

Дурягин Павел Васильевич

Университет Венеции Ка' Фоскари,
Италия, 30123, Венеция, Дорсодуро, 3246
pavel.duryagin@unive.it

Фонетическая реализация русских тональных акцентов в контекстах сопоставительного вопроса и перечисления*

Для цитирования: Дурягин П. В. Фонетическая реализация русских тональных акцентов в контекстах сопоставительного вопроса и перечисления. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Язык и литература*. 2022, 19 (1): 81–102. <https://doi.org/10.21638/spbu09.2022.105>

В статье представлены результаты фонетического эксперимента, проведенного с целью сравнить акустические характеристики восходящих тональных конфигураций, реализующихся в русском языке в сопоставительном вопросе и на непоследнем элементе ряда однородных членов. Акустический анализ записей чтения пар близких по сегментному составу стимулов 23 носителями русского языка позволил описать последовательные различия в тайминге и крутизне повышения тона. По сравнению с контекстом сопоставительного вопроса, для контекста перечисления оказались характерны более ранний и более стабильный тайминг как «низкой», так и «высокой» тональных целей, а также более резкое повышение тона на отрезке между ними. Кроме этого, в рамках эксперимента было исследовано влияние манипулирования темпом речи на указанные акустические параметры. Эффекты замедленного и ускоренного чтения оказались неодинаковыми. Быстрый темп речи, в соответствии с гипотезой о стабильности положения тональных целей относительно границ сегментов (*segmental anchoring hypothesis*), не продемонстрировал значимого эффекта на тайминг тональных событий и диапазон изменения тона и влиял только на крутизну подъема тона. Напротив, читая тексты в медленном темпе, испытуемые последовательно использовали в стимулах более поздний тайминг и больший диапазон повышения частоты основного тона. С одной стороны, данные о влиянии темпа речи на тайминг тональных целей могут быть объяснены меной тональных акцентов, охарактеризованной в традиционных описаниях русской интонации как синонимия стилистически окрашенных восходящих конфигураций в контекстах незавершенности. С другой стороны, такая интерпретация не объясняет того факта, что значимый «сдвиг вправо» тональных акцентов при медленном чтении был обнаружен не только в контексте перечисления, но и в сопоставительном вопросе.

Ключевые слова: фонетика, интонация, тональный акцент, тайминг, темп речи.

Введение

Объектом настоящего исследования являются русские восходящие тональные акценты, то есть повышения частоты основного тона (далее — ЧОТ), ассоциированные с ударным слогом просодически выделенного слова синтагмы. В традиционной модели описания русской просодии — системе интонационных конструк-

* Статья подготовлена в рамках проекта Dipartimento di Eccellenza, осуществляемого в департаменте лингвистики и сравнительной культурологии Университета Ка' Фоскари.

ций (далее — ИК) — выделены три контура, содержащих такие акценты: ИК-3, ИК-4 и ИК-6 [Брызгунова 1980]. Прежде чем сформулировать цель работы, необходимо подробнее остановиться на критериях, на основании которых эти единицы выделяются в модели Е. А. Брызгуновой.

Система ИК представляет собой пример «холистического» подхода к интонации, в рамках которого минимальной единицей описания является цельный тональный контур. В контуре выделяется центральная часть (центр ИК; ударный слог интонационно выделенного слова), а также предцентровая и постцентровая части. Единые мелодии накладываются на «интонационно нечленимые смысловые отрезки речи» — синтагмы [Брызгунова 1980: 98]. Необходимым и достаточным критерием для противопоставления тональных конфигураций в рамках системы Брызгуновой признается семантический «принцип несовместимости» — способность ИК «противопоставлять высказывания, смысловые различия которых несовместимы в одном и том же контексте» [Брызгунова 1980: 99]. Таким образом, обнаружение минимальных пар, примеры которых представлены в таблице 1, позволяет Брызгуновой выделить три перечисленные выше конструкции. Фонетические различия между конфигурациями, выделенными на основании критерия несовместимости, вторичны и определяются постфактум, что в некоторых случаях вынуждает автора классификации прибегать к признакам, не связанным напрямую с изменениями ЧОТ, таким, как «усиление словесного ударения» (ИК-2) и гортанная смычка (ИК-7).

Таблица 1. Контексты противопоставления ИК, выделенные в исследовании [Брызгунова 1980]

Пара противопоставленных ИК	Примеры	
ИК-3 и ИК-4	— Звонила в среду. — А не во вто ³ рник?	— Во вторник я не смогу приехать. — А не во вто ⁴ рник?
ИК-4 и ИК-6	А мело ⁴ дия какая?	А мело ⁶ дия какая!

В настоящей работе за основу берется иной подход к описанию просодического уровня языка — автосегментная метрическая модель (далее — АМ-модель) [Pierrehumbert 1980; Gussenhoven 2004; Ladd 2008]. Одним из ее ключевых отличий от «холистических» моделей является представление о **разреженном** характере тональных спецификаций. В рамках этой теории на фонологическом уровне интонационная структура высказывания описывается не как цельный контур, а как последовательность из абстрактных уровневых тоном (обычно для описания используются только два уровня — высокий и низкий, обозначаемые символами H и L соответственно). Эти единицы могут быть ассоциированы либо с просодически выделенными единицами метрической структуры, например ударными слогами (такие тоны называются тональными акцентами), либо с границами между метрическими единицами (фразовые и пограничные акценты). Последний тональный акцент фразы обычно воспринимается как наиболее выделенный и носит название ядерного.

На фонетическом уровне тоны реализуются «тональными целями», как правило, локальными минимумами и максимумами ЧОТ. При этом движение тона от одной цели к другой моделируется при помощи интерполяции таким образом, что

слоги, с которыми не ассоциированы тонемы, не имеют собственной тональной спецификации. В связи с этим одним из ключевых преимуществ АМ-модели по сравнению с «холистическими» моделями является то, что она позволяет установить систематическую связь между абстрактным фонологическим уровнем и уровнем поверхностных фонетических репрезентаций и сформулировать правила, моделирующие акустические характеристики контура ЧОТ во фразах с учетом вариативности сегментного состава.

Теоретические подходы к описанию тональных акцентов, маркирующих незавершенность

Наиболее подробно исследованным в рамках АМ-модели элементом системы русской просодии является тональный акцент, используемый в общем вопросе (центр ИК-3 в терминологии системы Брызгуновой). Данные экспериментальных исследований, посвященных фонетической реализации и восприятию этого тонального акцента [Odé 1989, 2005; Igarashi 2006, 2008; Rathcke 2006, 2013; Meyer, Meinek 2006], позволяют интерпретировать контур русского общего вопроса как последовательность из битонального акцента L^*+H (или $L+H^*$) и пограничного акцента $L\%$ (или, при необходимости включения в описание русской просодии фразового акцента, совокупности фразового и пограничного акцентов $L-L\%$).

Значительно меньше сведений содержится в автосегментных описаниях о восходящей конфигурации, используемой в контекстах перечисления, переспроса с вопросительным словом и при выражении «высокой степени проявления признака» (ИК-6 в системе Брызгуновой). При этом начиная с ранних исследований русской интонации [Кузнецова 1960] в литературе обнаруживаются указания на фонетическое сходство между движениями тона на просодически выделенном слове в общем вопросе и в контекстах ИК-6; ср. в [Брызгунова 1980: 103]: «Направление тона в ИК-3 и в ИК-6 совпадает, оно всегда восходящее. Различительным признаком ИК-3 и ИК-6 является уровень тона в постцентре. ...при одинаковой длительности гласных центров различение ИК-3 и ИК-6 нейтрализуется». Эти наблюдения были впоследствии обобщены и уточнены в перцептивных экспериментах [Odé 2005] и [Rathcke 2013], причем в обоих случаях авторы не обнаружили полной нейтрализации при отсутствии звонких заударных сегментов. Так, в эксперименте Т. Ратке носители русского языка, поставленные перед задачей определить, к какому контексту относятся искусственно синтезированные контуры: перечисления (*Это Рашив, Светлана и Антон*) или общего вопроса (*Это Рашив? Ты случайно не знаешь?*) — опирались на абсолютные значения высоты тона, идентифицируя как вопросительные стимулы с более высокой ЧОТ. Несмотря на это, автор допускает интерпретацию тональных акцентов как принадлежащих к одной категории на основании идентичных характеристик тайминга¹. Это допущение, в свою очередь, позволяет принять удобную интерпретацию механизма нейтрализации как результата усечения пограничного акцента (см. также [Игараси 2002]). Таким образом, если в системе Брызгуновой ИК-3 и ИК-6 представляют собой структур-

¹ Для характеристики расположения движений ЧОТ относительно границ сегментов мы будем употреблять устоявшийся в литературе на русском языке термин «тайминг». В англоязычной литературе для указания на этот же параметр используется термин «alignment».

