

# О зимнем шторме, лягушках и о том, как заставить слово исчезнуть

Анна Лауринавичюте

лаборатория нейролингвистики НИУ ВШЭ

27 февраля 2014

## О чём я расскажу?

- 1 Лингвистическая школа Winter Storm
- 2 Исследование роли зоны Брока в когнитивном контроле
- 3 Исследование роли длительности сигнала в сегментации устной речи

# Winter Storm

- Университет Мэриленда (Вашингтон, США)



# Winter Storm

- Университет Мэриленда (Вашингтон, США)
- Подразделения университета, исследующие язык:



# Winter Storm

- Университет Мэриленда (Вашингтон, США)
- Подразделения университета, исследующие язык:
  - Language Science Center



# Winter Storm

- Университет Мэриленда (Вашингтон, США)
- Подразделения университета, исследующие язык:
  - Language Science Center
  - Department of Hearing and Speech Sciences



# Winter Storm

- Университет Мэриленда (Вашингтон, США)
- Подразделения университета, исследующие язык:
  - Language Science Center
  - Department of Hearing and Speech Sciences
  - Second Language Acquisition Program



# Winter Storm

- Университет Мэриленда (Вашингтон, США)
- Подразделения университета, исследующие язык:
  - Language Science Center
  - Department of Hearing and Speech Sciences
  - Second Language Acquisition Program
  - College of Education





# Winter Storm

- Университет Мэриленда (Вашингтон, США)
- Подразделения университета, исследующие язык:
  - Language Science Center
  - Department of Hearing and Speech Sciences
  - Second Language Acquisition Program
  - College of Education
  - Center for Advanced Study of Language



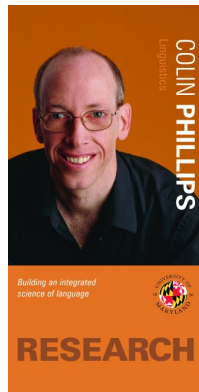
# Winter Storm

- Университет Мэриленда (Вашингтон, США)
- Подразделения университета, исследующие язык:
  - Language Science Center
  - Department of Hearing and Speech Sciences
  - Second Language Acquisition Program
  - College of Education
  - Center for Advanced Study of Language
  - Department of Psychology



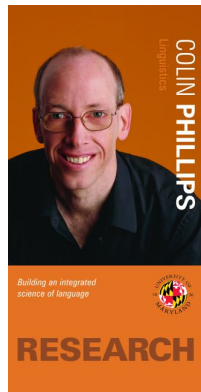
# Winter Storm

- Организаторы:



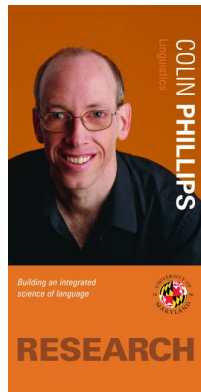
# Winter Storm

- Организаторы:
  - Колин Филлипс, директор Центра наук о языке



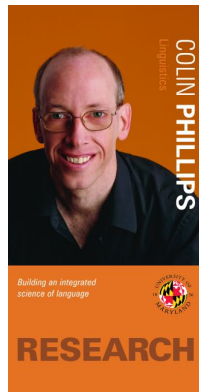
# Winter Storm

- Организаторы:
  - Колин Филлипс, директор Центра наук о языке
  - команда аспирантов



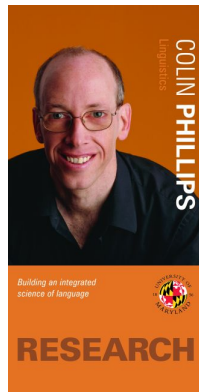
# Winter Storm

- Организаторы:
  - Колин Филлипс, директор Центра наук о языке
  - команда аспирантов
- Участники:



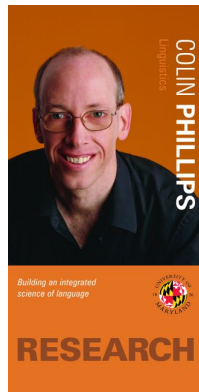
# Winter Storm

- Организаторы:
  - Колин Филлипс, директор Центра наук о языке
  - команда аспирантов
- Участники:
  - аспиранты языковых (и психологических) программ



