

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

На правах рукописи

Наталья Анатольевна Слюсарь

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЯДА
ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МОРФОЛОГИИ
(НА МАТЕРИАЛЕ РУССКОГО ЯЗЫКА):
РЕГУЛЯРНОСТЬ, СИНКРЕТИЗМ, МАРКИРОВАННОСТЬ**

Резюме

диссертации на соискание ученой степен
доктора филологических наук НИУ ВШЭ

Москва 2018

Работа выполнена в Школе лингвистики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

Публикации

На защиту выносятся перечисленные ниже семь статей. В трех из них Н.А. Слюсарь является единственным автором, во всех, кроме одной, — первым автором или автором-корреспондентом. Все статьи входят в базу данных Scopus, шесть статей опубликованы в журналах, входящих в 1–2 квартиль в базах данных Scopus или WoS.

1. Alexeeva, S., Slioussar, N., Chernova, D. StimulStat: a lexical database for Russian // Behavior Research Methods, online first. 2017. DOI 10.3758/s13428-017-0994-3 (Scopus Q1, WoS Q1).
2. Kireev, M.V., Slioussar, N., Korotkov, A.D., Chernigovskaya, T.V., Medvedev, S.V. Changes in functional connectivity within the fronto-temporal brain network induced by regular and irregular Russian verb production // Frontiers in Human Neuroscience. Vol. 9. Art. 36. 2015. P. 1–10. DOI 10.3389/fnhum.2015.00036 (Scopus Q1, WoS Q1, Н.А. Слюсарь — автор-корреспондент).
3. Slioussar, N. Forms and features: the role of syncretism in number agreement attraction // Journal of Memory and Language. Vol. 101. 2018. P. 51–63. DOI 10.1016/j.jml.2018.03.006 (Scopus Q1, WoS Q1).
4. Slioussar, N. Gender, declension and stem-final consonants: an experimental study of gender agreement in Russian // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии. Вып. 17. 2018. P. 688–700 (Scopus без квартиля).
5. Slioussar, N. Processing of a free word order language: The role of syntax and discourse context // Journal of Psycholinguistic Research. 2011. Vol. 40. P. 291–306. DOI 10.1007/s10936-011-9171-5 (Scopus Q2, WoS Q2).
6. Slioussar, N., Kireev, M.V., Chernigovskaya, T.V., Kataeva, G.V., Korotkov, A.D., Medvedev, S.V. An ER-fMRI study of Russian inflectional morphology // Brain and Language. Vol. 130. 2014. P. 33–41. DOI 10.1016/j.bandl.2014.01.006 (Scopus Q1, WoS Q1).

7. Slioussar, N., Malko, A. Gender agreement attraction in Russian: production and comprehension evidence // *Frontiers in Psychology*. Vol. 7. Art. 1651. P. 1–20. DOI 10.3389/fpsyg.2016.01651 (Scopus Q1, WoS Q2).

Результаты диссертационного исследования также представлены в следующих десяти статьях:

8. Алексеева, С.В., Слюсарь, Н.А. Орфографические соседи в русском языке: база данных и эксперимент, направленный на изучение морфологической декомпозиции // *Вопросы психолингвистики*. Вып. 32. 2017. С. 12–27.
9. Валова, Е.А., Слюсарь, Н.А. Сравнение корпусного и экспериментального метода на примере исследования синтаксических свойств энклитики же // *Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии*. Вып. 15. 2016. P. 792–802.
10. Магомедова, В.Д., Слюсарь, Н.А. Данные интернета в исследовании языковых изменений: анализ чередований в русских компаративах и программа для работы с такими данными // *Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии*. Вып. 13. 2014. P. 379–390.
11. Малько, А.А., Слюсарь, Н.А. Ошибки при согласовании по роду: экспериментальное исследование на материале русского языка // *Вестник СПбГУ (серия 9)*. Вып. 1. 2013. С. 146–154.
12. Слюсарь, Н.А. Русский порядок слов в типологической перспективе: позиции подлежащего в именительном падеже и некоторых гдагольных форм // *Вестник СПбГУ (серия 9)*. Вып. 1. 2008. С. 217–225.
13. Слюсарь, Н.А., Алексеева, С.В. Орфографические соседи с заменой буквы при изучении механизмов лексического доступа // *Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии*. Вып. 16. 2017. P. 407–418.
14. Alexeeva, S., Frolova, A., Slioussar, N. Data from Russian help to determine in which languages the Possible Word Constraint applies. *Journal of Psycholinguistic Research*. Vol. 46. 2017. P. 629–640.
15. Magomedova, V., Slioussar, N. Paradigm leveling: The decay of consonant alternations in Russian // *Perspectives on Morphological Organization: Data and Analyses* / ed. by F. Kiefer et al. Leiden: Brill, 2017. P. 123–137.