но противопоставленные единицы, не имеющие между собой ничего общего на абстрактном уровне, то в автосегментной интерпретации эти конфигурации рассматриваются как один и тот же тональный акцент L*+H (либо L+H*), за которым может следовать высокий или низкий пограничный акцент (L% в общем вопросе, H% при незавершенности). При отсутствии слогов после ядерного тонального акцента русский язык выбирает одну из доступных стратегий разрешения конфликта между необходимостью реализовать тонеми и отсутствием сегментного материала — усечение пограничного акцента (труккацию).

При этом остается открытым вопрос о статусе еще одного восходящего² тонального акцента, используемого, например, в неполных и частных сопоставительных вопросах (центр ИК-4 в системе Брызгуновой). Прямые и косвенные указания на акустическое сходство между «центрами» контуров ИК-4 и ИК-6 содержатся в ряде работ, посвященных русской интонации. В частности, в ранней версии модели Брызгуновой [Брызгунова 1971; 1973] будущая ИК-6 рассматривалась как «фонетический вариант» ИК-4 — ИК4а, характеризующаяся тем, что «повышение тона начинается уже на ударной части и более ярко выражено на заударной» [Брызгунова 1973: 79]. Впоследствии автором классификации был обнаружен необходимый минимальный контекст для постулирования противопоставления между двумя единицами (см. табл. 1), в результате начиная с работы [Брызгунова 1977] два контура стали рассматриваться как самостоятельные единицы. Фонетические различия между ними стали описываться следующим образом: «Различие — в более высоком уровне тона в центре и постцентральной части ИК-6» [Брызгунова 1977: 99]; «Более высокий уровень тона отличает ИК-6 от ИК-4» [Брызгунова 1980: 116].

Принятый Брызгуновой семантический подход к выделению единиц описания русской интонации неоднократно критиковался исследователями, которые работали в рамках других моделей, в большей степени опирающихся на формальную сторону просодии. Так, вскоре после «переосмысления» ИК-4а была опубликована статья К. Кейспер с характерным названием *The mysterious ИК-6* [Keijsper 1980]. Критикуя используемые Брызгуновой основания для противопоставления ИК-4 и ИК-6 (в частности, за отсутствие экспериментальных данных о его дискретности и фонетической реализации), Кейспер выдвигает собственные семантические аргументы в пользу выделения ИК-6 в отдельную категорию, сближая ИК-4 с ИК-1, а ИК-6 — с ИК-3. Кроме того, в работе предлагается описывать различия между фонетической реализацией тональных акцентов в терминах ассоциации тех или иных значимых движений тона с просодически выделенным слогом — по сути, в терминах тайминга.

Впоследствии это представление было развито в работах С. Оде. В ранней версии модели Оде движения тона, соответствующие ИК-4 и ИК-3/6, не сравниваются напрямую, поскольку ИК-4 рассматривается как нисходящий, а не восходящий тональный акцент [Odé 1989]. В более поздней версии модели, использующей но-

² Мы рассматриваем указанный акцент как восходящий, несмотря на то, что в ряде описаний движение тона на выделенном слоге характеризуется как нисходяще-восходящее. Данное падение тона рассматривается в рамках настоящей статьи как результат интерполяции между тональными целями, переход к «ядерной» тональной цели от факультативного предъядерного тонального акцента или (при отсутствии предъядерного акцента) от нейтрального среднего тона начала фразы. Переходный характер указанного движения ЧОТ наглядно виден при манипулировании количеством слогов в «предцентре» неполного сопоставительного вопроса.

тацию, близкую к автосегментной интерпретации ToVI, представлена похожая на систему ИК интерпретация тонального акцента сопоставительного вопроса как L*H («падение с высокого или среднего уровня, немного не достигающее низкого уровня, за которым следует подъем до высокого уровня, сохраняющийся до конца фрагмента»), а тонального акцента незавершенности — как H*H или H*M [Odé 2005].

Таким образом, исследователи русской интонации в целом сходятся в том, что тональные акценты, в системе Брызгуновой описанные как центры ИК-4 и ИК-6, несмотря на сходства между поверхностными репрезентациями (минимум ЧОТ в рамках просодически выделенного слога, за которым следует повышение тона и высокое плато), на абстрактном уровне представляют собой разные, структурно противопоставленные единицы. Тем не менее в литературе отсутствуют точные экспериментальные данные о фонетической реализации этих структурных различий. Целью настоящей работы является обнаружить и описать их, сравнив темпоральные и частотные характеристики тональных акцентов в близких по сегментному составу контекстах.

В дополнение к этому настоящая работа проверяет гипотезу, касающуюся зафиксированного в литературе представления о взаимозаменяемости восходящих тональных акцентов в т. н. контекстах незавершенности (в частности, на последнем элементе ряда однородных членов, произнесенных с интонацией перечисления). Так, в рамках модели Брызгуновой различия между использованием ИК-3, ИК-4 и ИК-6 в указанных контекстах определяются как стилистические:

Эти средства интонации незавершенности не выражают смысловых различий и употребляются как синонимы. ... в разговорной речи преобладает ИК-3, в дикторской речи и при чтении текста — ИК-4 и ИК-6. При этом ИК-4 используется как более деловая интонация, а ИК-6 — как более эмоциональная [Брызгунова 1977: 102]; ИК-4, в отличие от ИК-3, придает речи официальность [Брызгунова 1980: 114]; ИК-6 преобладает в торжественно-приподнятой речи [Брызгунова 1980: 118].

В работах Т. В. Янко [Янко 2008; 2018] эта дистрибуция акцентов интерпретируется иным образом: ИК-3 рассматривается как «основной немаркированный» способ указания на незавершенность; использование ИК-6 с продленным гласным центра маркирует «имитацию ментальной деятельности» (воспоминания, мечтания, мысленный поиск); ИК-4 же маркирует «рассказ по порядку», в котором «говорящий заранее очерчивает для себя множество событий или объектов, о которых собирается говорить». Указание на противопоставленность трех основных вариантов оформления незавершенных высказываний (модели 11, 12 и 13) содержится также в анализе русских тональных контуров, предложенном Н. Б. Вольской и П. А. Скрелиным [Вольская, Скрелин 2009]. В частности, авторы работы указывают, что модель 13, соответствующая ИК-4 системы Брызгуновой, в конечных синтагмах «с установкой на продолжение» прагматически окрашена и может передавать эмоциональные оттенки сомнения и недоверия либо протеста, возражения, самонадеянности [Вольская, Скрелин 2009: 39].

Представления о стилистических и прагматических источниках вариативности тональных акцентов нуждаются в экспериментальной проверке. Сложность проведения таких исследований, однако, заключается в том, что перечисленные выше

параметры не поддаются формализации и манипулированию в экспериментальных условиях. В связи с этим в рамках настоящей работы была выдвинута гипотеза о том, что параметры «официальность», «деловой характер», «дикторская речь», «рассказ по порядку с подчеркнuto запланированным содержанием» имеют общий источник и связаны с намеренным замедлением темпа речи говорящим. С другой стороны, восприятие тональных акцентов как нейтральных и разговорных может быть связано с их использованием преимущественно в нормальном и ускоренном темпе. Таким образом, в контексте перечисления в речи медленного темпа мы ожидали встретить большее количество тональных движений, имеющих фонетические признаки акцента, используемого в сопоставительном вопросе, а в речи быстрого темпа — движений тона, имеющих признаки «центра» ИК-3/ИК-6. Безусловно, проверка этого предположения становится возможной только в том случае, если будут обнаружены и описаны последовательные различия между фонетической реализацией двух тональных акцентов.

Добавим, что возможность манипуляции темпом речи для изучения просодии ранее была продемонстрирована в исследованиях на материале различных языков. Возросший в прошлые десятилетия интерес к связи скорости речи с интонацией был вызван необходимостью проверки гипотезы о «привязке» тональных целей к границам сегментов (*segmental anchoring hypothesis*, далее — SAH). Сильная версия этой гипотезы предполагает постоянность тайминга тональных целей относительно сегментов вне зависимости от темпа речи и сегментной структуры слога [Arvaniti et al. 1998; Ladd et al. 2000; Atterer, Ladd 2004]. Тем не менее некоторые исследования обнаружили систематическое влияние на тайминг этих параметров, в том числе темпа речи [Prieto, Torreira 2007]. Эксперимент, проведенный на материале русского языка Й. Игараси [Igarashi 2004], показал, что преядерные тональные акценты, реализующиеся на первом и втором словах в таких невопросительных фразах, как *Романова гуляла в городе*, в соответствии с SAH, в основном демонстрируют постоянность абсолютного тайминга тональных целей (L — относительно начала ударного слога, H — относительно его конца). При этом был также обнаружен эффект, противоречащий SAH: в речи некоторых участников эксперимента наблюдались изменения диапазона восходящего движения, коррелировавшие с изменением длительности сегментов. Настоящая работа позволяет продолжить эту линию исследований и получить экспериментальные данные о тайминге ядерных тональных акцентов в русском языке и его изменениях под влиянием темпа речи. Таким образом, в рамках исследования ставилась цель проверить две гипотезы:

- фонетическая реализация русских восходящих тональных акцентов, используемых в сопоставительном вопросе и на последнем элементе ряда однородных членов при перечислении, последовательно различается по акустическим параметрам (абсолютный и относительный тайминг локальных минимума и максимума, диапазон и скорость изменения ЧОТ между ними);
- манипулирование темпом речи влияет на указанные акустические параметры таким образом, что в синтаксическом контексте перечисления тональный акцент, характерный прежде всего для сопоставительного вопроса, чаще используется при медленном произнесении фразы, чем при нормальном и быстрым.