# Winter Storm

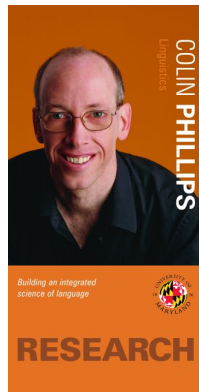
- Организаторы:
  - Колин Филлипс, директор Центра наук о языке
  - команда аспирантов
- Участники:
  - аспиранты языковых (и психологических) программ
  - студенты-магистры





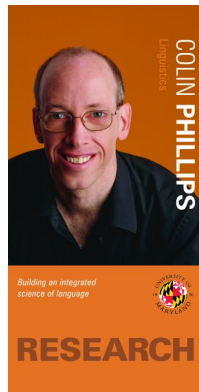
# Winter Storm

- Организаторы:
  - Колин Филлипс, директор Центра наук о языке
  - команда аспирантов
- Участники:
  - аспиранты языковых (и психологических) программ
  - студенты-магистры
  - приглашённые гости (Россия, Германия)



# Winter Storm

- Организаторы:
  - Колин Филлипс, директор Центра наук о языке
  - команда аспирантов
- Участники:
  - аспиранты языковых (и психологических) программ
  - студенты-магистры
  - приглашённые гости (Россия, Германия)
- Всего в школе принимает участие порядка 100 человек.



# Winter Storm

- 2 недели
- Программа:
  - Экспериментальный воркшоп (Amazon Mechanical Turk, IBEX, R)

# Winter Storm

- 2 недели
- Программа:
  - Экспериментальный воркшоп (Amazon Mechanical Turk, IBEX, R)
  - Лекции приглашённых профессоров

# Winter Storm

- 2 недели
- Программа:
  - Экспериментальный воркшоп (Amazon Mechanical Turk, IBEX, R)
  - Лекции приглашённых профессоров
  - Группы, объединённые общими интересами

# Winter Storm

- 2 недели
- Программа:
  - Экспериментальный воркшоп (Amazon Mechanical Turk, IBEX, R)
  - Лекции приглашённых профессоров
  - Группы, объединённые общими интересами
  - Презентации инструментов, которые могут быть полезны ( $\text{\LaTeX}$ , работа с корпусами)

# Winter Storm

- 2 недели
- Программа:
  - Экспериментальный воркшоп (Amazon Mechanical Turk, IBEX, R)
  - Лекции приглашённых профессоров
  - Группы, объединённые общими интересами
  - Презентации инструментов, которые могут быть полезны (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, работа с корпусами)
  - Сессии профессионального развития

# Зона Брока и когнитивный контроль

Jared Novick  
Center for Advanced Study of Language,  
University of Maryland



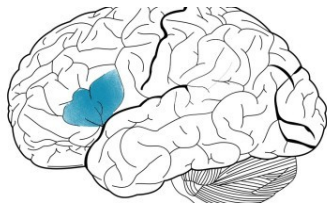


## Что такое когнитивный контроль?

желтый синий оранжевый  
чёрный красный зелёный  
фиолетовый желтый красный  
чёрный зелёный чёрный  
синий красный фиолетовый  
зелёный синий оранжевый

Когнитивный контроль необходим при пересмотре первичных реакций.

Во время выполнения заданий, требующих когнитивного контроля, активируется левая нижняя лобная извилина - зона Брока.



# Но разве зона Брока не синтаксический центр?

## Но разве зона Брока не синтаксический центр?

Афазия Брока – набор синдромов:

- небеглая речь, мало служебных слов и глаголов
- трудности в понимании синтаксически сложных конструкций

## Но разве зона Брока не синтаксический центр?

Афазия Брока – набор синдромов:

- небеглая речь, мало служебных слов и глаголов
- трудности в понимании синтаксически сложных конструкций

Не у всех пациентов с афазией Брока поражена зона Брока.

# Каким будет пациент с поражением зоны Брока?

## Зона Брока и когнитивный контроль

# Каким будет пациент с поражением зоны Брока?

## Зона Брока и когнитивный контроль

- нарушение речи, только когда необходим когнитивный контроль. Например, при пересмотре уже проведенного языкового анализа:

# Каким будет пациент с поражением зоны Брока?

## Зона Брока и когнитивный контроль

- нарушение речи, только когда необходим когнитивный контроль. Например, при пересмотре уже проведенного языкового анализа:

Put the apple...