16. Slioussar, N. Russian and the EPP requirement in the Tense domain // *Lingua*. 2011. Vol. 121. P. 2048–2068.

Апробация работы

Основные положения и результаты исследования обсуждались в 2011–2018 гг. на 46 международных конференциях, в их числе:

- Architectures and Mechanisms of Language Processing (AMLaP) Conference (2013, 2015, 2016, 2017, 2018);
- Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing (2014, 2015, 2016, 2017);
- International Morphological Processing Conference (2013, 2015, 2017);
- International Conference on the Mental Lexicon (2014, 2016);
- Formal Approaches to Slavic Linguistics (FASL) Conference (2012, 2013, 2015, 2016, 2017);
- Annual Meeting of North East Linguistic Society (NELS) (2016);
- International Morphology Meeting (IMM) (2014, 2016, 2018);
- American International Morphology Meeting (AIMM) (2012);
- “Night Whites” Workshop on Experimental Studies of Speech and Language (2011, 2014, 2018);
- International Organization of Psychophysiology (IOP) World Congress (2016, 2018);
- Международная конференция по когнитивной науке (2014, 2016);
- Международная конференция «Диалог» (2013, 2015, 2018).

Было сделано 65 устных и стендовых докладов. Исследования, представленные в разделе 2, были частично поддержаны грантом РФФ №16-18-02071. В разделе 3 представлены исследования, частично поддержанные грантом РФФ №16-18-02071. Проект в разделе 4 был выполнен при поддержке гранта РФФ №14-04-12034.

1. Введение

Статьи, включенные в данную диссертацию, объединяет тема экспериментального исследования словоизменительной морфологии на материале русского языка. В шести из семи статей изучается психолингвистический статус различных понятий, используемых в теоретической морфологии, в частности, морфологической регулярности, продуктивности, маркированности грамем, разных типов падежного синкретизма. В каждом рассматриваемом случае удастся выявить новые грани этих понятий, которые проявляются в процессе речепорождения и речевосприятия, или сформулировать аргументы в пользу одного из конкурирующих подходов к ним. Кроме того, полученные результаты позволяют уточнить существующие модели, описывающие различные аспекты порождения и обработки словоформ. С этим связана теоретическая значимость работы. В седьмой статье представлена база данных, которая была разработана для того, чтобы облегчить подбор материалов для таких работ, а также может использоваться для другого типа лингвистических исследований.

Во многих областях лингвистики теоретические и экспериментальные исследования зачастую проводятся независимо друг от друга, их даже относят к разным дисциплинам (экспериментальные выделяются в психо- и нейролингвистику). Цель данной диссертации — показать на примере представленных в ней работ, что теория дает эксперименту и эксперимент теории. Это соответствует общему тренду, который наметился в лингвистике в последние годы, что обуславливает актуальность работы. Также актуальность работы связана с тем, что все затронутые в ней темы (порождение и обработка при восприятии словоизменительной морфологии, грамматического согласования, обработка словоформ в предложениях с разным порядком слов) являются в настоящее время предметом оживленных дискуссий, в которые диссертационное исследование, как показано ниже, вносит существенный вклад.

Эксперименты, включенные в эту диссертацию, можно условно разделить на три группы. Первая связана с порождением и пониманием изолированных словоформ. Во второй рассматривается порождение и понимание словоформ в составе предложения на примере согласования между подлежащим и сказуемым. Третья группа включает исследования, где речь идет о понимании словоформ в более широком контексте: в составе предложения, помещенного в определенный дискурсивный контекст.

Новизна работы связана с тем, что многие явления были изучены в представленных в ней экспериментах впервые. Например, вместе с соавторами мы провели первое исследование методом функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ), посвященное проблеме морфологической регулярности словоформ, на языке, не относящемся к германской или романской группам (языки в этих группах не отличаются богатой словоизменяющей морфологией, что делает невозможной постановку целого ряда вопросов). В другой работе мы впервые исследовали явление т.н. аттракции при согласовании по роду при чтении, а наш эксперимент, посвященный этому явлению при порождении, стал вторым на материале языков, где категория рода небинарна (первая серия экспериментов была проведена на материале словацкого языка [Badecker, Kuminiak, 2007], где три рода, как и в русском). В экспериментах, посвященных аттракции при согласовании по числу, впервые исследовано влияние такого фактора, как разные типы падежного синкретизма, при порождении и понимании речи.