Для проверки этих предположений был проведен фонетический эксперимент.

Описание эксперимента

Стимулы

Для корректного сравнения акустических характеристик тональных движений необходимо использовать контексты с идентичным или максимально близким сегментным составом. На первый взгляд, очевидным выбором для этих целей могли бы стать диагностические примеры противопоставления ИК-4 и ИК-6 с местоименными словами, предложенные в работах Брызгуновой: заданный с ИК-4 частный вопрос (*Сколько у вас студе⁴нтов?*) и восклицание с местоимением, выражающее высокую степень проявления признака (*Сколько у вас студе⁶нтов!*). Однако использование этих контекстов представляется невозможным в условиях фонетического эксперимента. С одной стороны, произнесение частного вопроса с использованием контура неполного сопоставительного вопроса, хотя и может быть в некоторой степени задано структурой фразы³, не является основным вариантом его оформления. Равноправными просодическими вариантами оформления частного вопроса в русском языке являются нисходящее движение на местоименном вопросительном слове, а также так называемый шляпный контур ИК-5, последний тональный акцент которого также является нисходящим [Брызгунова 1980; Кодзасов 2009: 108; Svetozarova 1998: 271–272; Касаткин 2007: 259].

С другой стороны, с практической точки зрения трудноосуществимой представляется задача элицитации большого количества произнесений восклицательных фраз с ИК-6. Просодическое оформление этого типа фраз также характеризуется вариативностью и может быть оформлено комбинацией восходящего и нисходящего тональных акцентов, описываемой в модели Брызгуновой как ИК-5. Кроме этого, поскольку такой тип фраз является достаточно редким в ежедневной коммуникации, представляется, что использование большого количества подобных примеров в материалах эксперимента может быть замечено информантами и вызвать неестественное произношение. Добавим, что невозможным для целей исследования следует также признать использование контекста повторного вопроса / уточнения с вопросительным словом (*Повторите, пожалуйста! Ско⁶лько у вас студентов?*), поскольку в этом типе фраз восходящий тональный акцент может реализовываться только на местоимении.

В связи с этими ограничениями в настоящем исследовании в качестве стимулов были выбраны те синтагмы и фразы, в которых использование восходящих акцентов является основным немаркированным вариантом просодического оформления (см. табл. 2): с одной стороны, сопоставительные вопросы (были выбраны неполные вопросы в контекстах 1 и 2 и вопрос, повторяющий структуру предыдущей фразы собеседника, в контексте 3), и, с другой стороны, не последние элементы ряда однородных членов в невопросительных предложениях.

Были подобраны контексты с неидентичным, но максимально близким сегментным составом; во всех случаях слог — носитель тонального акцента был открытым. Для целей корректного отслеживания и измерения ЧОТ выбирались слова, включающие максимально возможное количество звонких согласных в просодиче-

³ Согласно [Duryagin 2020], фактором, влияющим на выбор такой тональной конфигурации в частном вопросе при отсутствии контрастного фокуса, является наличие во фразе факультативной инициальной частицы *a*.

Таблица 2. Стимулы, использовавшиеся в материалах эксперимента

№ стимула	Контекст 1 Сопоставительный вопрос; ИК-4	Контекст 2 Перечисление однородных членов; ИК-3/ИК-6
1	<i>Так, Наташу вижу, Таню вижу, Саша тоже здесь. А Леня? Он когда придет?</i>	<i>Сначала никто не хотел, но в результате вы-звались Игорь, Алена и Саша.</i>
2	<i>— Все ставили на эфиопа, он чемпион мира. — А на Вáлова?</i>	<i>Получается, он жил на улицах Кузнецова, Ко-новалова, Короленко, Кедрова.</i>
3	<i>— Да, на этого китайца никто не ста-вил. — А ставили на кого?</i>	<i>Ну, они привезли ребенка к бабушке, оставили на него и уехали.</i>

ски выделенном слоге и в слогах, следующих за ним. Чтобы избежать возможного эффекта усечения пограничного акцента, в число стимулов были включены только фразы, содержащие заударные слоги, при этом длина заударной части варьировалась от одного слога (пример 1) до пяти (пример 3). Для того чтобы информанты не смогли понять цель эксперимента, все пары стимулов были включены в четыре текста, представляющих собой три монолога и один диалог на бытовые темы⁴.

Участники и процедура эксперимента

Материал эксперимента составили записи 23 носителей русского языка⁵ (18 женщин и 5 мужчин, средний возраст — 24,5 года, стандартное отклонение 3,7, минимальный возраст — 21 год, максимальный — 32 года). Все участники эксперимента являются монолингвами, носителями литературного произношения, записи были сделаны в Москве (21 участник) и Нижнем Новгороде (2 участника).

Каждому участнику предлагалось сначала прочитать четыре текста, представленных на отдельных слайдах на экране компьютера, в «нормальном, комфортном» темпе. После первого прочтения информантам предлагалось прочитать те же самые тексты, но в медленном темпе (инструкция выглядела следующим образом: «Теперь еще раз прочитайте те же самые тексты, только в медленном темпе, как будто Вы медленно, обстоятельно кому-то рассказываете историю»). В заключение участники читали текст в быстром темпе (инструкция: «А теперь еще раз, только в быстром темпе, как будто Вы немного торопитесь»). Экспериментальная сессия занимала около 10 минут. Предложенные задания не вызвали затруднений у информантов.

Анализ записей

Все записи, полученные в ходе эксперимента, были проанализированы в программе Praat⁶. По итогам предварительного анализа были отсеяны все фразы, в ко-

⁴ Полные тексты стимулов приведены в онлайн-приложении к статье. <https://osf.io/vt9xc> (дата обращения: 12.08.2020).

⁵ Общее предварительно запланированное количество участников эксперимента составляло 25 человек, однако записи двух мужчин-информантов были полностью исключены из анализа, так как в них не удалось отследить контур ЧОТ на экспериментальных стимулах из-за неудовлетворительного качества аудиозаписи.

⁶ Praat: doing phonetics by computer. Версия 6.1.16. <http://www.praat.org/>. (accessed: 06.06.2020).

торых информанты использовали тональные контуры, не содержащие восходящего движения тона в районе ударного слога. Основные примеры таких реализаций — использование нисходящего движения тона, встретившееся как при перечислении, так и в сопоставительном вопросе, а также передвижение просодического выделения с глагола на местоимение в примере 3. Кроме того, на наличие нерелевантных для анализа примеров оказали влияние особенности дизайна эксперимента: в некоторых случаях участники, стремясь прочесть текст максимально быстро, произносили отдельные фразы с неестественно ровной ЧОТ. В итоге релевантными для анализа были признаны 360 из 414 произнесений стимулов (87%).

При разметке аудиозаписей в программе Praat фиксировались следующие точки (см. примеры на рис. 1): время начала и конца слова (точки W1 и W2), время начала и конца ударного слога (точки S1 и S2), время и частота в полутонах локального минимума ЧОТ, ассоциированного с просодически выделенным слогом (точка L), время и частота в полутонах локального максимума ЧОТ, ассоциированного с просодически выделенным слогом или следующими за ним слогами (точка H). Сегментирование на слоги производилось на основе визуального изучения осциллограмм и спектрограмм; выделение локальных минимумов и максимумов ЧОТ осуществлялось с использованием встроенной автоматической функции программы Praat, при этом вручную отсеивались все ненадежные значения, связанные с влиянием микропросодии и ошибками алгоритма, определяющего значения ЧОТ.

