

Исследование скорости речи: кубанский диалект¹

последняя версия: <https://goo.gl/qMgtOd>

Содержание

1. Введение	1
2. Ход эксперимента	2
3. Результаты	2
3.1 Средние значения	2
3.2 Изменения по ходу рассказа	2
3.3 Перцептивный эксперимент	2
4. Приложения	4
4.1 Приложение 1: изображения Тани Русситы	4
4.2 Приложение 2: стихотворение Алима Кешокова	5
4.3 Приложение 3: код в Praat (v. 5.3.16)	5
4.4 Приложение 4: код в R (v. 3.3.1)	6

1. Введение

Судя по всему, о скорости речи говорили еще в начале XX века, но первые квантитативные исследования, начались, видимо, с работ [Goldman-Eisler 1954] и [Goldman-Eisler 1956]; и с самых ранних работ данная тема затрагивала еще и некоторые аспекты психиатрии. Данная тема тесно сопрягается с разницей ударных и безударных слогов, а также ритмической структуры слова, фразы и т. п.

В исследовании [Goldman-Eisler 1954] исследовались по три интервью от пяти пациентов, собранных тремя психиатрами. В качестве характеристики скорости речи используется количество слов в минуту и стандартное отклонение полученной величины. В следующей работе [Goldman-Eisler 1956] автор был более эксплицитен и ввел некоторые важные понятия:

- **общая скорость речи** (total or overall Speech Rate), которая высчитывается по формуле ns/t , где ns — это количество слогов во всех высказываниях, а t — общая длительность всех высказываний.
- **скорость артикуляции или абсолютная скорость речи** (Articulation Rate), которая высчитывается по формуле ns/ts , где ns — это количество слогов во всех высказываниях, а ts — время чистого говорения.
- **пропорциональная длительность пауз**, которая высчитывается по формуле tp/t , где tp — это длительность пауз во всех высказываниях, а t — общая длительность всех высказываний.
- **скорость дыхания** (Respiration Rate), которая по формуле ni/t , где ni — это количество вдохов во всех высказываниях, а t — общая длительность всех высказываний.

Среди результатов работы [Goldman-Eisler 1956] отмечается отрицательная корреляция между общей скоростью речи и пропорциональной длительностью пауз, т. е. чем длиннее и чем дольше паузы, тем меньше общая скорость речи. В исследовании также подчеркивается, что скорость дыхания, измеряемая в процессе речи, отличается от действительной скорости дыхания, так как в ней происходит выдыхательная задержка, вызванная процессом речеобразования.

Работа [Fonagy, Magdics 1960] начинается с перечислении идей разных фонетистов о разной скорости, с которой произносятся слова разной длины: длинные слова произносятся быстрее, короткие слова — медленнее. Потом автор переходит к единицам, которые он называет *ритмическим периодом* (rhythmical period). Автор показывает, что связь между *средней дли-*

¹Автор выражает благодарности:

- Ване Левину, Саше Мартыновой, Лене Пасальской и Соне Сиговой за помощь в придумывании историй;
- Тане Руссите за рисунки;
- информантам ... за неоценимую помощь в проведении исследования;
- ... за комментарии.

ной звука в ритмической единице экспоненциально зависит от количества звуков в данной единице. В данной работе тоже анализировалось дыхание, а именно информанты читали текст, а исследователь смотрел, где происходит вдох. Длинна ритмической единицы, а следовательно, как считает автор, и скорость, зависят от речевого материала (поэзия, проза, диалог, спортивный комментарий и т. п.), а увеличение скорости в более длинных единицах не связано с дыхательными циклами.

В работе [Osser, Peng 1964] сравнивались скорости речи американских и японских студентов, которая измерялась количеством фонем в минуту. Обнаружилось, что в среднем японские студенты говорили несколько медленнее, однако разница не была статистически значимой. Кроме того, исследователи провели довольно странный эксперимент, в котором они просили респондентов назвать как можно больше слов за одну минуту. Японцы и здесь показали меньший результат, но и в этом эксперименте разница была статистически не значимой. Авторы продолжают делать некоторые выводы относительно, результатов теста Стьюдента, однако в корректности данных выводов можно усомниться.