По результатам исследования на защиту выносятся следующие научные положения:

1. Морфологически регулярные и нерегулярные словоформы обрабатываются в мозгу по-разному, и понятие регулярности связано не с частотностью или продуктивностью словоизменяющего класса, а с его т.н. дефолтностью.
2. Применение разных методов анализа данных, полученных методом функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ), позволяет выявить разные особенности языковой обработки.
3. Падежный синкретизм, причем не только систематический, но и случайный, играет значимую роль для порождения и обработки аттракционных ошибок.
4. Для порождения и обработки грамматического согласования важна маркированность грамем, при этом нельзя выделить одну иерархию маркированности, при порождении оказывается психолингвистически релевантной репрезентационная маркированность, при понимании — иерархия, основанная на частотности.
5. На обработку согласования влияет типичность окончания (показано на примере того, как на обработку предикативного согласования по роду влияет то, насколько типичным для существительного данного рода является окончание подлежащего).
6. На обработку словоформ при чтении влияет то, являются ли они данной или новой информацией и их синтаксическая позиция, причем эти два фактора

взаимодействуют друг с другом: для словоформ в неканонической позиции медленнее обрабатывается информация о проблемах с дискурсным контекстом.

7. Разработанная для русского языка лексическая база данных с веб-интерфейсом позволяет подбирать лексемы и словоформы, используя более 70 фонологических, орфографических, грамматических и семантических параметров, которые учитываются в экспериментальных лингвистических исследованиях. Она может использоваться в психо- и нейролингвистических исследованиях, а также в других работах на материале русского языка.

2. Обработка изолированных словоформ

Статьи, выносимые на защиту: [Slioussar et al. 2014; Kireev et al. 2015].

Один из основных вопросов, обсуждающихся в рамках экспериментальных исследований морфологии, касается морфологически сложных слов и форм (то есть таких, которые состоят из нескольких морфем). Вопрос заключается в том, хранятся ли такие слова и формы в ментальном лексиконе целиком или складываются из кусков при порождении и членятся при понимании речи. Существующие модели можно разделить на три группы.

Во-первых, некоторые авторы считают, что все словоформы и производные слова хранятся целиком. Эти репрезентации используются при лексическом доступе, однако на последующих, так называемых постлексических, этапах могут быть активированы и входящие в сложное слово морфемы [например, Butterworth 1983; Giraudo, Grainger 2000; Mannelis, Tharp 1977; Rueckl et al. 1997]. Во-вторых, ряд авторов полагает, что все морфологически сложные слова подвергаются декомпозиции [например, Taft, Forster 1975; Taft 1979, 2004]. Это не всегда исключает хранение слова целиком. Например, в модели [Taft, Forster 1975] часть морфологически сложных слов хранится в памяти, но найти их можно только по корневой морфеме, то есть для лексического доступа необходим морфологический анализ.

В-третьих, многие модели предполагают существование двух путей доступа к сложным словам [например, Baayen et al. 1997; Baayen, Schreuder 1999; Caramazza et al. 1988; Deutsch et al. 1998; Dominguez et al. 2000; Pollatsek et al. 2000; Schreuder, Baayen 1995]. Эти модели отличаются друг от друга по целому ряду параметров: например, два пути доступа к слову могут активироваться одновременно или последовательно (в зависимости от тех или иных факторов). Наконец, некоторые модели сложно включить в одну из перечисленных выше групп: например, коннекционистские модели [Seidenberg, McClelland 1989 и др.], предполагающие существование многоуровневых распределенных представлений для всех слов.

Часть перечисленных выше моделей рассматривает и словообразование, и словоизменение. Среди работ, посвященных именно словоформам, огромную роль сыграл т.н. двусистемный подход [например, Marslen-Wilson, Tyler 1997, 1998; Pinker 1991, 1999; Ullman 2004], согласно которому выбор между цельнословным и поморфемным представлением зависит от морфологической регулярности.

Нерегулярные формы хранятся целиком, в то время как для порождения и обработки регулярных используются символические правила. Спор между сторонниками этого подхода и его противниками, кратко представленный в разделе 2.1, имел резонанс и далеко за пределами экспериментальной лингвистики: представители различных когнитивных наук придерживаются противоположных мнений относительно того, опирается ли наша когнитивная архитектура на символические правила.

В двух статьях, выносимых на защиту, мы тестируем двусистемный подход и его альтернативы, используя метод функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ). Заодно мы ставим вопрос о том, что, собственно, стоит за понятием морфологической регулярности: частотность определенной словоизменительной модели, ее продуктивность, ее особый статус в системе (т.н. дефолтность). Этому посвящен раздел 2.3. Общая ситуация с нейролингвистическими экспериментами в этой области обрисована в разделе 2.2.