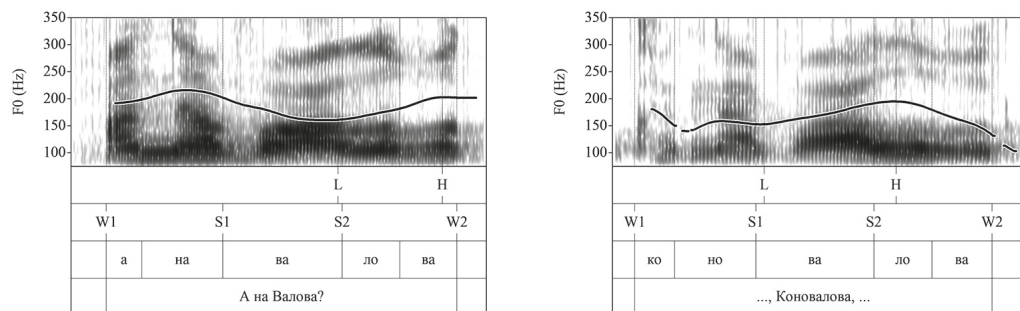


Рис. 1. Примеры разметки записей произношения стимулов № 2 информантом 16 в нормальном темпе

На основании этих измерений были вычислены следующие акустические параметры, характеризующие восходящее движение тона в районе ударного слога: 1) относительный тайминг локального минимума ЧОТ (в процентах относительно длительности ударного слога); 2) абсолютный⁷ тайминг локального минимума ЧОТ (в мс относительно начала ударного слога); 3) относительный тайминг локального максимума ЧОТ (в процентах относительно длительности заударной последовательности слогов); 4) абсолютный тайминг локального максимума ЧОТ (в мс относительно конца ударного слога); 5) диапазон изменения ЧОТ при восходящем движении тона (в полтонах, разность между значениями ЧОТ в точках H и L);

⁷ Вычисление как относительных, так и абсолютных значений тайминга объясняется тем, что в литературе отсутствует единое мнение о том, какой из способов измерения этого параметра является предпочтительным [Schepman et al. 2006].

б) крутизна восходящего движения тона (в единицах полутонов/с, диапазон изменения ЧОТ, разделенный на длительность восходящего движения тона). Результаты всех измерений представлены в онлайн-приложении к статье.

Результаты эксперимента

Статистический анализ данных

Полученные данные были проанализированы в программе R⁸ с использованием пакета lme4 [Bates et al. 2015]. Для каждого измерения акустического параметра была построена модель смешанной множественной регрессии с независимыми переменными «Контекст» (сопоставительный вопрос или перечисление), «Темп» (нормальный, медленный или быстрый) и «Стимул» (пример 1, 2 или 3; см. табл. 2), а также двумя случайными эффектами: случайным свободным членом для испытуемых и случайным углом наклона для стимула по испытуемым. Выбор модели производился по результатам сравнения вложенных моделей и пошагового добавления переменных и взаимодействий между ними. Результаты для избранных моделей, включая *p*-значения, приведены в таблицах 3–6, созданных с использованием пакета sjPlot⁹, для создания диаграмм на рисунках 2–5 использовался пакет ggplot2 [Wickham 2016]. Модели были проверены визуально с помощью гистограмм и графиков Q — Q plot на нормальность распределения и гомоскедастичность остатков, а также на отсутствие мультиколлинеарности предикторов с помощью функции vif пакета car [Fox, Weisberg 2019].

Длительность ударного слога

Прежде всего, с целью проверить успешность манипулирования темпом речи, была построена регрессионная модель для измерений длительности ударного слога просодически выделенного слова. Ударный слог был выбран в качестве объекта измерения длительности, поскольку на нем реализуются сравниваемые в настоящем исследовании тональные акценты. Данные модели приведены в таблице 3 и представлены схематически на рисунке 2.

Эффект переменной «Темп речи» оказался статистически значимым, что подтверждает корректность экспериментального условия: информанты действительно произносили более долгие слоги — носители тонального акцента, получив задание читать текст в медленном темпе, и более короткие — читая текст в быстром темпе. Также был обнаружен сильный эффект сегментного состава стимула (как и следовало ожидать, при прочих равных слог *ста* из примеров 3, имеющий два согласных в инициали, был более долгим по сравнению со слогами *лѐ* и *ва* из примеров 1 и 2 соответственно). Кроме этого, статистически значимым оказался эффект контекста: слог — носитель тонального акцента оказывался значительно более долгим в контексте сопоставительного вопроса. Интерпретация этого взаимодействия, по

⁸ R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>. (accessed: 18.08.2020).

⁹ Lüdtke D. sjPlot: Data Visualization for Statistics in Social Science. Пакет R-версии 2.8.4. <https://CRAN.R-project.org/package=sjPlot> (accessed: 18.08.2020).

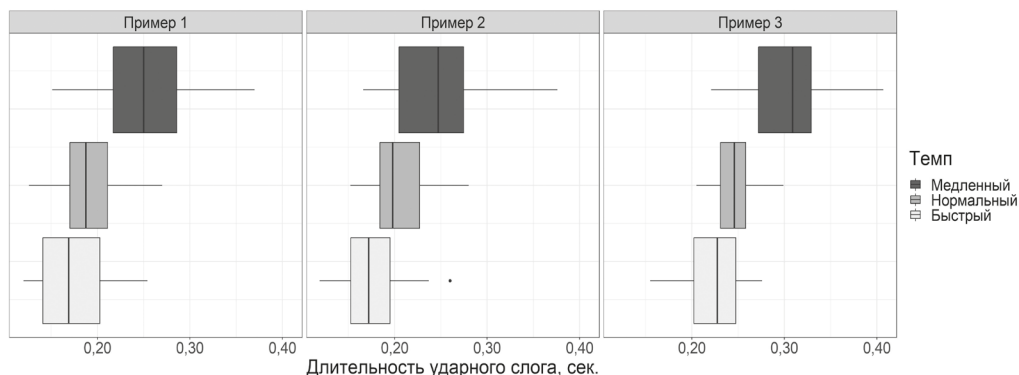


Рис. 2. Диаграммы размаха для длительности ударных слогов в разном темпе речи

Таблица 3. Данные регрессионной модели для зависимой переменной «длительность ударного слога»

Предикторы	Коэффициенты	Доверительные интервалы	<i>p</i>
(Intercept)	207,13	196,61–217,66	< 0,001
Контекст (перечисление)	–22,08	–30,54 — –13,63	< 0,001
Темп речи (медленный)	51,56	43,19–59,93	< 0,001
Темп речи (быстрый)	–25,06	–33,66 — –16,47	< 0,001
Стимул (№ 2)	5,54	–2,73 — 13,81	0,189
Стимул (№ 3)	54,41	45,72–63,10	< 0,001
Всего наблюдений	360		
Предельный R ² / Условный R ²	0,554/0,635		

всей видимости, должна быть связана с описанным в русской интонологии свойством «центра» ИК-4 увеличивать длительность ударного гласного, особенно при недостатке сегментного материала в «постцентре» для реализации пограничного высокого тона [Брызгунова 1973: 79; Кодзасов 2009: 18].

Тайминг локального минимума ЧОТ

Описание регрессионной модели для относительного тайминга минимума ЧОТ представлено в таблице 4, измерения схематически изображены на рисунке 3. Данные показывают, что тип контекста оказывает сильное влияние на тайминг начала восходящего движения тона: в контексте сопоставительного вопроса тональная цель L располагалась значительно позже относительно границ ударного слога, чем в контексте перечисления. Значимым оказался также эффект медленного темпа речи: читая тексты в медленном темпе, информанты использовали тональные движения с более поздним таймингом. Эффект переменной «Стимул» оказался незначимым (результат сравнения вложенных моделей с переменной «Стимул» и без

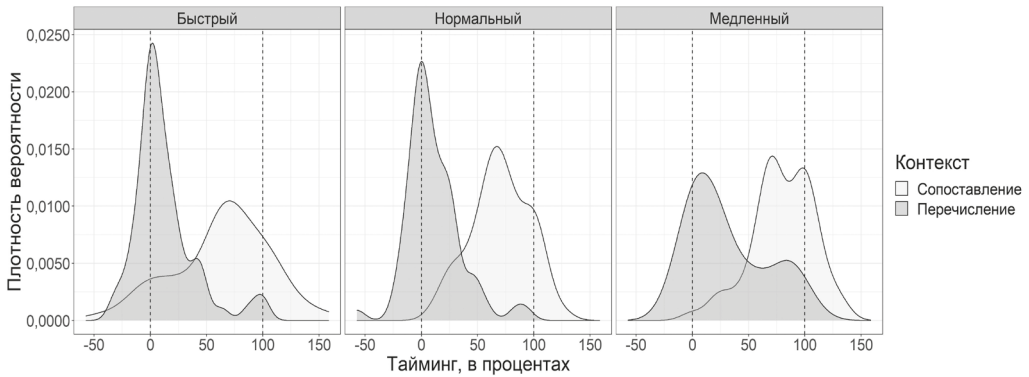


Рис. 3. Диаграммы плотности для измерений относительного тайминга локального минимума ЧОТ (пунктирной линией обозначены границы слога)

Таблица 4. Данные регрессионной модели для зависимой переменной «относительный тайминг L»

Предикторы	Коэффициенты	Доверительные интервалы	<i>p</i>
(Intercept)	65,49	55,55–75,43	< 0,001
Контекст (перечисление)	-51,93	-63,31 — -40,55	< 0,001
Темп речи (медленный)	15,08	8,47–21,70	< 0,001
Темп речи (быстрый)	-2,30	-9,04 — 4,44	0,504
Всего наблюдений	354		
Предельный R ² / Условный R ²	0,438/0,599		

нее — $\chi^2(2) = 2,97, p = 0,227$): тайминг локального минимума не зависел от количества заударных слогов.

