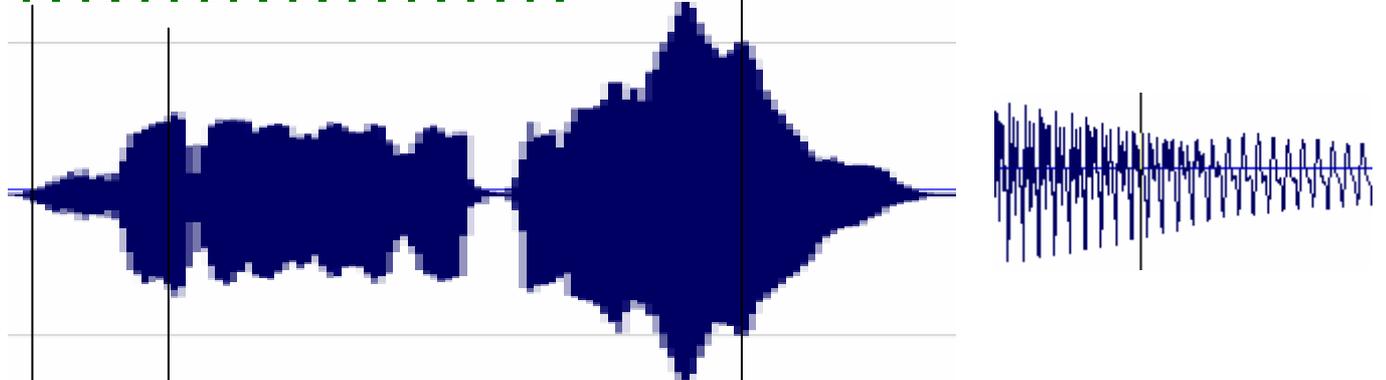
## ШЕСТИСЛОЖНЫЙ СТИХ

СИ РЕНЕВЬЙ ТУ МАН НАД НА МИ ПРО ПЛЫ ВА ЕТ

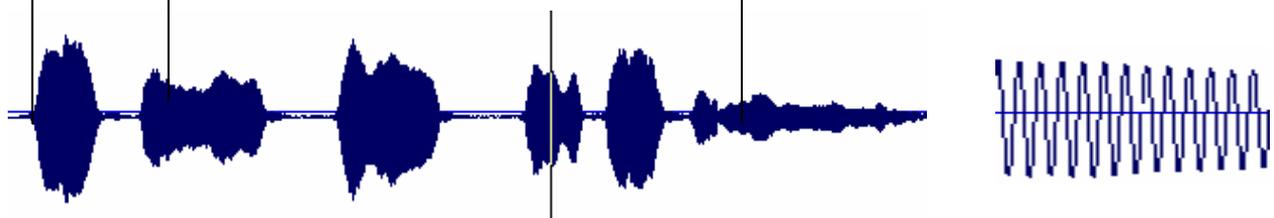


ГОЛОС

СИ РЕНЕВЫИ ТУ МАН



СВИСТ

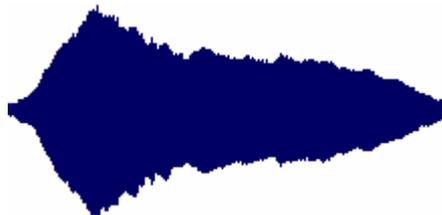


СВИСТ



СВИСТ «СИ»

ГОЛОС «СИ»