Помимо работ, представленных в разделе 2.3, мы с соавторами ведем исследования ряда других вопросов в этой области, используя поведенческие методы [Алексеева, Слюсарь, 2017; Слюсарь, Алексеева 2017; Magomedova, Slioussar 2017; Slioussar, Churkina 2016 и др.]. Также следует отметить, что все вводные разделы этой работы в силу специфики жанра очень краткие. Многие проблемы, связанные с экспериментальным изучением грамматики, различные подходы и методы представлены более подробно в пособии [Слюсарь 2018].

2.1. Односистемный и двусистемный подходы к словоизменительной морфологии

Двусистемный подход [например, Marslen-Wilson, Tyler 1997, 1998; Pinker 1991, 1999; Pinker, Prince 1988; Ullman 2004] постулирует категориальное различие между правильными (или морфологически регулярными) и неправильными (или нерегулярными) словоформами. Первые образуются при помощи символического правила, которое прибавляет к основе нужный аффикс, и расчленяются на основу и аффикс при обработке. Вторые хранятся в памяти целиком.

Рассмотрим модель «Слова и правило» (*Words and Rule*) Стивена Пинкера. Базовые принципы ее работы проиллюстрированы на Рис. 1 на классическом для этой области примере образования форм прошедшего времени от английских глаголов. Как показано на схеме, к основе глагола применяется стандартное правило (для английского языка это прибавление суффикса *-ed*), если не подействует блокирующее правило. Сущность

блокирующего правила состоит в том, что оно останавливает применение стандартного, если форма прошедшего времени данного глагола содержится в лексиконе. В лексиконе хранятся формы всех нерегулярных глаголов. Стандартное правило также называется дефолтным (*default*). Таким образом, название модели отражает два ее компонента, два модуля: слова, хранящиеся в лексиконе, и стандартное правило, при помощи которого образуются формы от всех остальных слов.

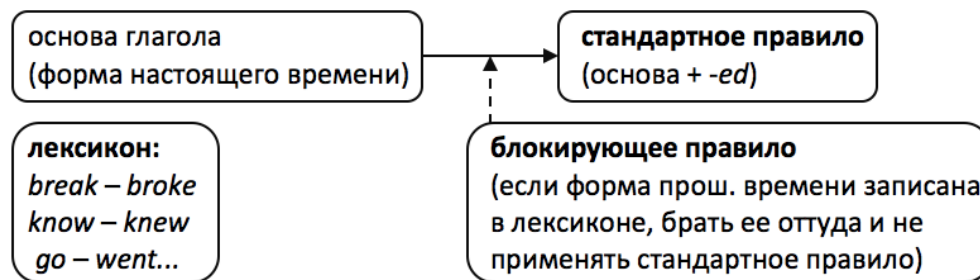


Рис. 1. Модель «Слова и правило» [Pinker 1999].

Сторонники односистемного подхода полагают, что в нашей когнитивной архитектуре нет места символическим правилам, ни в ментальном лексиконе, ни где-либо еще. В области словоизменительной морфологии односистемщики стремятся доказать, что все словоформы хранятся и обрабатываются одинаково: в единой ассоциативной сети с опорой на аналогию. Односистемный подход развивают, прежде всего, коннекционисты, тестирующие свои гипотезы на моделях нейронных сетей, а также ряд других лингвистов [например, MacWhinney, Leinbach 1991; McClelland, Patterson 2002; Plunkett, Marchman 1993; Rumelhart, McClelland 1986].

Так как иллюстрации из коннекционистских работ выглядят недостаточно наглядно, продемонстрируем сущность односистемного подхода примерами из статьи Джоан Байби [Bybee 1995]. На Рис. 2 показано, как в ассоциативной сети могут храниться регулярные формы множественного числа на примере английского существительного *cat* — *cats* «кот — коты», а также созвучных ему существительных *rats* «крысы», *mats* «коврики, маты», *saps* «шапки, кепки». Так как предполагается, что графическая форма слов вторична, слова условно записаны в фонологической транскрипции.

Как показывает схема, суффикс *-s* нигде не представлен сам по себе, он существует только в составе форм множественного числа. Слова существуют в виде дистрибутивных, то есть расчлененных, представлений. Между одинаковыми звуками и смыслами образуются связи, за счет этого объединяются разные формы одной лексемы (например, формы слова «кот») и одинаковые формы разных лексем (например, формы

множественного числа с суффиксом *-s*). Таким образом, не членя формы, мы достигаем того же эффекта, что и традиционное морфологическое членение. Формы множественного числа от новых слов будут образованы по аналогии с уже имеющимися.