Регрессионная модель была построена также для абсолютных значений тайминга локального минимума в мс относительно начала ударного слога. Результаты для абсолютного тайминга в целом повторяют результаты для относительного тайминга, основное различие между моделями — более сильный эффект сегментного состава стимула, взаимодействующий с типом контекста. Таблица коэффициентов модели приведена в онлайн-приложении к статье.

Тайминг локального максимума ЧОТ

Данные регрессионной модели для тайминга тональной цели Н исследуемых контуров представлены в таблице 5 и на рисунке 4. Был обнаружен значимый эффект контекста (в контексте перечисления локальный максимум располагался значительно ближе к ударному слогу, чем в контексте сопоставительного вопроса). Значимым также оказался эффект темпа речи, но, как и в случае с таймингом L, только для медленного темпа (более поздний тайминг). Также значимым оказался эффект переменной «Стимул» (более поздний тайминг был характерен для при-

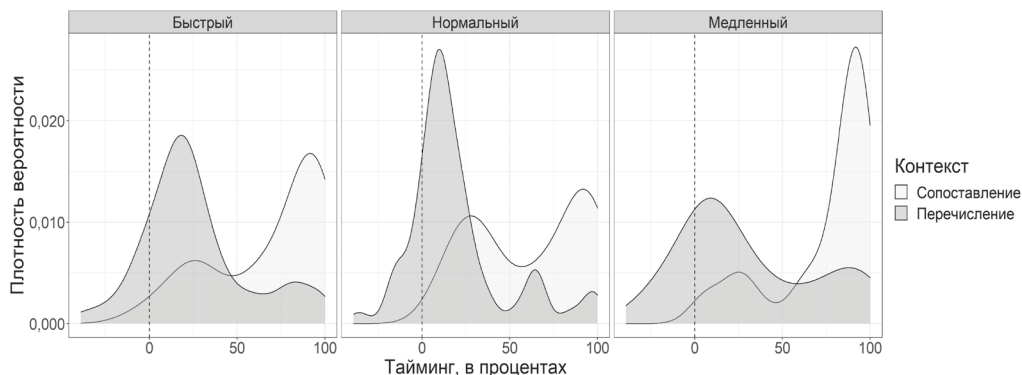


Рис. 4. Диаграммы плотности для измерений относительного тайминга локального максимума ЧОТ (пунктирной линией обозначен конец ударного слога)

Таблица 5. Данные регрессионной модели для зависимой переменной «относительный тайминг Н»

Предикторы	Коэффициенты	Доверительные интервалы	<i>p</i>
(Intercept)	71,56	61,01–82,11	< 0,001
Контекст (перечисление)	–53,80	–66,00 — –41,59	< 0,001
Темп речи (медленный)	12,15	5,32–18,97	< 0,001
Темп речи (быстрый)	6,10	–0,93 — 13,12	0,089
Стимул (№ 2)	–12,44	–21,98 — –2,89	0,011
Стимул (№ 3)	–24,78	–35,17 — –14,39	< 0,001
Контекст (перечисление) * Стимул (№ 2)	19,65	6,19–33,12	0,004
Контекст (перечисление) * Стимул (№ 3)	19,95	5,71–34,18	0,006
Всего наблюдений	360		
Предельный R ² / Условный R ²	0,342/0,507		

мера 1 по сравнению с примерами 2 и 3). Кроме этого, было обнаружено значимое взаимодействие стимула с типом контекста. В контексте сопоставительного вопроса стабильный поздний относительный тайминг был характерен для примера 1 с короткой односложной заударной частью; при наличии же доступных заударных слогов (примеры 2 и 3) тайминг Н в контексте сопоставительного вопроса характеризовался более ранними относительными значениями и в целом большей вариативностью.

Таблица коэффициентов с результатами для абсолютного тайминга в мс, измерявшегося относительно конца ударного слога, приведена в онлайн-приложении к статье, данные модели в целом повторяют результаты для тайминга относительного: аналогичные значимые эффекты были обнаружены для типа контекста, медленного темпа речи, а также для стимула № 3 и его взаимодействия с типом контекста.

Диапазон повышения ЧОТ

Описание модели, построенной для диапазона повышения ЧОТ (разности между значениями ЧОТ в точках Н и L, измеренной в полутонах), представлено в таблице 6. Как и для тайминга, был обнаружен значимый эффект темпа, но только для медленного темпа речи (читая текст медленно, информанты использовали в исследуемых стимулах более широкий диапазон ЧОТ). При этом тип контекста оказывал влияние на этот параметр только во взаимодействии с переменной «Стимул». Это взаимодействие визуализировано на рисунке 5: если при наличии двух и более заударных слогов (примеры 2 и 3) участники эксперимента использовали значительно больший диапазон ЧОТ в контексте перечисления, чем в сопоставительном вопросе, то при ограниченности ударного сегментного материала (пример 1) эти различия уменьшались.

Таблица 6. Данные регрессионной модели для зависимой переменной «диапазон повышения ЧОТ»

Предикторы	Коэффициенты	Доверительные интервалы	<i>p</i>
(Intercept)	4,91	3,73–6,09	< 0,001
Контекст (перечисление)	0,26	–0,90 — 1,43	0,658
Темп речи (медленный)	1,48	0,86–2,09	< 0,001
Темп речи (быстрый)	0,61	–0,02 — 1,24	0,058
Стимул (№ 2)	0,45	–0,40 — 1,29	0,303
Стимул (№ 3)	–0,53	–1,45 — 0,40	0,268
Контекст (перечисление) * Стимул (№ 2)	1,43	0,23–2,63	0,020
Контекст (перечисление) * Стимул (№ 3)	2,93	1,64–4,23	< 0,001
Всего наблюдений	350		
Предельный R ² / Условный R ²	0,143/0,462		

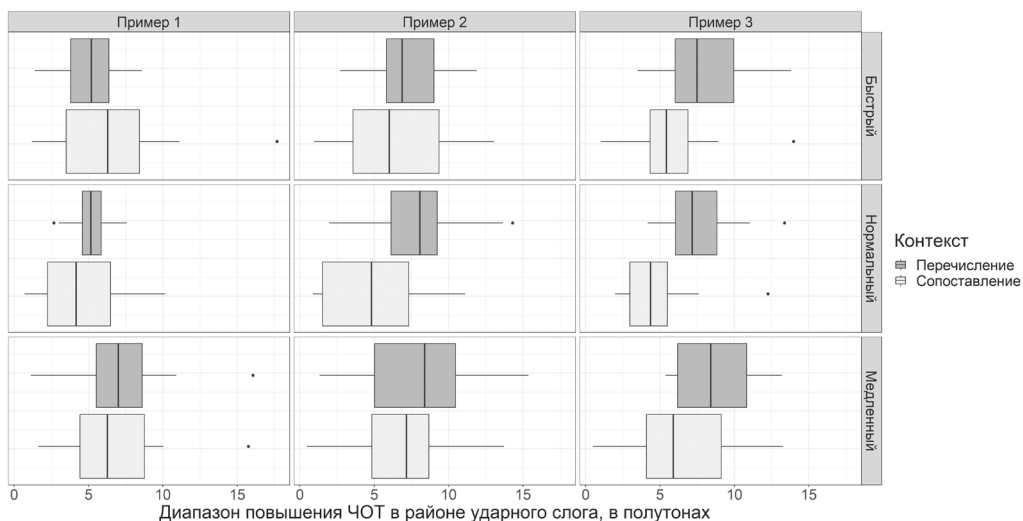


Рис. 5. Диаграммы размаха для измерений диапазона повышения ЧОТ

Скорость изменения ЧОТ / крутизна восходящего движения ЧОТ

Регрессионная модель, построенная для скорости изменения ЧОТ (параметра, объединяющего в себе темпоральные и частотные характеристики исследуемых тональных акцентов), приведена в таблице 7. Как показывают коэффициенты регрессии, на крутизну восходящего движения тона влиял тип контекста: при перечислении информанты использовали значительно более резкий подъем тона, чем в сопоставительном вопросе. Кроме этого, был зафиксирован аналогичный значимый эффект быстрого темпа: читая текст быстро, участники эксперимента использовали более резкие повышения тона вне зависимости от контекста. В отличие от предыдущих моделей, в модели для скорости изменения ЧОТ эффект медленного темпа оказался незначимым: в нормальном и медленном темпе информанты реализовывали повышения тона одинаковой крутизны. При этом был обнаружен сильный эффект переменной «Стимул» и ее взаимодействия с типом контекста: чем большее количество заударных слогов присутствовало во фразе, тем более плавный подъем тона использовали испытуемые. При этом связь между наличием заударных слогов и плавностью повышения тона была несколько более сильной в контексте сопоставительного вопроса (см. значимое взаимодействие переменных «Контекст» и «Стимул»), что, вероятно, связано с отмеченной выше большей вариативностью тайминга Н.

