

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение
высшего образования

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»
Факультет гуманитарных наук

Образовательная программа
«Фундаментальная и компьютерная лингвистика»

КУРСОВАЯ РАБОТА

На тему: “Исследование эффекта МакГурка на материале русского языка”

*Название темы на английском: “Research of McGurk effect: data from
Russian language”*

Студентка 2 курса
группы № 151
Астафьева Ирина Юрьевна
Научный руководитель
Мороз Георгий Алексеевич,
старший преподаватель

Москва, 2017 г.

Оглавление

Оглавление.....	2
1. Введение.....	3
2. Методы проведения эксперимента.....	7
3. Анализ данных.....	9
4. Заключение.....	12
Литература	13
Приложение 1. Таблица стимулов	16
Приложение 2. Стимулы	17
Приложение 3. Филлеры	22
Приложение 4. Шаблон заявления об участии	32
Приложение 5. Таблица аудио и видео стимулов	34

1. Введение

Настоящая работа посвящена фонетическому явлению, которое получило в литературе название эффект МакГурка. Впервые оно было описано в работе [McGurk, MacDonald 1978]. Эффект МакГурка — это иллюзия, возникающая, когда слух и зрение получают противоречивую информацию. Так, в эксперименте Г. МакГурка и Дж. Макдональда респондентам предлагалось смотреть видео, в котором на звуковой дорожке женщина повторяла слог [ba], в то время как на видеоизображении демонстрировалось артикуляция для слога [ga]. Большинство испытуемых ответили, что слышали на видео звук [da]. При смене слогов (когда показывается [ba], а звук от произношения [ga]) респонденты, как правило, слышали [bagba] или [gaba]. В следующем эксперименте ученые решили расширить количество и качество слогов и исследовали уже не только [ba] и [ga], но и слоги с глухими согласными [pa] и [ka]. Выяснилось, что и для глухих звуков также появляется отмеченная ранее иллюзия: возникает совмещение сегментов, воспринимаемых зрением и слухом.

Исследовались не только различные слоги, как в первоначальном эксперименте, но и слова. Например, при исследовании двусложных слов [Cluff, Luce 1990], которые состояли из односложных слов, слоги были разделены на «простые» и «сложные» в зависимости от характеристик окружения односложного слова. «Простыми» словами были названы высокочастотные слова в окружении низкочастотных слов, в то время как «сложными» словами — низкочастотные слова в окрестности высокочастотных слов. Результаты работы [Cluff, Luce 1990] показали, что в зависимости от соседства слов, они идентифицируются по-разному. Исследуемые параметры свидетельствуют, что двусложные слова, состоящие из слогов типа «сложный-простой» назывались соответствующе аудио стимулу в большем количестве случаев, чем слова типа «простой-сложный», что указывает на замедленное распознавание слов в речи. Таким образом, идентификация слов предполагает многократное включение и замедленное принятие окончательного решения, тем самым обеспечивая точное и эффективное распознавание.

Вместе с тем оказалось, что на проявление эффекта также влияют такие параметры, как пол говорящего [Green, Stevens, Kuhl, and Meltzoff 1990], скорость произношения [Munhall, Gribble, Sacco, and Ward 1996] или несоответствие пола говорящего и показанного человека на изображении [Green, Stevens, Kuhl, and Meltzoff 1990], влияет на результат. Чем больше шума, тем сильнее наблюдается эффект МакГурка [Sekiya, Tohkura 1990]; причём неважно, реальный ли это шум (помехи в звуке) или лишь видимый шум (показанный на изображении) [Fixmer, Hawkins 1998]. В основном в ходе эксперимента испытуемым

предлагается смотреть видео с изображением женщины, и в работе [Colin, Radeau, Deltenre 1998] говорится, что эффект МакГурка проявляется по-разному в зависимости от пола говорящего. Иллюзия появляется и при говорящем-мужчине, и при говорящем-женщине, но если изменение одного из стимулов не приводит к значительной разнице в результатах. Однако если на видео женщина, то каждое отклонение от классического эксперимента заметно, причём наиболее частотное проявление эффекта МакГурка, если стимулы обладают одним из перечисленных ниже признаков:

- звонкий согласный и низкая скорость проигрывания видеозаписи (для двойных слогов);
- звонкий согласный и использование гласного [i] (для одиночных слогов).

Кроме того, если говорящий – женщина, то носители почти не делают ошибку, когда в качестве стимула выступает одиночный слог, а при мужчине-говорящем показатели чуть ниже, чем для двойного слога, однако не нулевые. В работах, где указан пол испытуемых, также в основном преобладает количество женщин.

Немаловажно то, что правая часть губ в процессе речи двигается больше, чем левая. В работе [Nicholls, Searle, Bradshaw 2004] рассказывается об эксперименте, в ходе которого участники наблюдали за видеозаписью, где поочередно были спрятаны левая и правая части губ. Выяснилось, что наиболее сильное воздействие рассматриваемого эффекта происходит, когда губы говорящего видны полностью, но отображены зеркально.

Кроме того, в работе [Nath, Beauchamp 2011] показано, что при анализе подаваемой мозгу информации в большей или меньшей степени задействованы разные участки коры головного мозга: верхняя височная борозда, первичная слуховая кора, первичная зрительная кора и зона Брока. Перечисленные области отвечают за восприятие разных стимулов: слухового, зрительного или за оба стимула одновременно. Испытуемых просили смотреть на рот говорящего в ходе нейролингвистического эксперимента. Результаты показали, что зоны интереса мозга определяются индивидуально для каждого человека, однако для каждого испытуемого было верно, что после проведения эксперимента общая зона, реагирующая на зрительные и слуховые стимулы одновременно, очень мала.

Эксперимент проводился лингвистами на материале языков из различных ареалов и разных языковых семей, хотя в основном индоевропейской. В статьях не только описывается ход эксперимента для различных языков, но и сравнивается восприятие носителей, языки которых принадлежат самым разным языковым семьям. На карте отмечены все найденные нами языки, на материале которых исследовался эффект МакГурка (см. Рис.1).