# Каким будет пациент с поражением зоны Брока?

## Зона Брока и когнитивный контроль

- нарушение речи, только когда необходим когнитивный контроль. Например, при пересмотре уже проведенного языкового анализа:

Put the apple... on the napkin

# Каким будет пациент с поражением зоны Брока?

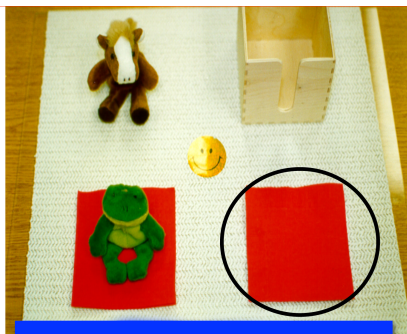
## Зона Брока и когнитивный контроль

- нарушение речи, только когда необходим когнитивный контроль. Например, при пересмотре уже проведенного языкового анализа:

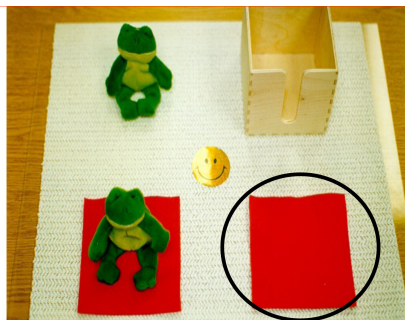
Put the apple... on the napkin into the box.

## 5-летние дети

Put the frog on the napkin into the box.



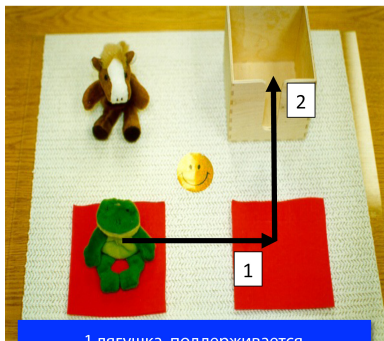
1 лягушка, поддерживается  
целевая интерпретация



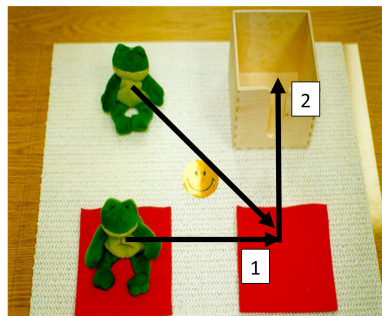
2 лягушки, поддерживается  
интерпретация определения

## 5-летние дети

Put the frog on the napkin into the box.



1 лягушка, поддерживается  
интерпретация цели



2 лягушки, поддерживается  
интерпретация определения

## 5-летние дети

- замедленное развитие префронтальной коры (и вместе с ней зоны Брока)

## 5-летние дети

- замедленное развитие префронтальной коры (и вместе с ней зоны Брока)
- замедленное развитие возможностей когнитивного контроля в разных заданиях

# Афазия

- 3 пациента с повреждениями в левой нижней лобной извилине

# Афазия

- 3 пациента с повреждениями в левой нижней лобной извилине
- только у одного пациента повреждения локализованы в зоне Брока. Его особенности:



# Афазия

- 3 пациента с повреждениями в левой нижней лобной извилине
- только у одного пациента повреждения локализованы в зоне Брока. Его особенности:
  - разговорчивый, небольшие нарушения речи, не афазия Брока

# Афазия

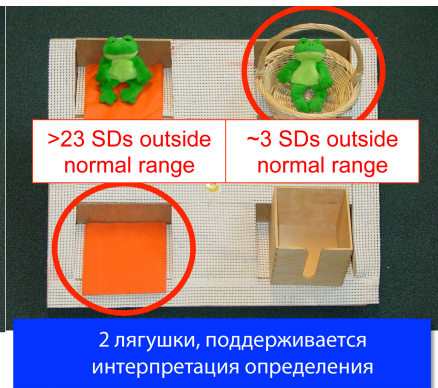
- 3 пациента с повреждениями в левой нижней лобной извилине
- только у одного пациента повреждения локализованы в зоне Брока. Его особенности:
  - разговорчивый, небольшие нарушения речи, не афазия Брока
  - рабочая память сохранна за исключением заданий с конфликтующим материалом (требующих когнитивного контроля)

# Афазия

- 3 пациента с повреждениями в левой нижней лобной извилине
- только у одного пациента повреждения локализованы в зоне Брока. Его особенности:
  - разговорчивый, небольшие нарушения речи, не афазия Брока
  - рабочая память сохранна за исключением заданий с конфликтующим материалом (требующих когнитивного контроля)
  - нормальный IQ

# Афазия

Put the frog on the napkin into the box.