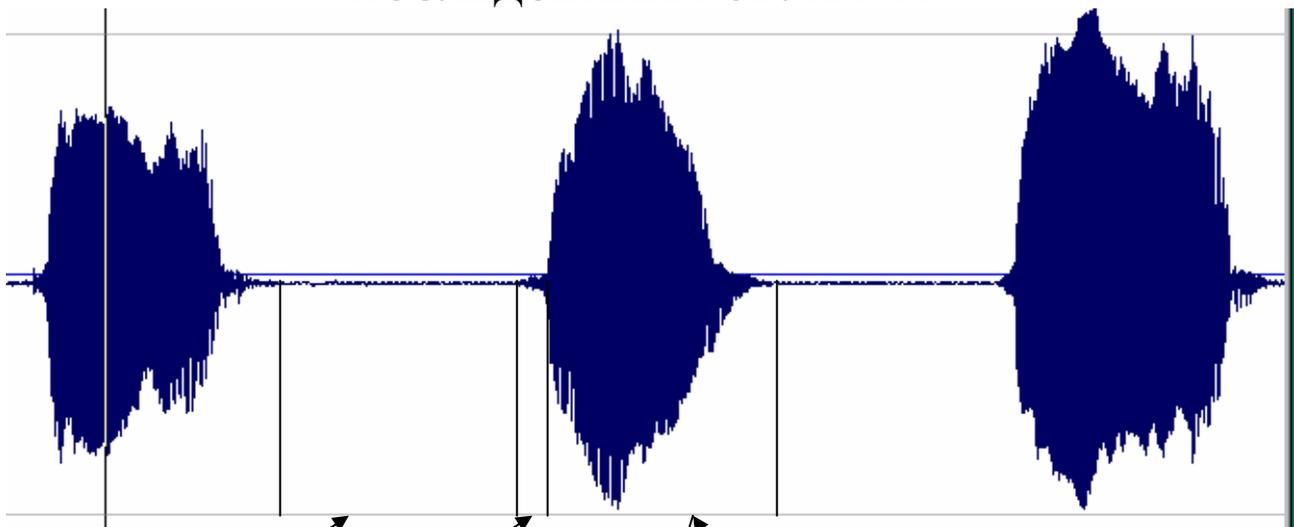
Частота= 1990Гц

Частота= 110 Гц

Как видим, мелодия, передаваемая голосом, и посредством свиста имеют подобную ритмическую и метрическую структуру. Отдельные звуки свиста и звуки букв связаны подобным образом. Но сами звуки имеют различные частотные характеристики. Частотная структура свиста (его отдельного фрагмента) более однородна. В ней меньше частотных гармоник. В звуке голоса их больше. Да и внутри отдельного звука голоса частотная однородность не соблюдается. В начальной и конечной части любого звука наблюдается период формирования и затухания звука. Изменение амплитуды звука явно прослеживается. Что касается частоты, то и она, как, оказалось, меняется в период звучания. Так буква «А» имеет перед звуком сигнал, вероятно образуемый вдыхаемым воздухом. Частота его и время звучания были соответственно 99 Гц и 006 с, что ниже основного тона звука, который можно определить лишь по среднему значению. И он не имеет той стандартной частоты, которую обычно приписывают звуку «А» =440 Гц. В нашем эксперименте он менялся, что отчетливо можно проследить по рис. 4. В среднем он оказался равным 639 Гц.

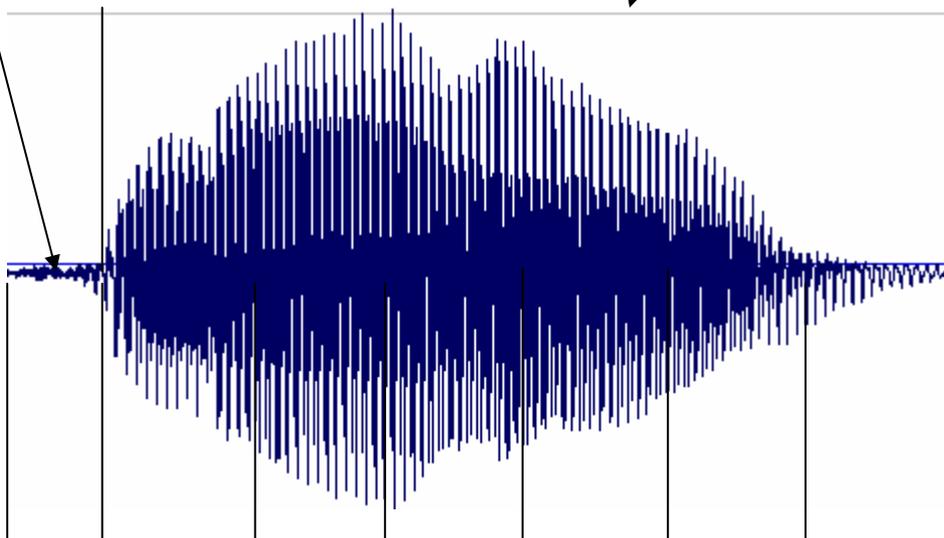
**ВЫВОД:** За период (ВРЕМЯ) звучания частота и амплитуда колебаний воздуха меняется. Возможно, это связано с тем, что меняется интонация (мелодия) во время произнесения звука. А это связано с настроением человека. То есть звуковая дорожка записывает эмоции человека. Любая буква – это лишь фрагмент мысли. Звуковая дорожка записывает и мысли и эмоции (мелодию) слова одновременно. В декламации стиха время звучания не менее важный показатель, чем ударение (акцент). Только в сочетании этих показателей можно передать **чувственную часть** слова. Письменное слово не передает настроения автора. Оно может восприниматься читателем только в соответствии с его настроением. Поэтому чувственная часть стиха воспринимается читателем не однозначно.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ЗВУКА «А»