На проявление иллюзии влияет родной язык носителя согласно работе [Sekiyaama 1993], где говорится, что японский эффект МакГурка проявляется сильнее английского, а восприятие английских носителей и тех, для кого английский не родной, разнится.

Эффект МакГурка был проверен на материале многих языков, и почти везде иллюзия проявляется. Это описано в следующих работах: [Sams, Manninen, Surakka, Helin, Katto 1998] для финского языка, [Gelder, Bertelson, Vroomen, Chen, 1995] для датского и кантонского китайского, [Colin, Radeau, Deltenre 1998] для французского языка. Исследовались также испанский, малайский и корейский [Hardison 1999], канадский французский [Dupont, Aubin, Menard 2005], немецкий и венгерский [Grasseger 1995], и, конечно, английский в США [Green, Stevens, Kuhl, Meltzoff 1990], Канаде [Munhall, Gribble, Sacco, Ward 1996] и Англии [McGurk, MacDonald 1976], в Австралии [Burnham, Dodd 2004] и в Шотландии [Munhall, Gribble, Sacco, Ward 1996]. Во всех вышеперечисленных работах эффект МакГурка присутствовал.

Единственным случаем, когда процент появления иллюзии в языке был очень низким, является исследование эффекта МакГурка на материале польского языка [Majewski 2008]. В статье говорится, что эффект МакГурка проявился меньше, чем у 5 % респондентов.



Рис. 1 Карта языков, на материале которых исследовался эффект МакГурка

С момента проведения классического эксперимента МакГурка, который был описан выше, было придумано большое количество других стимулов, которые проверяли бы наличие или отсутствие эффекта. Помимо классических слогов [ba], [ga], [da] (и [pa], [ka], [ta]), в работе [Sekiyaма 1993] встречаются также [ma], [na], [wa], [ra] [fa], а, например, в [Dupont, Aubin, Menard 2005] эти же согласные находятся в интервокальной позиции ([aba], [ada] и так далее), или в [Colin, Radeau, Deltenre 1998] с другим гласным в разных позициях (рассматриваются [bi], [di] и [ibi], [idi] и так далее). Согласно перечисленным работам, эффект МакГурка появляется только в случаях с

глухими взрывными и звонкими взрывными, причём неважно, в какой позиции относительно гласного находятся исследуемые сегменты.

В данной работе мы ставим себе задачу проверить, как проявляется эффект МакГурка на материале слов СРЛЯ. В ходе работы мы постараемся ответить на следующие вопросы:

- 1) Проявляется ли на материале слов СРЛЯ эффект МакГурка?

Если носители СРЛЯ подвержены эффекту МакГурка, то также интересно ответить на более конкретные вопросы:

1. Есть ли зависимость между соотношением пола слушающего и его ответов:
 - a. женский;
 - b. мужской.

Все возможные комбинации стимулов насчитывают 18 результатов, и они представлены в конце данной работы в Приложении 1.

2. Методы проведения эксперимента

При моделировании эксперимента мы опирались на статью [Gries 2013]. Мы выбрали независимые между собой параметры и на основании этого составили таблицу, которая отражает все исследуемые параметры: тип согласного на видеозаписи (3), тип согласного на аудиозаписи (3) и пол слушающего (2) ($3 \times 3 \times 2 = 18$.) Таблица со всеми возможными сочетаниями представлена в Приложении 1. До прохождения эксперимента никто из участников не знал, в чём заключается эффект МакГурка, а также никаких других подробностей эксперимента. Прохождение эксперимента в среднем занимало 15 минут. Перед просмотром историй участникам предлагалось заполнить заявление о добровольном участии (см. Приложение 4).

Для нашего исследования было придумано 27 уникальных историй, каждая из которых длилась около 10-20 секунд. Сtimульные слова представляли собой слова, попарно образующие минимальные пары, на исследуемые звуки: п, т, к (например, почка, точка, кочка). Слова подбирались на основании словаря [Ляшевская, Шаров 2009], чтобы все члены минимальных пары имели сопоставимую частотность. Кроме того, необходимо было следить, чтобы обнаруживаемые автоматически слова имели одинаковое ударение. Для этого были использованы материалы «Грамматического словаря русского языка» [Зализняк 1990].

Истории со стимульными словами были перемешаны с филлерами в соотношении 1 к 2, то есть было 9 стимулов и 18 филлеров. Чтобы проверить возможное влияние соседних стимулов на реакцию респондентов, было использовано три порядка. Порядковый номер конкретного фрагмента в каждом из порядков определялся произвольно при помощи рандомизатора, но первым в каждом порядке шёл филлер, и нигде не стояло два стимула подряд, чтобы ответы респондентов не зависели от привыкания к стимулу.

Все слова (стимулы и филлеры) были помещены в неоднозначный контекст истории средней длительности 15 секунд (см. текст историй со стимулами и историй с филлерами, а также ссылки на Youtube для каждой видеозаписи в Приложении 2 и в Приложении 3 соответственно). Фрагменты историй, содержащие стимульные слова, были составлены так, чтобы все три возможных слова подходили по смыслу и не нарушали грамматических правил СРЛЯ. Например, в контексте *В честь праздника*

было украшено место вокруг ... допустимы все три слова *корта*, *порта* и *торта*. Более широкий контекст истории делал все три возможных «прочтения» возможными.

Все истории были записаны на видео и аудио, и потом в некоторых аудиозаписях был смонтирован звук с помощью Praat, чтобы соответствовать схеме эксперимента. Смонтированные видео и аудио потом были загружены в видео агрегатор YouTube и была составлен опрос, который потом демонстрировался респондентам с одного и того же ноутбука, чтобы избежать возможного эффекта, вызванного разницей технических средств, с которых происходит просмотр видео и прослушивание аудио.

После просмотра каждого отдельного видео и прослушивания аудио респонденты отвечали на тестовый вопрос (см. Приложение 2 и Приложение 3). Испытуемым предлагались следующие варианты ответа в произвольном порядке:

- a. слово, которое произносится на звуковой записи;
- b. слово, которое показывается на видео изображении;
- c. новое слово (эффект МакГурка);
- d. какое-то стороннее слово, вызванное ошибкой или непониманием.