В работе [Barik 1977] анализировались скорость речи (**общая скорость речи** — количество слогов в минуту, **скорость артикуляции** — количество слогов в минуту без учета пауз и некоторые другие параметры) в разных режимах речи на английском и французском языках:

- спонтанная речь (составленные на основе картинок истории, обсуждения последнего фильма);
- полуспонтанная речь (записи лекции приглашенных лекторов);
- подготовленное устное сообщение
- подготовленное письменное сообщение (чтение фрагмента статьи)

[Vaane 1982]

[Brown et al. 1985]

[Tauroza, Allison 1990]

[Uhmman 1992]

[Zellner 1994]

[Arnfield et al. 1995]

Работа [Roach 1998] написана

[Dellwo, Wagner 2003]

[Pellegrino et al. 2004] и [Pellegrino et al. 2011]

[Hilton et al. 2011]

[Pellegrino et al. 2011]

[Stepanova 2011]

[Kendall 2013]

[Bosker, Reinisch 2015]

[Bosker 2016]

2. Ход эксперимента

Эксперимент состоял из нескольких частей. 10 информантов рассказывали истории по картинкам (см. раздел 4.1), кроме того для сравнения всем информантам было предложено прочитать прозаический текст (см. раздел 4.2). Таким образом в эксперимент попали тексты двух разных стилей. Рассказы по картинкам были записаны особым образом: информанты сидели по двое, и каждый рассказывал другому свою историю, т. е. каждый информант слышал одну историю, и рассказывал другую.

Записанные тексты разбирались в ELAN (v. 4.9.4), потом создавался слой с количеством слогов и экспортировался в файл .TextGrid (файл для аннотации файлов в Praat). Далее в Praat (v. 5.3.16) скриптами собиралась информация о длительности всех сегментов в отдельный файл .csv, который потом анализировался в R (v. 3.3.1).

Так как из 10 информантов, каждый слышал по две истории (одну рассказывал, другую слушал), оставшиеся восемь историй были разделены на следующие группы:

- 3 истории без изменений
- 2 истории были слегка замедлены (на x%)
- 2 истории были слегка ускорены (на x%)
- 1 история была значительно ускорена (на y%)