ПАУЗА-область шумовых помех  
ПРЕДЗВУКОВОЙ СИГНАЛ

ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ



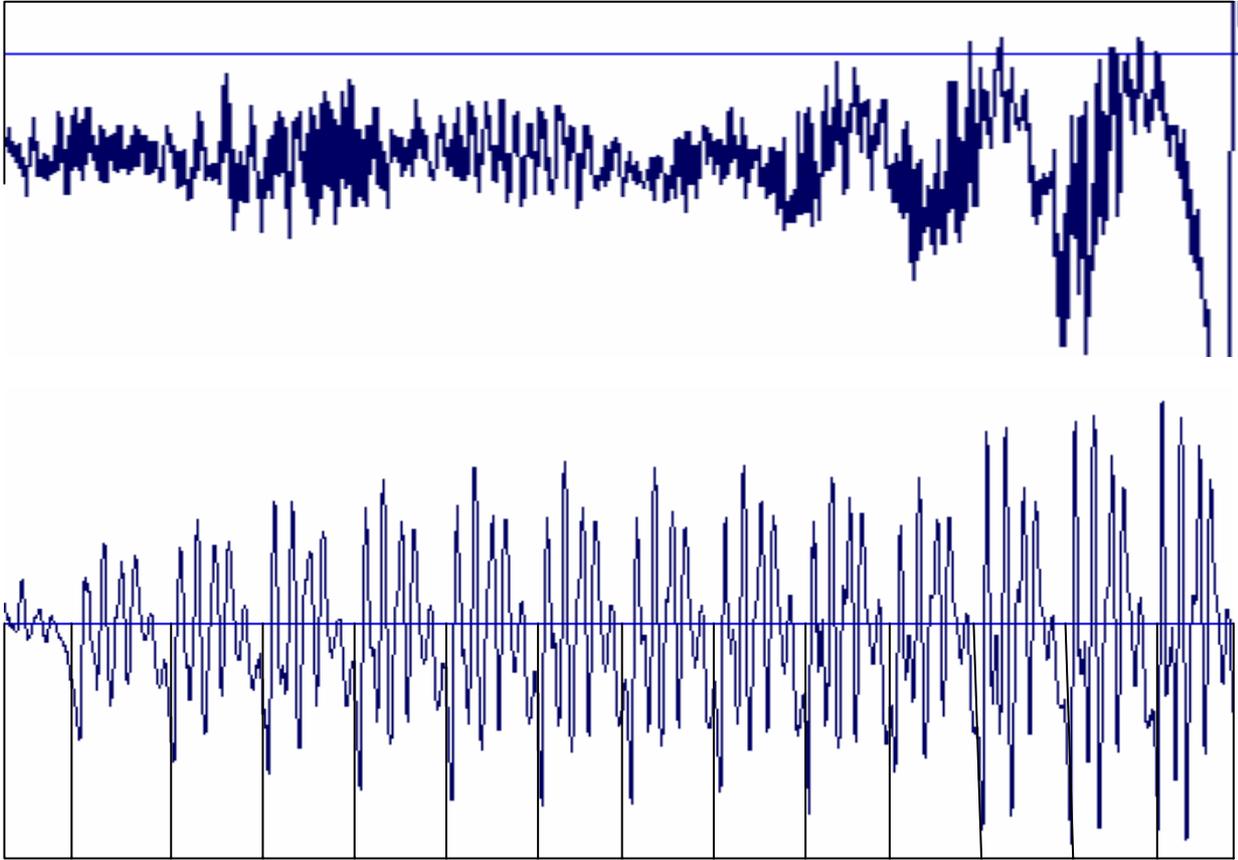
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>006</b>	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>01</b>
<b>239</b>	<b>689</b>	<b>809</b>	<b>817</b>	<b>819</b>	<b>839</b>	<b>249</b>

ВРЕМЯ ЗВУКОВОГО СИГНАЛА=**06сек**  
(разбито на 6 равных областей)

ПРЕДЗВУКОВАЯ ОБЛАСТЬ (сигнал вдоха?)

Время=0.06 с

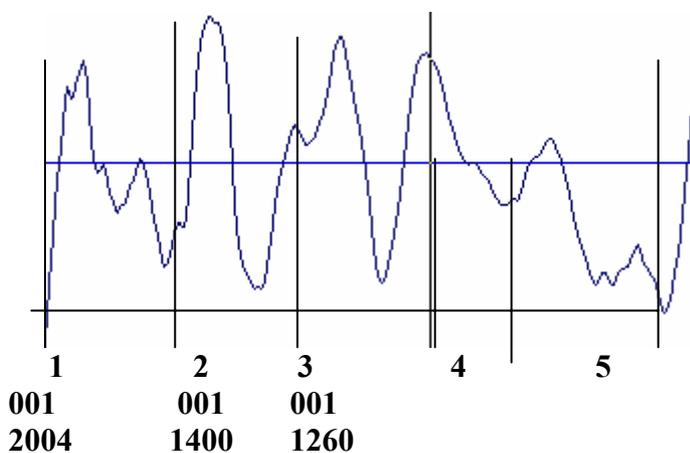
Частота=99 Гц



ПЕРВАЯ ЗВУКОВАЯ ОБЛАСТЬ (включает 14 групп волн): **Время/Частота**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
006	007	007	007	007	007	007	007	007	006	007	007	007	007
630	654	654	639	687	687	654	704	829	867	680	704	704	722

НАПРИМЕР, ДЕВЯТАЯ ГРУППА (включает 5 волн-оберзвуков)



1

2

3

4

5

001  
2004

001  
1400

001  
1260