В ходе нашего эксперимента было опрошено 150 носителей русского языка. Среди участников было равное количество мужчин и женщин, возраст испытуемых – от 12 до 77 лет. Все респонденты на момент эксперимента прожили в Москве или Московской области минимум полгода, однако большая часть тех, кто принимал участие в эксперименте, родились и прожили большую часть жизни в Москве или Московской области. Никто из испытуемых не имеет лингвистического образования. Кроме того, чтобы проверить является ли обнаруженный эффект связан с взаимодействием аудио и видео стимулов, некоторые информанты (15 мужчин, 15 женщин) слушали лишь аудио стимулы. Каждый порядок тестировал 50 человек: 40 испытуемых смотрели видеозапись и слушали аудиозапись, а 10 испытуемых просто прослушали истории.

3. Анализ данных.

На Рис. 2 представлены ответы участников, которым было предложено смотреть видео и слушать аудио, то есть которые проходили эксперимент и с аудио, и с видео стимулами. Как можно увидеть, график разделён на 4 столбца, согласно ответам респондентов. В первом столбце ответы тех, кто выбирал ответ «Другое» после просмотра видео, а в остальных столбцах заглавием служит тот звук, который проверялся (т. е. р, t, k соответственно). Ниже можно увидеть все возможные комбинации аудио стимулов, которые подписаны под каждым столбцом, а слева представлены все комбинации видео стимулов. Несложно заметить, что ответы респондентов, как правило, совпадают с аудио стимулом, за исключением того, что многие респонденты ответили, что слышат k, при аудио стимуле t и видео стимуле р. Это явление не является эффектом МакГурка, и этот результат был для нас неожиданным, поэтому мы посчитали необходимым сравнить эти данные с ответами тех, кто слушал аудио записи без видео стимула. Если бы данный эффект сохранился в ответах респондентов, которые лишь слушали аудио стимулы, значит, данный эффект связан с нашим подбором стимулов. Если же нет – значит, мы открыли некоторый новый эффект, отличный от эффекта МакГурка.

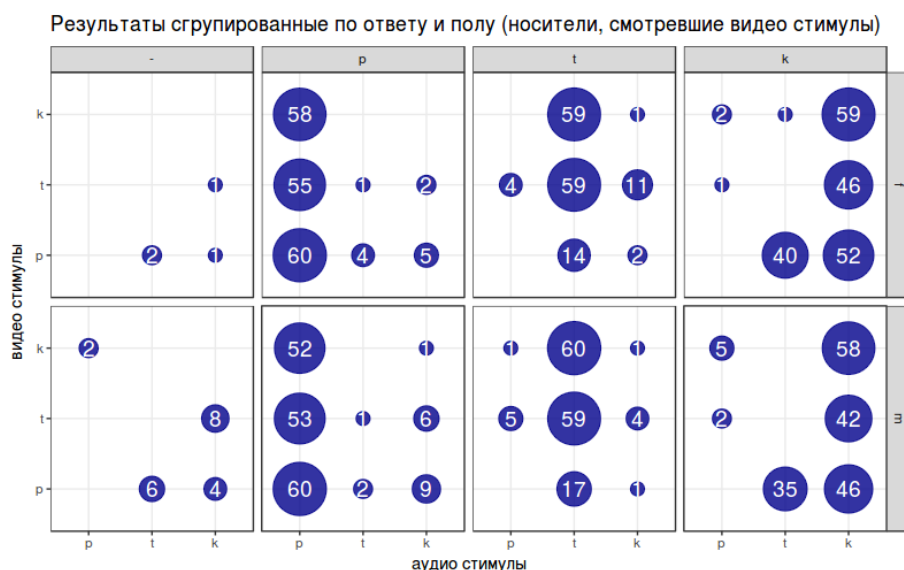


Рис. 2 Результаты носителей, смотревших видео стимулы

Рассмотрим новую таблицу, где представлены ответы тех участников, кому предлагалась только аудиозапись (см. Рис. 3). Мы видим, что обе таблицы очень похожи, т. е. большинство ответов совпадает с реально звучавшим аудио стимулом, кроме того случая, где предполагался видео стимул р и аудио стимул t, – здесь мы снова получили много ответов k.

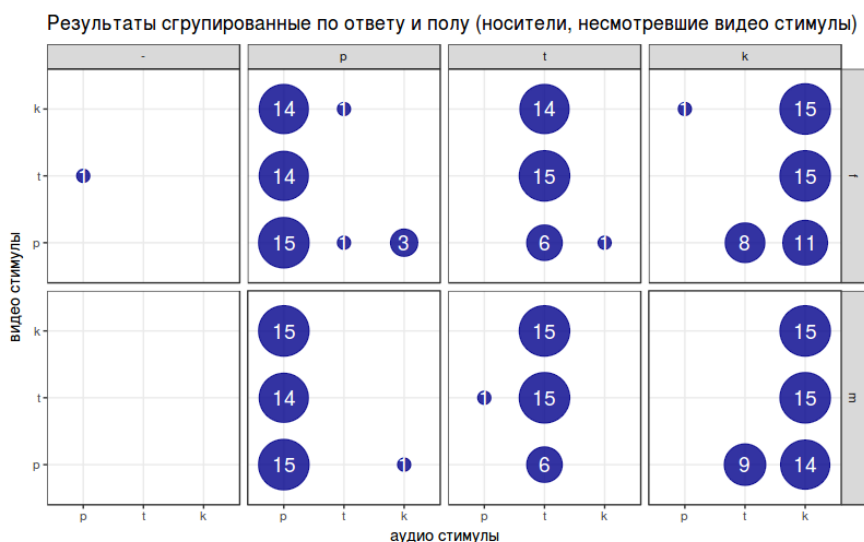


Рис. 3 Результаты носителей, не смотревших видео стимулы

Таким образом, складывается впечатление, что носители отвечают одинаково, и их ответы не зависят наличия или отсутствия видео стимула.