## Есть ли у этого пациента языковое нарушение?

- Да, но только в определенных обстоятельствах, и трудности не связаны с грамматикой и синтаксисом

## Есть ли у этого пациента языковое нарушение?

- Да, но только в определенных обстоятельствах, и трудности не связаны с грамматикой и синтаксисом
- нарушение функции когнитивного контроля влияет на понимание (и порождение тоже)

# Сегментация устной речи

Altering context speech rate can cause words to (dis)appear  
Laura C. Dilley and Mark A. Pitt

# Сегментация устной речи

Люди совершают удивительно мало ошибок при восприятии устной речи, несмотря на:

- внешний шум



# Сегментация устной речи

Люди совершают удивительно мало ошибок при восприятии устной речи, несмотря на:

- внешний шум
- индивидуальные особенности говорящего

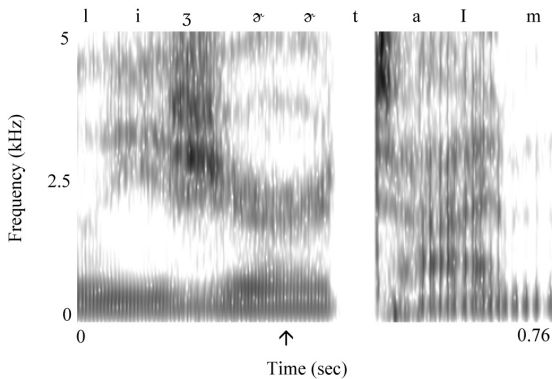
# Сегментация устной речи

Люди совершают удивительно мало ошибок при восприятии устной речи, несмотря на:

- внешний шум
- индивидуальные особенности говорящего
- коартикуляцию (наложение артикуляции, характерной для последующего звука, на весь предшествующий звук)

# Коартикуляция

He doesn't have any leisure or time...



Если коартикуляция настолько сильна, что по спектрограмме невозможно различить границу слов, что же передает информацию о наличии слова?

Если коартикуляция настолько сильна, что по спектрограмме невозможно различить границу слов, что же передает информацию о наличии слова?  
Гипотеза – длительность звучания сигнала.

## Метод

29 человек воспроизводили по памяти прочитанные предложения, среди которых были:

- Chris said his mother and father (are) both...

## Метод

29 человек воспроизводили по памяти прочитанные предложения, среди которых были:

- Chris said his mother and father (are) both...
- Rose knew that there (are) lamps...

## Метод

29 человек воспроизводили по памяти прочитанные предложения, среди которых были:

- Chris said his mother and father (are) both...
- Rose knew that there (are) lamps...
- Aspirin and other painkillers are (our) drugs...



## Метод

29 человек воспроизводили по памяти прочитанные предложения, среди которых были:

- Chris said his mother and father (are) both...
- Rose knew that there (are) lamps...
- Aspirin and other painkillers are (our) drugs...
- The manager hid the candy before (her) six kids...

## Метод

Были отобраны 12 дикторов, у которых:

- не было пауз хезитации

## Метод

Были отобраны 12 дикторов, у которых:

- не было пауз хезитации
- целевой сегмент содержал коартикуляцию

## Метод

Были отобраны 12 дикторов, у которых:

- не было пауз хезитации
- целевой сегмент содержал коартикуляцию
- в спектрограмме конец слова и начало следующего функционального слова были неразличимы

## Метод

Задание: записать предложение на слух. Можно слушать сколько угодно раз.

Chris said his mother and father (are) both...

Chris said his mother and father (are) both...

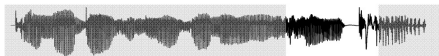
Chris said his mother and father (are) both...

Chris said his mother and father (are) both...

# Метод

Deena doesn't have any leisure or time...

normal rate



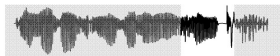
slowed context



speeded target



speeded target+context



## Результаты

Номер	Условие	Услышали функциональное слово
1	без манипуляций	79%
2	контекст замедлен по сравнению с целью (1.9)	33%
3	цель ускорена по сравнению с контекстом (0.6)	34%
4	все ускорено	70%

## Эксперимент 2

Аналогичен первому эксперименту, но функциональное слово не было произнесено.

Chris said his mother and father both...

Chris said his mother and father both...

Chris said his mother and father both...

Chris said his mother and father both...



## Результаты

Номер	Условие	Услышали функциональное слово
1	без манипуляций	3%
2	контекст ускорен по сравнению с целью (1.9)	24%
3	цель замедлена по сравнению с контекстом (0.6)	15%
4	все замедлено	3%