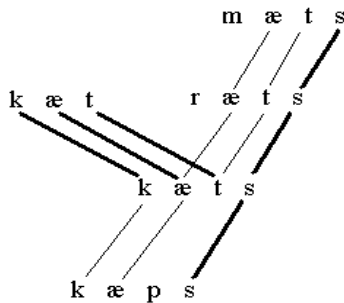


Рис. 2. Морфологически регулярные формы в ментальном лексиконе [Bybee 1995].

На Рис. 2 представлены морфологически регулярные формы, однако для нерегулярных модель работает точно так же. Для примера на Рис. 3 показано, как хранятся формы прошедшего времени от группы английских нерегулярных глаголов (*cling* — *clung* «прилипнуть»; *sling* — *slung* «бросать, раскручивая»; *sting* — *stung* «ранить, жалить»; *stick* — *stuck* «ткнуть, засунуть»).

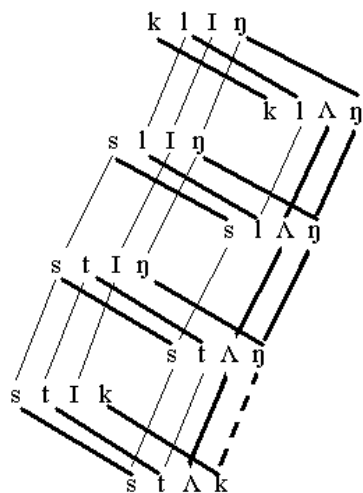


Рис. 3. Морфологически нерегулярные формы в ментальном лексиконе [Bybee 1995].

Сперва дискуссия о словообразовательной морфологии опиралась преимущественно на материал английского языка. Были проведены различные поведенческие эксперименты со здоровыми взрослыми носителями, привлечены данные детской речи, данные изучающих английский язык как иностранный и пациентов с разного рода речевыми расстройствами, задействованы различные нейролингвистические методы. Были получены результаты, свидетельствовавшие как в пользу односистемного, так и в пользу двусистемного подхода. Впоследствии в рамках этого спора был исследован и

целый ряд других языков, в частности, немецкий, исландский, норвежский, итальянский, испанский, арабский, иврит [Berent et al. 1999; Clahsen 1999; Clahsen et al. 2002; Orsolini, Marslen-Wilson 1997; Plunkett, Nakisa 1997; Ragnasdóttir et al. 1999]. Полученные данные также не позволили выбрать один из двух конкурирующих подходов, однако привели к их существенному пересмотру.

Остановимся подробнее на поведенческих экспериментах, проведенных на материале русского языка [Свистунова и др. 2008; Черниговская и др. 2008; Gor 2003; Gor, Chernigovskaya 2001]. Глагольное словоизменение в русском языке устроено настолько сложно, что не существует даже единого подхода к делению глаголов на словоизменительные классы [например, Зализняк 1977; Русская грамматика 1980; Davidson et al. 1996; Jakobson 1948]. В рамках различных подходов выделяется десять и более классов, из которых несколько — а не один, как в английском языке — являются высокочастотными и продуктивными, т.е. пополняются новыми глаголами.

Основной вывод, на который указывают проведенные эксперименты, сводится к тому, что в системе противопоставлены *несколько* правил и остальные глагольные классы. Одним из отличительных признаков правила считается то, что при усвоении языка дети в определенный момент начинают правильно образовывать формы от всех глаголов определенного класса и неправомерно распространять соответствующую словоизменительную модель на другие глаголы (т.н. сверхгенерализации). При этом словоизменительная модель, используемая у глаголов типа *читать* (класс I по Русской грамматике, класс АЙ по системе Р.О. Якобсона) обладает особым статусом: взрослые носители в экспериментах с квазисловами неправомерно обобщают только ее.

Этот вывод противоречит как односистемному подходу, так и классической версии двусистемного, который предполагает наличие одного стандартного правила. В двух статьях, включенных в данную диссертацию, представлено нейрофизиологическое исследование русского глагольного словоизменения. О нем пойдет речь в следующем разделе.

2.2. Нейролингвистические исследования морфологической регулярности

Две основные группы методов, задействованные в нейролингвистических исследованиях, — это, с одной стороны, электроэнцефалография и магнитоэнцефалография (ЭЭГ и МЭГ), предполагающие непосредственный анализ нейронной активности (токов и магнитных полей), а с другой стороны, методы,

основанные на измерении гемодинамических реакций (изменений в кровотоке), вызванных нейронной активностью: позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) и функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ). У первой группы методов лучше временное разрешение, но хуже пространственное, у второй группы — наоборот.