Перечислим некоторые вопросы, на которые мы хотим ответить:

- является ли разница в ответах между респондентами разного пола статистически значимой?
- является ли разница в ответах между респондентами смотревших и не смотревших видео стимулы статистически значимой?
- с каким стимулом ответы респондентов в нашем эксперименте скорее совпадают: с аудио или видео?
- вносит ли порядок стимулов статистически значимый эффект?

Для доказательства, что пол не влияет на ответы участников эксперимента мы составили таблицу с уникальными значениями аудио и видео стимулов, ответов и переменной, которая показывает, видел ли конкретный респондент видео стимул или только слушал аудиозапись. Применив к этой таблице точный тест Фишера, мы получаем высокий p-value ($0.93 > 0.05$), что означает, что у нас нет оснований отбросить нулевую гипотезу о том, что пол респондента не влияет на ответы.

Для ответа на вопрос о том, влияет ли видео стимул на ответы респондентов, мы составили таблицу с уникальными значениями аудио и стимулов, ответов в строках и переменной, кодирующей смотрел ли конкретный респондент видео стимул. Применив к нашим данным точный тест Фишера, мы получаем высокий p-value ($0.66 > 0.05$), что

значит, что у нас нет оснований отбросить нулевую гипотезу о том, что просмотр видео стимулов влияет на ответы респондентов.

В итоге мы убеждаемся, что наблюдаемый эффект (ответы k , при видео стимуле p и при аудио стимуле t) связан с особенностью нашего стимула, а не вызван каким-то перцептивным эффектом, связанным с взаимодействием аудио и видео стимулов.

Для ответа на вопрос о том, на какой стимул, видео или аудио, респонденты ориентируются больше, мы создали таблицу, в которой два столбца с ответами респондентов. В первый столбец попали те ответы, которые совпадают с аудио стимулом, но не с видео стимулом, а во второй – те ответы, которые совпадают с видео стимулом, но не с аудио стимулом (см. Приложение 5). Мы получили 6 контекстов, в каждом из которых совпадений ответа участника эксперимента с аудио стимулом в более чем пять раз превосходит количество случаев совпадений ответа респондента с видео стимулом. Данное различие для любых пар чисел больше 1 будет давать статистически значимое различие при использовании метода χ^2 . Таким образом, мы можем утверждать, что респонденты больше ориентируются на аудио стимул.

Для ответа на вопрос о том, вносит ли порядок стимулов статистически значимый эффект, мы составили таблицу с уникальными значениями аудио и стимулов, ответов в строках и переменной, кодирующей порядок, в котором шли стимулы. Применив к нашим данным точный тест Фишера, мы получаем высокий p -value ($0.64 > 0.05$), что значит, что у нас нет оснований отбросить нулевую гипотезу о том, что порядок стимулов вносит статистически значимый эффект.

Подсчет статистик, построение графиков и анализ данных производились на языке [R](#). Графики были построены при помощи пакета [ggplot2](#) (Hadley W. (2016)). Для картографирования использовался пакет [lingtypology](#) (Moroz G. (2017)). Код, отображающий ход анализа, хранится в репозитории data и доступен по ссылке <https://github.com/astafyevai/McGurk-effect/tree/master/text>.

4. Заключение.

Наше исследование было посвящено изучению эффекта МакГурка на материале русского языка. Мы поставили себе задачу проверить, проявляется ли эффект МакГурка на материале слов СРЛЯ и есть ли разница в ответах респондентов в зависимости от их пола.

Эксперимент состоял из 27 историй (9 стимулов и 18 филлеров), расположенных в произвольном порядке при помощи рандомизатора, и в среднем занимал 15 минут. Испытуемым предлагалось просмотреть видеозапись, а после ответить на тестовый вопрос, вставив в контекст один из трёх вариантов ответа или написав свой вариант в «Другое». Результаты эксперимента показали, что эффект МакГурка не проявляется на материале СРЛЯ, а точный тест Фишера, примененный к нашим данным, демонстрирует, что мы не можем отбросить нулевую гипотезу о том, что пол участника эксперимента влияет на его ответы. В нашем эксперименте информанты ориентировались скорее на аудио стимул, однако статистические данные не дают нам право отвергать нулевую гипотезу о том, что видео стимул не влияет на ответы. Кроме того, порядок стимулов (в эксперименте использовались три порядка) не вносит какого-либо статистически значимого эффекта в ответы респондентов. Результаты эксперимента согласуются с результатами польской статьи [Majewski 2008], где описано, что среди польских процент тех, на ком проявляется эффект МакГурка, очень мал.

Конечно, наш эксперимент не может быть однозначным свидетельством в пользу отсутствия эффекта МакГурка у носителей русского языка. Возможно, на ответы респондентов повлиял ряд факторов, которые нам не удалось учесть или которые мы посчитали незначимыми. Например, мы получили странный результат, отличный от эффекта МакГурка, когда при аудио стимуле *t* и видео стимуле *p* большое количество респондентов ответили *k*, но анализ данных показал, что это явление вызвано особенностью нашего эксперимента. Есть вероятность, что при повторении данного эксперимента с более близким видом лица на видео, с другим набором примеров и стимулов, или, например, при использовании звонких звуков, мы получили бы другие дефекты, которые позволили бы нам считать, что эффект МакГурка в СРЛЯ присутствует. Кроме того, в эксперименте были представлены видео с только одним диктором: не исключено, что речь других дикторов или дикторов другого пола, могла бы помочь обнаружить эффект МакГурка в русском языке.