3. Результаты

3.1 Средние значения

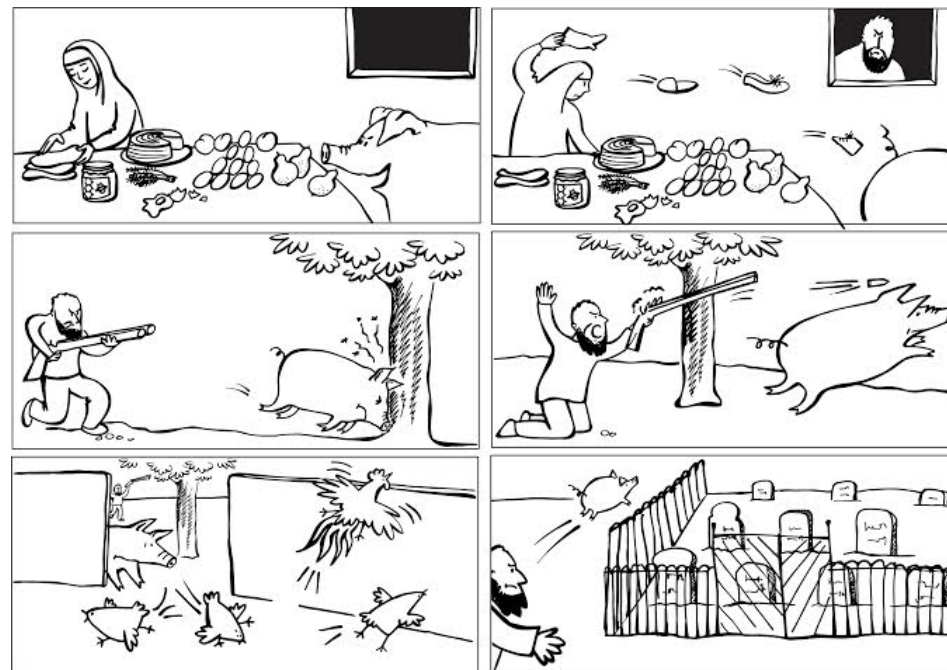
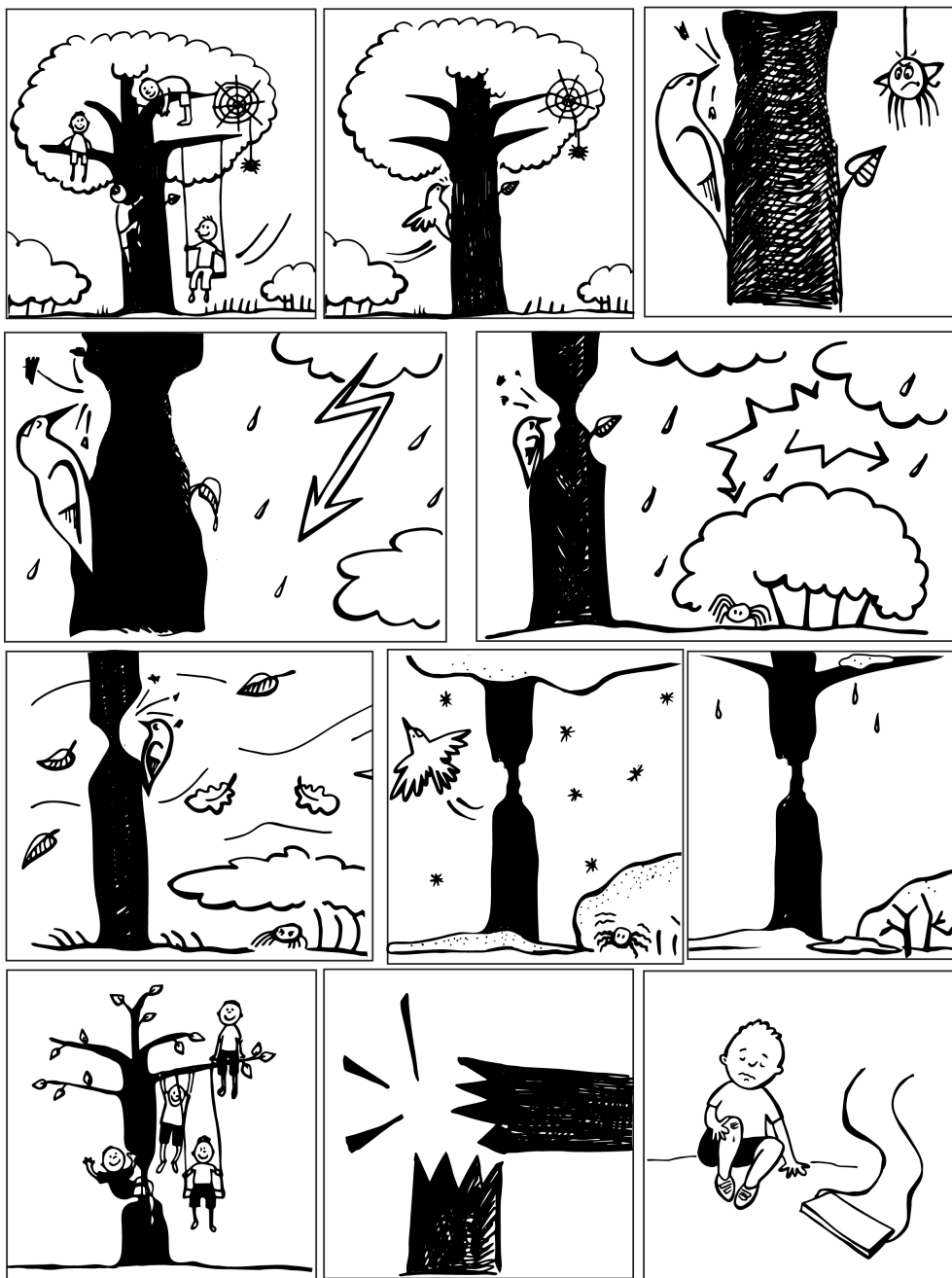
3.2 Изменения по ходу рассказа