Таблица 7. Данные регрессионной модели для зависимой переменной «скорость изменения ЧОТ»

Предикторы	Коэффициенты	Доверительные интервалы	<i>p</i>
(Intercept)	26,78	22,34–31,22	<0,001
Контекст (перечисление)	5,67	0,97–10,36	0,018
Темп речи (медленный)	0,42	–2,49 — 3,32	0,779
Темп речи (быстрый)	5,03	2,06–8,00	0,001
Контекст (№ 2)	–5,02	–9,02 — –1,02	0,014
Контекст (№ 3)	–14,48	–18,86 — –10,11	<0,001
Контекст (перечисление) * Стимул (№ 2)	6,04	0,37–11,70	0,037
Контекст (перечисление) * Стимул (№ 3)	6,91	0,81–13,02	0,026
Всего наблюдений	350		
Предельный R ² / Условный R ²	0,223/0,435		

Обсуждение результатов и выводы

Полученные в результате проведения эксперимента данные демонстрируют последовательные значимые различия между фонетической реализацией восходящих тональных конфигураций, используемых в контекстах перечисления и в сопоставительных вопросах в русском языке, и позволяют принять гипотезу 1, сформулированную во втором разделе статьи.

Восходящий тональный акцент, реализующийся в контексте перечисления на последнем элементе ряда однородных членов, характеризуется стабильным ранним таймингом локального минимума ЧОТ, располагающегося в районе начала ударного слога (см. рис. 3). Также стабилен, но в меньшей степени, тайминг локального максимума ЧОТ этого тонального акцента. Тональная цель Н обычно располагается в конце ударного или на первом заударном слоге, однако в некоторых случаях, особенно при медленном темпе речи, может реализовываться на любом слоге заударной последовательности, в том числе на последнем слоге синтагмы (см. рис. 4). Другой обнаруженной в ходе эксперимента отличительной чертой тонального акцента, использовавшегося информантами в контексте перечисления, является более крутой угол наклона восходящего движения тона по сравнению с акцентом сопоставительного вопроса.

Восходящая конфигурация, использовавшаяся информантами в контексте сопоставительного вопроса, характеризуется значительно более поздним и менее стабильным таймингом локального минимума ЧОТ. Его тональная цель L также ассоциирована с ударным слогом, но располагается во второй его половине либо в начале заударного слога (рис. 3). Еще менее стабилен тайминг тональной цели Н в контекстах этого типа. Судя по ярко выраженной бимодальности распределения его значений (рис. 4), в речи участников эксперимента имеет место конкуренция двух вариантов ассоциации локального максимума ЧОТ: с первым заударным слогом или с последним слогом синтагмы. Аналогичные результаты представлены в корпусном анализе контура сопоставительного вопроса в [Kachkovskaia et al. 2020], где отмечается, что движение тона на заударной последовательности слогов может варьироваться от резко восходящего до нисходящего (что, в сущности, также описывает вариативность тайминга пика ЧОТ). Данных настоящего эксперимента недостаточно для того, чтобы судить о факторах, влияющих на выбор того или иного варианта ассоциации тональной цели Н в сопоставительном вопросе.

Единственным фонетическим параметром, на который не оказывал прямого влияния тип синтаксического контекста, является диапазон изменения ЧОТ. Таким образом, данные эксперимента не подтверждают утверждение о том, что «более высокий уровень тона отличает ИК-6 от ИК-4» [Брызгунова 1980: 116]. Судя по полученным данным, перцептивный эффект «более высокого уровня тона» достигается исключительно за счет скорости повышения тона (крутизны подъема ЧОТ) и раннего тайминга, а не за счет диапазона и абсолютных значений ЧОТ в точках L и Н.

Результаты эксперимента подтверждают имеющиеся в литературе данные о необходимости выделения двух противопоставленных восходящих тональных конфигураций в русском языке. Для окончательного постулирования фонологического контраста между ними необходимы дополнительные данные о дискретности восприятия противопоставления. Тем не менее на основании имеющихся сведений представляется возможным предварительно принять предложенную в экспериментальных исследованиях русской интонации интерпретацию тонального акцента, используемого в контексте перечисления, как L^*+N ¹⁰. При этом контур, исполь-

¹⁰ Вариант L^*+N представляется предпочтительным по сравнению с вариантом $L+N^*$, поскольку он лучше отражает стабильность тайминга тональной цели L и, напротив, подвижность N относительно границ ударного слога.

зубный в сопоставительном вопросе, может быть интерпретирован на основании полученных данных как комбинация тонального акцента L^* , ассоциированного с ударным слогом, и пограничного акцента $H\%$, который может быть ассоциирован как с последним слогом синтагмы, так и с одним из заударных слогов. Таким образом, в этой интерпретации тональный акцент, используемый в русском сопоставительном вопросе, строго говоря, не является восходящим: как восходящая может быть охарактеризована конфигурация ядерного и пограничного тональных акцентов.

Полученные данные о фонетической реализации тональных акцентов не только уточняют существующее описание инвентаря единиц русской просодии, но и позволяют провести типологические сравнения с данными, полученными на материале других языков. В частности, новые сведения о тайминге тональных акцентов L^*+H и L^* могут быть интерпретированы в контексте уже упоминавшейся во введении гипотезы о «привязке» тайминга к границам между сегментами (SAH). Так, большая стабильность тайминга «низких» тональных целей по сравнению с «высокими», обнаруженная в наших данных, является универсальной тенденцией и ранее была зафиксирована в восходящих акцентах в ряде языков [Ladd et al. 2000; Prieto, Torreira 2007: 492]. Как показал наш эксперимент, для русской восходящей тонемы L^*+H также характерна стабильная «привязка» начала подъема тона к границе ударного слога, при этом пик восходящего движения, как правило, расположен в районе инициали заударного слога и может варьировать свой тайминг в более широких пределах. То же самое касается тайминга L^* и $H\%$ в сопоставительном вопросе.

В рамках эксперимента также была исследована связь между темпом речи и фонетическими характеристиками восходящих тональных конфигураций. Вопреки ожиданиям, обнаруженные эффекты медленного и быстрого темпа чтения оказались асимметричными.

Быстрый темп чтения стимулов оказывал влияние только на параметры, связанные с длительностью сегментов, — длительность ударного слога и скорость повышения ЧОТ. При этом тайминги тональных целей и диапазон повышения тона не отличались во фразах, произнесенных в быстром и нормальном темпе. Эти результаты соответствуют предсказаниям «сильной версии» SAH, предполагающей независимость тайминга и частоты тональных целей от темпа речи, и частично реплицируют данные эксперимента [Igarashi 2004] на материале русских предъядерных акцентов.

Что касается эффекта медленного темпа речи, то, вопреки SAH и в соответствии с гипотезой 2, замедленное чтение текста значительно влияло на тайминг локальных минимума и максимума в исследуемых тональных конфигурациях. При медленном чтении текста информанты последовательно использовали тональные акценты с более поздним относительным и абсолютным таймингом как в контексте перечисления, так и в контексте сопоставительного вопроса. При этом распределение значений тайминга тональных целей в контексте перечисления в медленном темпе имеет бимодальный характер. Эти данные могут отражать факультативную замену тонального акцента L^*+H акцентом L^* . Именно такая точка зрения на вариативность восходящих акцентов содержится в существующих описаниях русской просодии, которые описывают замену ИК-3/ИК-6 на ИК-4 как способ выражения

стилистических и прагматических характеристик, таких как «официальность», «дикторская речь», «рассказ по порядку». Данные настоящего эксперимента показали, что аналогичный эффект достигается при намеренном замедлении темпа речи говорящим также в нейтральном и разговорном стиле речи и, вероятно, имеет более общий комбинаторный характер.