Литература

- Brancazio, L., Miller, J. L. (2005). Use of visual information in speech perception: Evidence for a visual rate effect both with and without a McGurk effect. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 67(5), 759-769.
- Burnham, D., Dodd, B. (2004). Auditory–visual speech integration by prelinguistic infants: Perception of an emergent consonant in the McGurk effect. *Developmental psychobiology*, 45(4), 204-220.
- Cathiard, M. A., Schwartz, J. L., Abry, C. (2001). Asking a naive question about the McGurk Effect: why does audio [b] give more [d] percepts with visual [g] than with visual [d]? In AVSP 2001-International Conference on Auditory-Visual Speech Processing.
- Cluff, M. S., Luce, P. A. (1990). Similarity neighborhoods of spoken two syllable words: Retroactive effects on multiple activation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 87(S1), S125-S126.
- Colin, C., Radeau, M., Soquet, A., Demolin, D., Colin, F., Deltenre, P. (2002). Mismatch negativity evoked by the McGurk–MacDonald effect: A phonetic representation within short-term memory. *Clinical Neurophysiology*, 113(4), 495-506.
- de Gelder, B., Bertelson, P., Vroomen, J., Chen, H. C. (1995). Inter-language differences in the mcgurk effect for dutch and Cantonese listeners. In EURO_SPEECH.
- Dupont, S., Aubin, J., Ménard, L. (2005). A study of the McGurk effect in 4-and 5-year-old French Canadian children. *ZAS Papers in Linguistics*, 40, 1-17.
- Fixmer, E., Hawkins, S. (1998). The influence of quality of information on the McGurk effect. In AVSP'98 International Conference on Auditory-Visual Speech Processing.
- Grassegger, H. (1995). McGurk effect in German and Hungarian listeners. In proceedings of the international congress of phonetic sciences, Stockholm (Vol. 4, No. 3, p. 2).
- Green, K. P., Kuhl, P. K., Meltzoff, A. N. (1988). Factors affecting the integration of auditory and visual information in speech: The effect of vowel environment. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 84(S1), S155-S155.
- Green, K. P., Kuhl, P. K., Meltzoff, A. N., Stevens, E. B. (1991). Integrating speech information across talkers, gender, and sensory modality: Female faces and male voices in the McGurk effect. *Attention, Perception, Psychophysics*, 50(6), 524-536.
- Gries, S. T. (2013). *Statistics for linguistics with R: A practical introduction*. Walter de Gruyter
- Hardison, D. M. (1999). Bimodal speech perception by native and nonnative speakers of English: Factors influencing the McGurk effect. *Language Learning*, 49(s1), 213-283.

- Hayashi, Y., Sekiyama, K. (1998). Native-foreign language effect in the McGurk effect: A test with Chinese and Japanese. In AVSP'98 International Conference on Auditory-Visual Speech Processing.
- Hayashi, Y., Sekiyama, K. (1998). Native-foreign language effect in the McGurk effect: A test with Chinese and Japanese. In AVSP'98 International Conference on Auditory-Visual Speech Processing.
- http://www.fon.hum.uva.nl/praat/manual/FAQ_How_to_cite_Praat.html
- <https://cran.r-project.org/web/packages/ggplot2/citation.html>
- <https://cran.r-project.org/web/packages/lingtypology/vignettes/lingtypology.html>
- <https://stat.ethz.ch/pipermail/r-help/2008-May/161481.html>
- Johnson, K., Strand, E. A., D'Imperio, M. (1999). Auditory-visual integration of talker gender in vowel perception. *Journal of Phonetics*, 27(4), 359-384.
- Majewski, W. (2008). McGurk effect in Polish listeners. *Archives of Acoustics*, 33(4), 447-454.
- McGurk, H., MacDonald, J. (1976). Hearing lips and seeing voices.
- Munhall, K. G., Gribble, P., Sacco, L., Ward, M. (1996). Temporal constraints on the McGurk effect. *Perception Psychophysics*, 58(3), 351-362.
- Nath, A. R., Beauchamp, M. S. (2012). A neural basis for interindividual differences in the McGurk effect, a multisensory speech illusion. *Neuroimage*, 59(1), 781-787.
- Nicholls, M. E., Searle, D. A., Bradshaw, J. L. (2004). Read my lips: Asymmetries in the visual expression and perception of speech revealed through the McGurk effect. *Psychological Science*, 15(2), 138-141.
- Sams, M., Manninen, P., Surakka, V., Helin, P., Kättö, R. (1998). McGurk effect in Finnish syllables, isolated words, and words in sentences: Effects of word meaning and sentence context. *Speech Communication*, 26(1), 75-87.
- Sekiyama, K. (1994). Differences in auditory-visual speech perception between Japanese and Americans: McGurk effect as a function of incompatibility. *Journal of the Acoustical Society of Japan (E)*, 15(3), 143-158.
- Sekiyama, K., Tohkura, Y. I. (1991). McGurk effect in non-English listeners: Few visual effects for Japanese subjects hearing Japanese syllables of high auditory intelligibility. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 90(4), 1797-1805.
- Грамматический словарь русского языка. Словоизменение

Ляшевская, О. Н., Шаров, С. А. (2009). Частотный словарь современного русского языка (на материалах Национального корпуса русского языка). URL: <http://dict.ruslang.ru/freq.php>

Приложение 1. Таблица стимулов

№	Место образования (видео)	Место образования (аудио)	Слова СРЛЯ (видео)	Слова СРЛЯ (аудио)	Пол слушающего
1	Губной	Зубной	И спать	И стать	Женский
2	Велярный	Велярный	Кочка	Кочка	Женский
3	Зубной	Зубной	Тончик	Тончик	Женский
4	Велярный	Губной	Корта	Порта	Женский
5	Велярный	Зубной	Кары	Тары	Женский
6	Губной	Губной	Влепи	Влепи	Женский
7	Зубной	Губной	Тачка	Пачка	Женский
8	Губной	Велярный	(с) По́лей	(с) Колей	Женский
9	Зубной	Велярный	Начертал	Начеркал	Мужской
10	Губной	Зубной	И спать	И стать	Мужской
11	Велярный	Велярный	Кочка	Кочка	Мужской
12	Зубной	Зубной	Тончик	Тончик	Мужской
13	Велярный	Губной	Корта	Порта	Мужской
14	Велярный	Зубной	Кары	Тары	Мужской
15	Губной	Губной	Влепи	Влепи	Мужской
16	Зубной	Губной	Тачка	Пачка	Мужской
17	Губной	Велярный	(с) По́лей	(с) Колей	Мужской
18	Зубной	Велярный	Начертал	Начеркал	Мужской

Приложение 2. Стимулы

1. Как-то летом мои родители уехали, а я пошла гулять и обронила ключи где-то возле дома. Когда я это осознала, уже стемнело, и я оказалась в трудном положении: и спать/и стать около дома в такой темноте не захочешь, и к соседям идти уже поздно.