Нейролингвистические исследования словоизменительной морфологии проводятся на материале целого ряда языков, однако проблема разграничения регулярного и нерегулярного словоизменения до последнего времени изучалась только на материале английского и немецкого. Был проведен ряд экспериментов с использованием ЭЭГ [например, Lavric et al. 2001; Marslen-Wilson, Tyler 1998; Münte et al. 1999; Newman et al. 2007], а также с использованием ПЭТ и фМРТ [Beretta et al. 2003; Desai et al. 2006; Dhond et al. 2003; Indefrey et al. 1997; Jaeger et al. 1996; Joanisse, Seidenberg 2005; Oh et al. 2011; Sach et al. 2004; Sahin et al. 2006; Ullman et al. 1997]¹. Нас в данном случае интересует вторая группа работ, в которых ставится проблема локализации в мозгу тех или иных процессов. Если между словоформами разных словоизменительных классов обнаруживаются различия, это может стать мощным аргументом в пользу того, что в них используются разные по своей природе механизмы.

Общий вывод, который можно сделать из этой группы работ, заключается в том, что почти во всех исследованиях обработка нерегулярных глаголов и существительных была связана с активацией большего числа различных областей. Это обычно интерпретировалось как аргумент в пользу двусистемного подхода. Однако список этих областей каждый раз оказывался разным.

Особое внимание всегда уделялось зоне Брока. Согласно модели, предложенной Майклом Ульманом [Ullman 1997; 2004], именно она отвечает за процессы, основанные на символических правилах, в то время как процессы, связанные с ассоциативной памятью, локализованы в определенных участках височных долей. Однако только в двух из упомянутых выше работ уровень активации в зоне Брока был выше при порождении регулярных стимулов по сравнению с нерегулярными [Dhond et al. 2003; Oh et al. 2011]. Кроме того, Лорейн Тайлер с коллегами [Tyler et al. 2005] обнаружила похожую картину при восприятии. В других исследованиях наблюдалась обратная ситуация [Beretta et al., 2003; de Diego-Balaguer et al., 2006; Sahin et al., 2006]. Впрочем, это не смутило авторов:

¹ Кроме того, есть один эксперимент на испанском языке [de Diego-Balaguer et al. 2006].

было высказано предположение, что это связано с необходимостью подавить применение правила при порождении нерегулярных форм.

Рутвик Десай с коллегами [Desai et al. 2006] предложили альтернативную интерпретацию этих результатов и полученных ими самими экспериментальных данных. Они полагают, что большой уровень активации в зоне Брока связан с повышенной когнитивной нагрузкой, т.е. с тем, что одно из экспериментальных условий провоцирует бóльшие сложности при обработке. Обычно более сложными оказываются нерегулярные формы, но иногда и регулярные. Например, в эксперименте Лорейн Тайлер с коллегами нужно было ответить на вопрос, являются ли два стимула формами одного слова (как, например, *thought* — *think*, *talked* — *talk*) или двумя разными словами (как, например, *jade* — *jay*). Формы нерегулярных глаголов в этом эксперименте, в отличие от форм регулярных, морфологически неделимы, что может влиять на сложность при обработке.

Возможность двух настолько разных интерпретаций связана с тем, что зона Брока негомогенна, и известно, что она задействована как в собственно языковых процессах, так и в процессах, связанных с когнитивным контролем над разными видами деятельности. Однако, как мы подчеркиваем в своих работах, посвященных этой теме [Slioussar et al. 2014; Kirееv et al. 2015], это не единственная проблема, связанная с интерпретацией полученных результатов. Даже если мы сможем проконтролировать несобственно лингвистические параметры вроде когнитивной нагрузки, обратившись к теоретической морфологии, нетрудно установить, что английские правильные глаголы отличаются от неправильных не только постулируемой в рамках двусистемного подхода дефолтностью, но и множеством других лингвистических характеристик. В частности, они являются одновременно самым частотным словоизменительным классом, в принципе единственным высокочастотным (для многих неэкспериментальных подходов деление на регулярные и нерегулярные словоизменительные модели связано именно с разграничением частотного и редкого), а также единственным продуктивным.

В следующем разделе будет показано, как мы пытаемся решить эту проблему в фМРТ-эксперименте на материале русского языка. Но, прежде чем мы перейдем к нему, обсудим на этом примере более общий вопрос о том, что теория может дать эксперименту, а эксперимент — теории. Теоретические подходы предлагают множество понятий, которые необходимо принимать во внимание при интерпретации экспериментальных результатов. Экспериментальные исследования могут показать, что

какое-то понятие обладает психолингвистической реальностью (если оно и только оно может быть использовано для интерпретации тех или иных результатов). Это веский аргумент ввести соответствующее понятие в те теории, в которых его еще нет, и при выборе между конкурирующими моделями не отдавать предпочтение тем, в которых это понятие заведомо лишено смысла.