Однако связь медленного темпа речи с поздним таймингом была также обнаружена в контексте сопоставительного вопроса. Такой последовательный «сдвиг вправо» тональных целей не может быть объяснен заменой одной категории на другую, как в случае с контекстом перечисления. Вероятно, в данном случае для интерпретации данных о тайминге необходимо также учитывать влияние факультативной предъядерной цели Н, указания на которую содержатся в большинстве традиционных описаний ИК-4. Фонетическая реализация «предцентровой» части тональных конфигураций в настоящем исследовании отдельно не рассматривалась, однако, согласно предварительным наблюдениям, эта «высокая» тональная цель действительно чаще реализуется на начальном слоге во фразах, произнесенных в медленном темпе, и может обуславливать более поздний тайминг ядерного тонального акцента.

Данных настоящего эксперимента недостаточно для того, чтобы предложить однозначную интерпретацию обнаруженного нами последовательного эффекта медленного темпа речи на тайминг тональных целей. Для точного моделирования фонетической реализации тоном L^* и L^*+H необходима более подробная информация об их левом и правом контексте. С одной стороны, на реализацию акцента L^* может оказывать влияние факультативный предъядерный тональный акцент, функции которого пока не описаны русской интоналогией. С другой стороны, в литературе также отсутствуют сведения об источниках и функциях вариативности реализации пограничного акцента $H\%$, который, как показывают фонетические данные, может быть ассоциирован с различными ударными слогами синтагмы; недостаток данных подобного рода отмечается также в [Kachkovskaia et al. 2020] — первом корпусном исследовании, специально посвященном постъядерным движениям тона в русской фразе. Фонетические характеристики этих и других элементов интонационной системы русского языка предстоит подробнее описать в будущих экспериментальных исследованиях.

Литература

- Брызгунова 1971 — Брызгунова Е. А. О смысловозначительных возможностях русской интонации. *Вопросы языкознания*. 1971, (4): 42–52.
- Брызгунова 1973 — Брызгунова Е. А. Основные типы интонационных конструкций и их функционирование в русском языке. Статья первая. *Русский язык за рубежом*. 1973, (1): 75–81.
- Брызгунова 1977 — Брызгунова Е. А. *Звуки и интонация русской речи*. М.: Русский язык, 1977.
- Брызгунова 1980 — Брызгунова Е. А. Интонация. В кн.: *Русская грамматика*. Том 1. Шведова Н. Ю. (гл. ред.). М.: Наука, 1980. С. 96–122.
- Вольская, Скрелин 2009 — Вольская Н. Б., Скрелин П. А. Система интонационных моделей для автоматической интерпретации интонационного оформления высказывания: функциональные и перцептивные характеристики. В кн.: *Третий междисциплинарный семинар «Анализ разговорной русской речи» (АРЗ-2009)*. Ронжин А. Л. (гл. ред.). СПб., 2009. С. 28–40.
- Игараси 2002 — Игараси Й. Так называемая «нейтрализация интонации» — Фонологическое описание русской интонации. *Бюллетень Японской ассоциации русистов*. 2002, (34): 15–21.

- Касаткин 2007 — Касаткин Л. Л. Русская интонация: тональные контуры. В сб.: *Проблемы фонетики*. Вып. 5. Касаткина Р. Ф. (гл. ред.). М.: Наука, 2007. С. 250–266.
- Кодзасов 2009 — Кодзасов С. В. *Исследования в области русской просодии*. М.: Языки славянских культур, 2009.
- Кузнецова 1960 — Кузнецова Г. М. Мелодика простого повествовательного предложения в современном русском языке. *Ученые записки ЛГУ. Серия филологических наук*. 1960 (40): 39–82.
- Янко 2008 — Янко Т. Е. *Интонационные стратегии русской речи в сопоставительном аспекте*. М.: Языки славянских культур, 2008.
- Янко 2018 — Янко Т. Е. Речевые акты в структуре связного дискурса: показатели незавершенности по данным корпусов звучащей речи. В сб.: *Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: по материалам ежегод. междунар. конф. «Диалог» (Москва, 30 мая — 2 июня 2018 г.)*. Селерегай В. П. (гл. ред.). М., 2018. С. 791–802.
- Arvaniti et al. 1998 — Arvaniti A., Ladd D. R., Mennen I. Stability of tonal alignment: The case of Greek prenuclear accents. *Journal of Phonetics*. 1998, (26): 3–25.
- Atterer, Ladd 2004 — Atterer M., Ladd D. R. On the phonetics and phonology of ‘segmental anchoring’ of F0: Evidence from German. *Journal of Phonetics*. 2004, (32): 177–197.
- Bates et al. 2015 — Bates D., Maechler M., Bolker B., Walker S. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*. 2015, 67 (1): 1–48.
- Duryagin 2020 — Duryagin P. On some factors affecting the choice of tune in Russian wh-questions. In: *Proceedings of 10th International Conference on Speech Prosody 2020*. Tokyo, 2020. P. 235–239.
- Fox, Weisberg 2019 — Fox J., Weisberg S. *An {R} Companion to Applied Regression*. 3rd ed. Thousand Oaks: Sage, 2019.
- Gussenhoven 2004 — Gussenhoven C. *The phonology of tone and intonation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- Igarashi 2004 — Igarashi Y. “Segmental anchoring” of F0 under changes in speech rate: evidence from Russian. In: *Proceedings of Speech Prosody 2004*. Bel B., Marlien I. (eds). Nara, 2004. P. 25–28.
- Igarashi 2006 — Igarashi Y. Intonational Patterns in Russian Interrogatives — Phonetic Analyses and Phonological Interpretations. In: *Prosody and Syntax: Cross-linguistic Perspectives*. Kawaguchi Y., Fongay I., Moriguchi T. (eds). Amsterdam: John Benjamins, 2006. P. 175–196.
- Igarashi 2008 — Igarashi Y. Russian Interrogatives and Intonational Categories. In: *The Discourse Potential of Underspecified Structures*. Steube A. (ed.). Berlin; New York: Walter de Gruyter, 2008. P. 227–270.
- Kachkovskaia et al. 2020 — Kachkovskaia T., Mamushina A., Portnova A. Typical and rare post-nuclear melodic movements in Russian. In: *Proceedings of 10th International Conference on Speech Prosody 2020*. Tokyo, 2020. P. 464–468.
- Keijsper 1980 — Keijsper C. E. The mysterious IK-6. *Studies in Slavic and General Linguistics*. 1980, (1): 207–235.
- Ladd 2008 — Ladd D. R. *Intonational phonology*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- Ladd et al. 2000 — Ladd D. R., Mennen I., Schepman A. Phonological conditioning of peak alignment in rising pitch accents in Dutch. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2000, (107): 26–85.
- Meyer, Mleinek 2006 — Meyer R., Mleinek I. How prosody signals force and focus — A study of pitch accents in Russian yes-no questions. *Journal of Pragmatics*. 2006, (38): 1615–1635.
- Odé 1989 — Odé C. Russian Intonation: A Perceptual Description. [Vol. 1.] *Studies in Slavic and General Linguistics*. 1989, (13): 1–180.
- Odé 2005 — Odé C. Neutralization or truncation? The perception of two Russian pitch accents on utterance-final syllables. *Speech Communication*. 2005, (47): 71–79.
- Pierrehumbert 1980 — Pierrehumbert J. B. *The phonology and phonetics of English intonation*. Cambridge: MIT, 1980.
- Prieto, Torreira 2007 — Prieto P., Torreira F. The segmental anchoring hypothesis revisited: Syllable structure and speech rate effects on peak timing in Spanish. *Journal of Phonetics*. 2007, (35): 473–500.
- Rathcke 2006 — Rathcke T. A perceptual study on Russian questions and statements. *Arbeitsberichte des Instituts für Phonetik und digitale Sprachverarbeitung der Universität Kiel*. 2006, (37): 51–62.
- Rathcke 2013 — Rathcke T. On the neutralizing status of truncation in intonation: A perception study of boundary tones in German and Russian. *Journal of Phonetics*. 2013, (41): 172–185.

- Schepman et al. 2006 — Schepman A., Lickley R., Ladd D.R. Effects of vowel length and ‘right context’ on the alignment of Dutch nuclear accents. *Journal of Phonetics*. 2006, (34): 1–28.
- Svetozarova 1998 — Svetozarova N. Intonation in Russian. В кн.: *Intonation Systems: A Survey of Twenty Languages*. Hirst D., Di Cristo A. (eds). Cambridge: Cambridge University Press, 1998. С. 264–277.
- Wickham 2016 — Wickham H. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. New York: Springer-Verlag, 2016.

Статья поступила в редакцию 12 августа 2020 г.
Статья рекомендована к печати 29 ноября 2021 г.