В эксперименте использовались три различных порядка, чтобы убедиться, что порядок видеозаписей не влияет на ответы респондентов.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/JxdfiNZ7UOw>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 12
- Порядок 2: 11
- Порядок 3: 15

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Я оказалась в трудном положении, потому что ... около дома в такой темноте уже не захочешь, ...

Варианты ответов в гугл-форме:

- И спать
- И стать
- Искать
- Другое.

2. Когда я переехала в Москву, мне не верилось, что жители столицы почти никогда не знают, как подсказать правильное направление. Потому что я выросла в маленьком городе, и мне кажется, что каждое дерево там, каждая кочка и каждая тропинка мне знакомы.

Ссылка на видеозапись на YouTube: https://youtu.be/qVNeQ11V9_s

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 23
- Порядок 2: 18
- Порядок 3: 21

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- В маленьком городе знакомы каждое дерево, каждая ..., каждая тропинка.

Варианты ответов в гугл-форме:

- Точка
- Почка
- Кочка
- Другое.

3. Мой младший брат Антон всегда очень сильно обижался, когда я придумывала ему разные прозвища, то коверкая его имя, то называя его какими-то словами, которые приходили мне в голову. Но больше всего ему не нравилось, когда я кричала на весь двор: «Тончик, иди сюда!», потому что все ребята смеялись над ним.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/lBrjziEc6wc>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 14
- Порядок 2: 5
- Порядок 3: 7

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Больше всего брату не нравилось, когда я кричала: "..., иди сюда!"

Варианты ответов в гугл-форме:

- Кончик
- Тончик
- Пончик
- Другое.

4. Как-то на отдыхе в маленьком морском городке мне довелось побывать на одном громадном мероприятии, которое проходило на огромной спортивной площадке. Было много гостей, большой красивый стол с самыми разными десертами... Словом, выглядело всё потрясающе. Место вокруг порта/корта было украшено в честь праздника.

Ссылка на видеозапись на YouTube: https://youtu.be/L9U_gHdzBkE

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 4
- Порядок 2: 22

- Порядок 3: 18

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- В честь праздника было украшено место вокруг

Варианты ответов в гугл-форме:

- Торта
- Порта
- Корта
- Другое.

5. Однажды я бежала из магазина с тремя упаковками молока, неудачно открыла дверь в подъезд и опрокинула их на землю. Мама, конечно, меня наказала. Вообще несправедливо: молоко было очень тяжелым. Лучше бы кто-то помог мне его донести, ну или хотя бы освободил от кары/тары, а если точнее, то трех упаковок молока.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/TfQ-SbHvbYk>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 17
- Порядок 2: 8
- Порядок 3: 9

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Лучше бы кто-нибудь освободил от

Варианты ответов в гугл-форме:

- Пары
- Кары
- Тары
- Другое.

6. Моя мама ехала на машине и разговаривала со мной по телефону. Она подвозила своего коллегу. Я знала, что она его очень не любила, и как-то даже случайно сильно его ударила. Тогда, когда я прощалась с мамой, я спросила: «У тебя есть что-нибудь тяжелое в руках? Чтобы не как в прошлый раз, не влепи ему чем-нибудь!» И мама засмеялась.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/bNafbMtkjNg>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 10
- Порядок 2: 25
- Порядок 3: 26

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- "Давай не как в прошлый раз, не ... ему чем-нибудь!"

Варианты ответов в гугл-форме:

- Влеки
- Влети
- Влепи
- Другое.

7. Мою подругу бывает тяжело понять. Как-то мы стояли с ней на пароме, она достала сигареты, закурила и посмотрела вдаль. Я облокотилась на перила и посмотрела вниз, там стояло куча машин. Подруга воскликнула: «Ну и тачка/пачка!» Ну и что она имела в виду?!

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/0MQjM0v7FXI>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 26
- Порядок 2: 15
- Порядок 3: 2

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Подруга воскликнула: «Ну и ...!»

Варианты ответов в гугл-форме:

- Качка
- Пачка
- Тачка
- Другое.

8. В начальной школе мы с Колей/Полей были неразлучны и постоянно попадали в какие-нибудь истории. Например, однажды нам вздумалось залезть на крышу, а директор увидела это в окно, и нам очень сильно попало.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/2uomj05LsKU>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 7
- Порядок 2: 20
- Порядок 3: 4

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- В начальной школе девушка была неразлучна с

Варианты ответов в гугл-форме:

- Толей
- Колей
- Полей
- Другое.

9. Моему другу нужно было сделать плакат на конкурс. И кто-то посоветовал ему нарисовать смешные картинки и разбавить их цитатами из книг. Так он и сделал: начерпал/начеркал великие высказывания классиков и отправил работу. Правда, конкурс он всё равно не выиграл.

Ссылка на видеозапись на YouTube: https://youtu.be/gLiOCR0e1_g

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 20
- Порядок 2: 3
- Порядок 3: 13

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Друг ... высказывания классиков.

Варианты ответов в гугл-форме:

- Начеркал
- Начертал
- Начерпал
- Другое.

Приложение 3. Филлеры

1. С поступлением в университет резко увеличилось количество времени, которое я провожу в общественном транспорте. И если честно, с таким количеством грубости и хамства я никогда не сталкивалась. Каждый раз, когда я звоню, чтобы забронировать билет до Москвы, мне отвечает могильный голос с такой интонацией, как будто я сделала что-то нехорошее.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/-weRyF4NguE>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 18
- Порядок 2: 7
- Порядок 3: 5

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- По телефону отвечает ... голос с неприятной интонацией.

Варианты ответов в гугл-форме:

- Мобильный
- Могильный
- Модальный
- Другое.