3.3 Перцептивный эксперимент

- Arnfield, Simon, Peter Roach, Jane Setter, Peter Greasley, Dave Horton (1995). Emotional stress and speech tempo variation. In *Speech under Stress*.
- Barik, H. C. (1977). Cross-linguistic study of temporal characteristics of different types of speech materials. *Language and Speech* 20(2), 116–126.
- Bosker, H. R. (2016). Our own speech rate influences speech perception. In *Speech Prosody 2016*, pp. 227–231.
- Bosker, H. R., E. Reinisch (2015). Normalization for speechrate in native and nonnative speech. In *18th International Congress of Phonetic Sciences 2015 [ICPhS XVIII]*. International Phonetic Association.
- Brown, B. L., H. Giles, J. N. Thakerar (1985). Speaker evaluations as a function of speech rate, accent and context. *Language & Communication* 5(3), 207–220.
- Dellwo, V., P. Wagner (2003). Relations between language rhythm and speech rate. In *Proceedings of the 15th international congress of phonetic sciences*, pp. 471–474.
- Fonagy, I., K. Magdics (1960). Speed of utterance in phrases of different lengths. *Language and Speech* 3(4), 179–192.
- Goldman-Eisler, F. (1954). A study of individual differences and of interaction in the behaviour of some aspects of language in interviews. *The British Journal of Psychiatry* 100(418), 177–197.
- Goldman-Eisler, F. (1956). The determinants of the rate of speech output and their mutual relations. *Journal of Psychosomatic Research* 1(2), 137–143.
- Hilton, N. H., A. Schüppert, C. Gooskens (2011). Syllable reduction and articulation rates in danish, norwegian and swedish. *Nordic Journal of Linguistics* 34(02), 215–237.
- Kendall, Tyler (2013). *Speech rate, pause and sociolinguistic variation: studies in corpus sociophonetics*. Springer.
- Osser, H., F. Peng (1964). A cross cultural study of speech rate. *Language and Speech* 7(2), 120–125.
- Pellegrino, François, Christophe Coupé, Egidio Marsico (2011). Across-language perspective on speech information rate. *Language* 87(3), 539–558.
- Pellegrino, F., J. Farinas, J. L. Rouas (2004). Automatic estimation of speaking rate in multilingual spontaneous speech. In *Speech Prosody 2004, International Conference*.
- Roach, P. (1998). Some languages are spoken more quickly than others. In L. Bauer, P. Trudgill (Eds.), *Language Myths*, pp. 150–158. Penguin Books.
- Stepanova, Svetlana (2011). Russian spontaneous speech rate (based on the speech corpus of russian everyday interaction). In *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Science, Way-Sum Li and Eric Zee (eds.)*, Volume 1905.
- Tauroza, S., D. Allison (1990). Speech rates in british english. *Applied linguistics* 11(1), 90–105.
- Uhmman, S. (1992). Contextualizing relevance: On some forms and functions of speech rate changes in everyday conversation. In P. Auer, A. Di Luzio (Eds.), *The contextualization of language*, pp. 297–336. Benjamins Amsterdam.
- Vaane, E. (1982). Subjective estimation of speech rate. *Phonetica* 39(2-3), 136–149.
- Zellner, B. (1994). Pauses and the temporal structure of speech. In E. Keller (Ed.), *Fundamentals of speech synthesis and speech recognition*, pp. 41–62. John Wiley.

4. Приложения

4.1 Приложение 1: изображения Тани Русситы



4.2 Приложение 2: стихотворение Алима Кешокова

Зыхэс удз Іувыр иреңынэ,
И Іэшхэр льягэу дэхьеяуэ
Хьыджэбз нэкІуплтым епщ хупцынэ,
Щхьэщысщ ар Іэнлтэм зигъээхъауэ.

ЕІуящІэ защІэу щІалэ куэди
КъетІысэкІауэ мэгушыІэ.
И уз а пщафІэми укІуэди,
Сыт кыыхуапсэлтми зешыІэ.

ТпэкІу зигъэшхъакъэ — псори маплъэ,
А щІалэр зэплтыр кыпхуэмыщІэ,
Хьыджэбырщ зыщІэр псом я пІалъэ —
Зигу къэплтым и Іур ирегъущІэ.