Pavel V. Duryagin

Ca' Foscari University of Venice,
3246, Dorsoduro, Venice, 30123, Italy
pavel.duryagin@unive.it

The phonetic realization of Russian pitch accents in contrastive questions and enumeration contexts*

For citation: Duryagin P.V. The phonetic realization of Russian pitch accents in contrastive questions and enumeration contexts. *Vestnik of Saint Petersburg University. Language and Literature*. 2022, 19 (1): 81–102. <https://doi.org/10.21638/spbu09.2022.105> (In Russian)

This paper presents the results of a phonetic experiment that compares the acoustic features of rising pitch configurations used in contrastive questions and on non-last elements of a list in enumeration contexts in Russian. 23 native Russian speakers were instructed to read aloud pairs of stimuli with similar segmental structure embedded in larger texts. Significant differences were found between the two syntactic context conditions. In enumeration contexts, both local minima and maxima associated with the prominent syllable had a significantly earlier and more stable alignment, and the slope of the rise between the tonal targets was steeper. In addition, the effect of the speech rate on these acoustic features was tested. The effects of fast and slow reading turned out to be asymmetric. In line with the segmental anchoring hypothesis, no significant effect of fast speech rate on alignment and pitch range was found; only the effect on slope was significant. Conversely, while reading the texts intentionally slowly, the participants consistently used melodies with later alignment of local minima and maxima and larger pitch range. On the one hand, these data can be indicative of the interchangeability of stylistically marked pitch accent postulated for the incompleteness contexts in traditional descriptions of Russian intonation. On the other hand, this interpretation cannot account for the fact that the rightward shift in alignment in slow tempo was also found in the contrastive question condition.

Keywords: phonetics, intonation, pitch accent, alignment, speech rate.

References

- Брызгунова 1971 — Bryzgunova E.A. On the distinctive possibilities of Russian intonation. *Voprosy iazykoznanii*. 1971, (4): 42–52. (In Russian)
- Брызгунова 1973 — Bryzgunova E.A. Basic types of intonational construction and their functioning in Russian. *Russkii iazyk za rubezhom*. 1973, (1): 75–81. (In Russian)
- Брызгунова 1977 — Bryzgunova E.A. *The sounds and intonation of Russian speech*. Moscow: Nauka Publ., 1977. (In Russian)

* The paper was prepared in the framework of the project Dipartimento di Eccellenza, carried out in the Department of Linguistics and Comparative Cultural Studies of the University of Ca' Foscari.

- Брызгунова 1980 — Bryzgunova E. A. *Intonation*. In: *Russkaia grammatika*. Vol. 1. Shvedova N. Iu. (ed.). Moscow: Nauka Publ. P. 96–122. (In Russian)
- Вольская, Скрелин 2009 — Vol'skaia N. B., Skrelin P. A. A system of intonational models for the automatic interpretation of intonational marking in utterances: functional and perceptive features. In: *Tre-tii mezhdistsiplinarnyi seminar «Analiz razgovornoj russkoi rechi» (AR3-2009)*. Ronzhin A. L. (ed.). St Petersburg, 2009. P. 28–40. (In Russian)
- Игараси 2002 — Igarashi Y. The so-called “neutralization of intonation” — Phonological description of Russian intonation. *Biulleten' Iaponskoi assotsiatsii rusistov*. 2002, (34): 15–21. (In Russian)
- Касаткин 2007 — Kasatkin L. L. Russian intonation: tonal contours. In: *Problemy fonetiki*. Vol. 5. Kasatkina R. F. (ed.). Moscow: Nauka Publ. P. 250–266. (In Russian)
- Кодзасов 2009 — Kodzasov S. V. *Research in Russian prosody*. Moscow: Iazyki slavianskikh kul'tur Publ., 2009. (In Russian)
- Кузнецова 1960 — Kuznetsova G. M. The melody of non-interrogative phrase in Modern Russian. *Uchenye zapiski LGU. Seriya filologicheskikh nauk*. 1960, (40): 39–82. (In Russian)
- Янко 2008 — Ianko T. E. *Intonation strategies of Russian speech in comparative aspect*. Moscow: Iazyki slavianskikh kul'tur Publ., 2008. (In Russian)
- Янко 2018 — Ianko T. E. Speech acts in the structure of coherent discourse: incompleteness markers according to the data of sound corpora. In: *Komp'iuternaia lingvistika i intellektual'nye tekhnologii: po materialam ezhegodnoi mezhdunarodnoi konferentsii «Dialog»*. Selegei V. P. (ed.). Moscow: Rossiiskii gosudarstvennyi gumanitarnyi unstitut Publ., 2018. P. 791–802. (In Russian)
- Arvaniti et al. 1998 — Arvaniti A., Ladd D. R., Mennen I. Stability of tonal alignment: The case of Greek prenuclear accents. *Journal of Phonetics*. 1998, (26): 3–25.
- Atterer, Ladd 2004 — Atterer M., Ladd D. R. On the phonetics and phonology of ‘segmental anchoring’ of F0: Evidence from German. *Journal of Phonetics*. 2004, (32): 177–197.
- Bates et al. 2015 — Bates D., Maechler M., Bolker B., Walker S. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*. 2015, (67, 1): 1–48.
- Duryagin 2020 — Duryagin P. On some factors affecting the choice of tune in Russian wh-questions. In: *Proceedings of 10th International Conference on Speech Prosody 2020*. Tokyo, 2020. P. 235–239.
- Fox, Weisberg 2019 — Fox J., Weisberg S. *An {R} Companion to Applied Regression*. 3rd ed. Thousand Oaks: Sage, 2019.
- Gussenhoven 2004 — Gussenhoven C. *The phonology of tone and intonation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- Igarashi 2004 — Igarashi Y. “Segmental anchoring” of F0 under changes in speech rate: evidence from Russian. In: *Proceedings of Speech Prosody, 2004*. Bel B., Marlien I. (eds). Nara, 2004. P. 25–28.
- Igarashi 2006 — Igarashi Y. Intonational Patterns in Russian Interrogatives — Phonetic Analyses and Phonological Interpretations. In: *Prosody and Syntax: Cross-linguistic Perspectives*. Kawaguchi Y., Fongay I., Moriguchi T. (eds). Amsterdam: John Benjamins, 2006. P. 175–196.
- Igarashi 2008 — Igarashi Y. Russian Interrogatives and Intonational Categories. In: *The Discourse Potential of Underspecified Structures*. Steube A. (ed.). Berlin; New York: Walter de Gruyter, 2008. P. 227–270.
- Kachkovskaia et al. 2020 — Kachkovskaia T., Mamushina A., Portnova A. Typical and rare post-nuclear melodic movements in Russian. In: *Proceedings of 10th International Conference on Speech Prosody 2020*. Tokyo, 2020. P. 464–468.
- Keijsper 1980 — Keijsper C. E. The mysterious IK-6. *Studies in Slavic and General Linguistics*. 1980, (1): 207–235.
- Ladd 2008 — Ladd D. R. *Intonational phonology*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- Ladd et al. 2000 — Ladd D. R., Mennen I., Schepman A. Phonological conditioning of peak alignment in rising pitch accents in Dutch. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2000, (107): 26–85.
- Meyer, Mleinek 2006 — Meyer R., Mleinek I. How prosody signals force and focus — A study of pitch accents in Russian yes-no questions. *Journal of Pragmatics*. 2006, (38): 1615–1635.
- Odé 1989 — Odé C. Russian Intonation: A Perceptual Description. [Vol. 1.] *Studies in Slavic and General Linguistics*. 1989, (13): 1–180.
- Odé 2005 — Odé C. Neutralization or truncation? The perception of two Russian pitch accents on utterance-final syllables. *Speech Communication*. 2005, (47): 71–79.

- Pierrehumbert 1980 — Pierrehumbert J.B. *The phonology and phonetics of English intonation*. Cambridge: MIT, 1980.
- Prieto, Torreira 2007 — Prieto P., Torreira F. The segmental anchoring hypothesis revisited: Syllable structure and speech rate effects on peak timing in Spanish. *Journal of Phonetics*. 2007, (35): 473–500.
- Rathcke 2006 — Rathcke T. A perceptual study on Russian questions and statements. *Arbeitsberichte des Instituts für Phonetik und digitale Sprachverarbeitung der Universität Kiel*. 2006, (37): 51–62.
- Rathcke 2013 — Rathcke T. On the neutralizing status of truncation in intonation: A perception study of boundary tones in German and Russian. *Journal of Phonetics*. 2013, (41): 172–185.
- Schepman et al. 2006 — Schepman A., Lickley R., Ladd D.R. Effects of vowel length and ‘right context’ on the alignment of Dutch nuclear accents. *Journal of Phonetics*. 2006, (34): 1–28.
- Svetozarova 1998 — Svetozarova N. Intonation in Russian. In: *Intonation Systems: A Survey of Twenty Languages*. Hirst D., Di Cristo A. (eds). Cambridge: Cambridge University Press, 1998. C. 264–277.
- Wickham 2016 — Wickham H. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. New York: Springer-Verlag, 2016.

Received: August 12, 2020
Accepted: November 29, 2021