2. Наверное, практически всем детям нравится школьный урок рисования. Насколько я помню, для нас это была возможность отдохнуть и поболтать. Но иногда мы делали что-нибудь интересное, например, это был макет комнаты или оригами.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/sOk2SnAXki8>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 19
- Порядок 2: 10
- Порядок 3: 11

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Интересными заданиями были ... комнаты или оригами.

Варианты ответов в гугл-форме:

- Макет
- Паркет
- Проект
- Другое.

3. Посещение бани крайне полезно для организма. Нахождение в парилке очищает организм от вредных веществ, стимулирует кровообращение и даже улучшает работу почек. В целом банный процесс – это замечательное оздоровительно-профилактическое средство борьбы с заболеваниями сосудов.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/-FcEsrq6cFk>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 22
- Порядок 2: 17
- Порядок 3: 19

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- В целом ... процесс - это замечательное профилактическое средство для поддержания здоровья.

Варианты ответов в гугл-форме:

- банный
- данный
- этот
- Другое.

4. Геохимический метод, впервые предложенный и разработанный в начале 30-х в СССР, сейчас носит название газовой съемки и используется для поиска нефтяных месторождений и рудных полезных ископаемых, а также для геологического картирования.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/zrWHjiDDXbc>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 5
- Порядок 2: 24
- Порядок 3: 20

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Метод сейчас носит название ... съёмки.

Варианты ответов в гугл-форме:

- геохимической
- газовой
- базовой
- Другое.

5. Недавно я наткнулась на статью о семи известных произведениях Эжена Делакруа, французского живописца-бунтаря. Из этих картин лучшей мне показалась «Свобода на баррикадах», где художник изобразил себя среди восставших парижан.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/IjGK3Vi3exk>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 24
- Порядок 2: 6
- Порядок 3: 6

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Художник изобразил себя в числе восставших

Варианты ответов в гугл-форме:

- горожан
- парижан
- людей
- Другое.

6. В детстве в больших городах на глаза мне обязательно попадались яркие магазины, ярмарки, украшенные улицы и, конечно, дорогие машины, проезжающие мимо. И помню, как каждый раз я представляла, что стану богатой, чтобы иметь возможность кутить и не думать о деньгах.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/kcFl73VhPnI>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 21
- Порядок 2: 16
- Порядок 3: 14

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Богатые люди могут ... и не думать о деньгах.

Варианты ответов в гугл-форме:

- кутить
- тусить
- купить
- Другое.

7. Все знают, что многие алкогольные напитки изготавливаются при помощи растений. Но совсем недавно я вычитала, что в любом ресторане Вьетнама можно найти напиток из змей с настоящей приготовленной змеей в бутылке, а рисовая водка иногда готовится с пауками и скорпионами. Мне кажется, лучше уж распить агаву, но никак не змею...

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/JLa2kYc2yVo>

Порядковый номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 27
- Порядок 2: 9
- Порядок 3: 24

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- По мнению девушки, лучше уж ... агаву, но никак не змею.

Варианты ответов в гугл-форме:

- распить
- растить
- опрокинуть
- Другое.

8. Меня всегда интересовал роман “Евгений Онегин”. Больше всего меня удивляла реакция Татьяны в финальной сцене, потому что, думаю, современная девушка не удержалась бы на её месте, чтобы не расцеловать своего возлюбленного.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/dr79gX6j5E0>

Порядковый номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 13

- Порядок 2: 2
- Порядок 3: 17

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Вряд ли современная девушка удержалась бы, чтобы не ... своего возлюбленного.

Варианты ответов в гугл-форме:

- расцеловать
- заобнимать
- поругать
- Другое.

9. Зачастую пожилым людям нужна помощь врачей. Ведь человеку в солидном возрасте, как правило, становится трудно самостоятельно следить за больными почками, делать зарядку по утрам и помогать работе сердца или печени.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/0TJSJgjhSPo>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 8
- Порядок 2: 21
- Порядок 3: 12

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Пожилым людям трудно самостоятельно следить за больными

Варианты ответов в гугл-форме:

- почками
- легкими
- печению
- Другое.

10. Сложно жить, относясь к делам слишком ответственно. При этом важно соблюдать некий баланс, чтобы не обидеть дорогих людей и не пропустить важный дедлайн. Когда учишься или работаешь, всегда приходится выбирать: куча дел или времяпрепровождение с близкими людьми.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/WTkxTrkzQM8>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 2
- Порядок 2: 4
- Порядок 3: 10

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Людям приходится выбирать: ... дел или времяпровождение с дорогими людьми.

Варианты ответов в гугл-форме:

- масса
- куча
- туча
- Другое.

11. Мне не очень нравится работать с людьми, у которых на всё есть свой план, в котором не предусмотрена работа в команде: то есть сначала надо долго намекать, что надо сделать, потом действовать совсем не так, как планировалось. В итоге проекты получаются сырыми и недоделанными, и никто, кроме самого человека, не понимает, как и что там должно работать.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/ZoyZoI5Bd-g>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 11
- Порядок 2: 27
- Порядок 3: 22

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- По мнению некоторых людей, сначала надо долго ..., что надо сделать, а потом делать всё по-своему.

Варианты ответов в гугл-форме:

- намекать
- наметать
- говорить
- Другое.

12. В последнее время мир настолько сильно изменился, что многие уже и не помнят или даже не знают, как можно жить без готовых блюд и полуфабрикатов. Мне кажется, что через 20-30 лет люди забудут, как это – удить рыбу, потому что и сейчас это больше похоже на хобби.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/JyzBoAze-SI>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 16
- Порядок 2: 26
- Порядок 3: 27

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Через 20-30 лет люди забудут, как это — ... рыбу.

Варианты ответов в гугл-форме:

- убить
- удить
- ловить
- Другое.

13. Мне всегда казалось, что лучше понять и глубже прочувствовать душу другого человека может только тот, кто рос одиноким и замкнутым. В таких случаях человек начинает ценить общение с дорогими ему людьми. Но всё-таки мне кажется, что каждому нужен друг, который не даст почувствовать себя нелюбимым.