При этом важно помнить, что далеко не все теоретические модели стремятся к психолингвистической адекватности, то есть претендуют на то, чтобы быть применимыми в области порождения и понимания речи. В лингвистике есть много других задач, например, описание диахронических изменений и межъязыкового варьирования, составление грамматических описаний для нужд автоматической обработки речи, для справочников и учебников и т.д. Однако следует заметить, что целый ряд ключевых направлений — и генеративная грамматика, и функционализм с его антропоцентрическим подходом — уделяют особое внимание говорящему и слушающему индивидууму. В этом случае проблему психолингвистической адекватности нельзя сбрасывать со счетов.

2.3. Наше исследование: изучение глагольного словоизменения методом фМРТ

Как было отмечено выше, в русском языке много глагольных классов, которые отличаются с точки зрения частотности, продуктивности, сложности словоизменительной парадигмы. В отличие от английского и немецкого, в такой системе не очевидно, что считать регулярным, а что — нерегулярным. Таким образом, если удастся обнаружить какие-то различия между глагольными классами, потенциально связанные с регулярностью, можно попытаться ответить на более глобальный вопрос об ее природе. Проявятся ли соответствующие свойства только у одного, самого частотного продуктивного класса, или у всех продуктивных классов, или у всех классов с определенной частотностью?

Мы провели два фМРТ-эксперимента. Дизайн и результаты первого представлены в статьях [Slioussar et al. 2014; Kireev et al. 2015]. Его участники видели на экране глаголы в форме инфинитива и существительные в форме именительного падежа единственного числа. Задание заключалось в том, чтобы устно образовать форму 1 лица единственного числа настоящего времени от глаголов и форму множественного числа от существительных. В отличие от предыдущих экспериментов с порождением форм, мы записывали ответы испытуемых, пользуясь специальным микрофоном.

Отбирая глагольные стимулы, мы решили для начала сравнить, так сказать, два полюса русского глагольного словоизменения: с одной стороны, глаголы самого частотного продуктивного класса, который проявил некоторые признаки дефолтности в поведенческих экспериментах (такие, как *читать - читаю*, класс АЙ по системе Р.О. Якобсона, класс I по Русской грамматике), а с другой — глаголы из самых редких непродуктивных классов (такие, как *класть-кладу, грести-гребу*). Мы решили, что, если между этими двумя полюсами будут обнаружены какие-то различия, потенциально связанные с морфологической регулярностью, мы будем продолжать исследования, добавляя новые классы. Если же таких различий не обнаружится, их не будет и между другими классами.

Со стимулами-существительными было бы оптимально также отобрать две группы, противопоставленные по признаку регулярности. Однако именное словоизменение в русском намного более единообразно и регулярно, чем глагольное. Поэтому, учитывая также необходимость балансировать все именные и глагольные группы стимулов по длине и частотности, мы смогли отобрать только существительные с беглой гласной и без нее. Кроме того, в эксперимент были также включены квазиглаголы и квазисуществительные, созданные по аналогии с реальными стимулами.

В результате было установлено, что в процессы порождения менее регулярных слов (по сравнению с более регулярными) больше вовлекаются область нижней лобной извилины левого полушария (т.н. область Брока) и теменные области. Однако эти различия оказались аналогичны тем, которые были получены между реальными стимулами и квазисловами. В предыдущих исследованиях квазислова не использовались, поэтому подобные сравнения не проводились. Очевидно, это может объясняться разницей в когнитивной нагрузке, но никак не эффектом регулярности. Таким образом, нам удалось подтвердить гипотезу, высказанную в работе [Desai et al. 2006]. Эти результаты представлены в статье [Slioussar et al. 2014].

Казалось бы, это ставит точку в поисках эффекта морфологической регулярности. Однако мы решили применить для анализа данных еще один метод — метод психофизиологических взаимодействий (*PPI*). Результаты представлены в статье [Kireev et al. 2015]. Этот метод позволяет отслеживать динамику связей между различными областями мозга в зависимости от экспериментальных условий и пока практически не применяется в экспериментальной лингвистике — на момент появления нашей статьи было опубликовано всего одно исследование, использующее его для изучения

морфологии [Stamatakis et al. 2005]. В результате удалось выявить эффекты, связанные с морфологической регулярностью, и отделить их от эффектов, связанных с когнитивной нагрузкой. Несмотря на меньший уровень функциональной активности, порождение регулярных форм характеризуется большим уровнем функциональных взаимодействий внутри лобно-височной мозговой системы.