И щхьэцыр пщашэм ирекъуэкІыр,
Хьэжыгъэр нэлум кыытощашэ.
Гу лъумытэну я гум къэкІым,
ЩІалэжхэр къеплтмэ мэлущашэ.

Я мэлхэр шытхым щхьэдэхами,
Мэлыхуэр зыкІи мыгузавэ.
Дэтхэнэм жьэкІэ сыт жиІами,
Я плырыр псалъэм щІрагъавэ.

Зырыз мэл хъущэу кыыдахуаш,
АрщхьэкІэ псоми зыщ ягъэхур.
А хьыджэбз пщафІэм дихьэхащ —
Апхуэдэу махуэр жэщ ягъэхур.

Сыт щІалэ жанхэри зезыхэр?
Мэлыхуэм я гур хьэхугъуафІэш,
Хьыджыбзым ищІрэ щІакхуэ Іыхьэ,
Іухуакъэ, ишхыр хьунуц мафІэ.

*Алим КЫщокъуэ, Тхыгъэхэр, томихым щызэхуэхьэсауэ — Налык: «Эльбрус»,
2004. — н. 147*

4.3 Приложение 3: код в Praat (v. 5.3.16)

Данный скрипт был написан Mietta Lennes, однако я несколько изменил его для своего удобства. Теперь он вытаскивает название всех фрагментов (в случае паузы название отсутствует), длительность, время начала фрагмента и время конца фрагмента.

```
# This script is distributed under the GNU General Public License.  
# Copyright 17.3.2002 Mietta Lennes
```

```
form Make text file from an IntervalTier in the selected TextGrid object  
comment Which tier do you want to convert to text?  
integer Tier 1  
comment Where do you want to save the text file?  
text path /home/agricolamz/_DATA/OneDrive1/_Work/duration.txt  
endform
```

```
overwrite = 0
```

```
numberOfIntervals = Get number of intervals... tier
```

```
for interval from 1 to numberOfIntervals  
start = Get starting point... tier interval  
end = Get end point... tier interval  
duration = end - start  
label$ = Get label of interval... tier interval  
if fileReadable (path$) and overwrite = 0 and interval = 1  
pause There already is a text file 'path$'. Do you want to continue and overwrite it?  
overwrite = 1  
filedelete 'path$'  
endif  
textline$ = ""label$""tab$""duration""tab$""start""tab$""end""newline$""  
fileappend 'path$' 'textline$'  
endfor
```

```
echo Created a text file 'path$' for the segments and labels in tier 'tier'
```

```
# the end of the script
```

4.4 Приложение 4: код в R (v. 3.3.1)

Данный скрипт принимает на вход данные полученные скриптом Praat, считает общую скорость речи (speech.rate) и скорость артикуляции (articulation.rate) и рисует график, отображающий изменение скорости речи во время рече-производства.

```
# get file -----
setwd("/home/agricolamz/_DATA/OneDrive1/_Work/_Handouts/2016 II Adyghe expedition/test from mashe")
df <- read.csv("duration.txt", sep = ";", header = F)
names(df) <- c("number.of.syllables",
              "duration",
              "start",
              "end")
df <- df[-1,]
df[is.na(df$number.of.syllables),]$number.of.syllables <- 0

# segments without pauses
dfnp <- df[df$number.of.syllables > 0,]
dfnp <- dfnp[complete.cases(dfnp),]

# speech rate and articulation rate (syllables / min) -----
speech.rate <- sum(df$number.of.syllables, na.rm = T)/df$end[nrow(df)]*60
articulation.rate <- sum(dfnp$number.of.syllables, na.rm = T)/dfnp$end[nrow(dfnp)]*60

# moving average -----
width <- 15 # width of the moving average

library(zoo)
mmean <- rollapply(df$number.of.syllables, width, FUN = mean)
mduration <- rollapply(df$duration, width, FUN = mean)

dfmmean <- data.frame(x = df$end[1:length(mmean)],
                    res = mmean/mduration)

library(ggplot2)
ggplot(df, aes(end, number.of.syllables))+
  geom_point()+
  geom_line(data = dfmmean, aes(x, res))+
  theme_bw()+
  ylab("количество слогов")+
  xlab("время (с)")

# the end of the script
```