Ссылка на видеозапись на YouTube: https://youtu.be/OM4FQRq_Wos

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 3
- Порядок 2: 23
- Порядок 3: 16

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Каждому нужен друг, который не даст почувствовать себя

Варианты ответов в гугл-форме:

- нелюбимым

- нелюдимым
- одиноким
- Другое.

14. В нашей школе учился мальчик, у которого не получалось общаться с людьми. Вроде бы его многие знали и хорошо к нему относились, но настоящих друзей не было. Может быть, дело в том, что в его речи всегда присутствовал некий барственный оттенок, который всех очень раздражал, хотя весьма вероятно, что никто этого явно не осознавал.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/5RTKI-ARLsU>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 9
- Порядок 2: 14
- Порядок 3: 3

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- В речи мальчика всегда присутствовал некий ... оттенок.

Варианты ответов в гугл-форме:

- барственный
- надменный
- дарственный
- Другое.

15. Недавно на форуме я прочитала рассказ моего сверстника, где были его мысли на исконно русский быт. Не уверена, что события, описанные в рассказе, были верные, но главное — это был совершенно новый взгляд на давно изученный вопрос. Словом, этот рассказ произвел на меня огромное впечатление.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/iFjTZNsfpXA>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 25
- Порядок 2: 19
- Порядок 3: 23

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Нет гарантии, что события, описанные в ..., были верные.

Варианты ответов в гугл-форме:

- повести
- рассказе
- истории
- Другое.

16. Сегодня всё большую популярность набирают компьютерные игры. Я думаю, все слышали об компьютерной игре майнкрафт, смысл которой заключается в том, чтобы добывать ресурсы и строить дома.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/4C8ac9cZdjg>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 6
- Порядок 2: 13
- Порядок 3: 25

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Смысл игры в том, чтобы ... ресурсы и строить дома.

Варианты ответов в гугл-форме:

- Добывать
- Искать
- Изготавливать
- Другое.

17. Каждый раз, когда мы приезжали на дачу, меня охватывали противоречивые чувства. С одной стороны, всё было пыльное и грязное и очень нужно было в уборке, а с другой – меня охватывала ностальгия по беззаботному и веселому времяпрепровождению с соседскими ребятами.

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/XtQ6rb3t8uc>

Номер видео в порядках (видеозапись использовалась как вводная в каждом порядке, чтобы познакомить испытуемого с процедурой прохождения эксперимента):

- Порядок 1: 1
- Порядок 2: 1
- Порядок 3: 1

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- С одной стороны на даче всё было ... и грязное.

Варианты ответов в гугл-форме:

- пыльное
- мыльное
- тыльное
- Другое.

18. В детстве у меня были длинные волосы, и мне очень хотелось красивую причёску. Но мама говорила, что ничего сложнее обычной косы она плести не умеет. И какое было мое разочарование, когда я отрезала волосы, и оказалось, что мама умеет плести всё, самые сложные плетения. Это такая несправедливость!

Ссылка на видеозапись на YouTube: <https://youtu.be/aHdzMBiXNes>

Порядковой номер данного фрагмента в каждом из порядков:

- Порядок 1: 15
- Порядок 2: 12
- Порядок 3: 8

Контекст в гугл-форме, куда требуется вставить слово:

- Что девушка сделала с волосами?

Варианты ответов в гугл-форме:

- отрезала
- обрезала
- подстригла
- Другое

ЗАЯВЛЕНИЕ О ДОБРОВОЛЬНОМ УЧАСТИИ

Я заявляю о добровольном участии в лингвистическом исследовании «Эффект МакГурка на материале русского языка», проводимом студенткой второго курса НИУ «Высшая школа экономики» Ириной Астафьевой. Я согласен(на) с тем, что данные, полученные от меня в ходе исследования (экспериментальные данные, аудиозаписи, их расшифровки), могут быть опубликованы и использованы в научных и учебных целях при условии соблюдения их анонимности.

Исследование проводится с помощью компьютера. Данная методика не может повредить здоровью испытуемого. Задача испытуемого в исследовании — смотреть короткие видео на русском языке и после просмотра выбирать один из предложенных вариантов ответа.

Если у вас остались вопросы относительно исследования, вы можете задать их экспериментатору или Георгию Алексеевичу Морозу (agricolamz@gmail.com).

Я проинформирован(а) об общих целях, продолжительности, процедуре исследования, его рисках и преимуществах и о том, что могу беспрепятственно прекратить участие в исследовании в любое время.

Я также подтверждаю, что на момент исследования:

1. Не имею нескорректированных проблем со слухом и зрением;
2. Не принимаю медицинские препараты, влияющие на концентрацию внимания и время реакции;
3. Не нахожусь под воздействием алкоголя и иных психотропных веществ.

Я внимательно прочитал(а) настоящий документ, и вся изложенная в нем информация мне понятна. Я имел(а) возможность задать интересующие меня вопросы, и я получил(а) на них исчерпывающие ответы. Мне известно, к кому я могу обратиться, если у меня

возникнут дополнительные вопросы относительно исследования. Я также проинформирован(а) о том, что по запросу могу получить копию настоящего документа.

☐ Я согласен(на) на то, чтобы со мной контактировали по поводу других экспериментов.

Фамилия ИО _____

Дата _____

Подпись _____

Приложение 5. Таблица аудио и видео стимулов

Комбинация стимулов	V	A
p p p	120	30
p t -	0	1
p t p	108	28
p t t	9	1
p t k	3	0
p k -	2	0
p k p	110	29
p k t	1	0
p k k	7	1
t p -	8	0
t p p	6	1
t p t	31	12
t p k	75	17
t t p	2	0
t t t	117	30
t k p	0	1
t k t	119	29
t k k	1	0
k p -	5	0
k p p	14	4
k p t	3	1
k p k	98	25
k t -	9	0
k t p	8	0
k t t	15	0
k t k	88	30
k k p	1	0
k k t	2	0
k k k	117	30