Таким образом, во второй эксперимент было решено включить еще один глагольный класс, чтобы попытаться ответить на вопрос о природе регулярности². Был выбран класс И (по системе Якобсона, подкласс 1 класса X по Русской грамматике). Это продуктивный класс, и по частотности он уступает только классу АЙ. Необходимо было установить, с какими характеристиками глагольных классов коррелирует обнаруженный нами ранее при РРІ-анализе эффект регулярности и какова его природа. Является ли он категориальным, и тогда проявится ли при противопоставлении дефолтного класса АЙ и двух других групп или же при противопоставлении продуктивных классов АЙ и И и непродуктивной группы? Или же он будет градуально возрастать — в этом случае его можно будет связать с такой характеристикой словоизменительных классов, как частотность.

Кроме того, если обнаруженные эффекты связаны именно с интересующими нас лингвистическими факторами, эффект регулярности должен проявляться как при порождении, так и при обработке словоформ при восприятии. Самое распространенное задание в исследованиях, где изучается чтение отдельных слов, — т.н. задача на принятие лексического решения: испытуемый должен определить, является ли предъявляемая ему на экране монитора цепочка реальным словом. Однако при таком дизайне информация о грамматических характеристиках слова, которая обычно используется для установления связей между словами в предложении (например, согласование между подлежащим и сказуемым) и важна для интерпретации сама по себе (например, в глагольной форме может быть закодирована информация о времени, лице, числе), по сути, оказывается лишней. Это порождает опасения, что обработка словоизменительных показателей, которые кодируют эту информацию и находятся в фокусе нашего внимания, окажется слишком поверхностной.

То, что подобные опасения небезосновательны, косвенно подтверждается тем, что все предыдущие опубликованные нейрофизиологические исследования, изучающие

² Этот эксперимент уже завершен (при поддержке гранта РФФ 16-18-00041), но статья, в которой он представлен, еще находится на рецензировании.

роль морфологической регулярности, основывались на данных порождения. Единственное исключение — эксперимент, проведенный на материале английского языка [Tyler & al., 2005; Stamatakis et al., 2005]. Что показательно, в этом исследовании использовано достаточно сложное и изобретательное задание. Испытуемые должны были прослушивать пары слов-стимулов (например, *jumped – jump* «прыгал — прыгать», *thought – think* «думал — думать», *jade – jay* «нефрит — сойка, болтун») и отвечать, являются ли они формами одного слова или разными словами.

Повторить это задание на материале русского языка не представляется возможным. В связи с этим нами было разработано новое экспериментальное задание, которое показано свою эффективность. Сперва на экране предъявлялся глагол или квазиглагол в неопределенной форме, а под ним — местоимение *я* или *он* (далее мы будем называть это первым стимулом). Затем предъявлялись перекрестье для фиксации внимания, после чего справа и слева появлялись две формы соответствующего глагола в настоящем времени. Одна из форм сочеталась с предъявленным ранее местоимением (например, *любить + он – любит*), а другая не совпадала с ним по лицу и/или числу (например, *люблю / любим / любят*) (далее мы будем называть это вторым стимулом). Участники должны были выбрать правильную форму. Во-первых, как уже было отмечено выше, для изучения обработки морфологии при понимании речи важно было подобрать задание, обращающее внимание испытуемых на соответствующие характеристики словоформ. Во-вторых, предъявляя местоимения совместно с формами, между которыми надо было сделать выбор, мы усложнили бы стимульный материал, а также с большой вероятностью спровоцировали бы реакцию, сопоставимую с реакциями на грамматически недопустимые предложения типа «я любит», «он любят».

Анализ уровня функциональной активности дал результаты, в целом схожие с предыдущим исследованием [Slioussar et al. 2014]. Что касается PPI-анализа, то значимые результаты были получены только для второго стимула. Усиление функциональных взаимодействий было выявлено между двумя кластерами, включающими верхние височные извилины (в тех же областях, в которых наблюдался эффект усиления взаимодействий с нижней лобной извилиной в работе (Kireev et al., 2015)) и оперкулярную и триангулярные части левой нижней лобной извилины (зоны области Брока). При этом усиление взаимодействий в этих кластерах наблюдалось при обработке дефолтного класса АЙ.

Соответственно, ведущий вклад в обнаруженный эффект регулярности вносит свойство дефолтности. Дефолтный класс обладает каким-то особым статусом, не сводимым к высокой частотности и продуктивности, только в рамках двусистемного подхода. В рамках односистемного подхода мы также можем ожидать различий между классами, но предполагается, что они будут связаны с частотностью класса и, возможно, продуктивностью и будут носить градуальный, а не категориальный характер. В целом это совершенно нетривиальный результат, так как, глядя на русскую систему глагольных классов, в которой несколько классов обладают высокой частотностью и постоянно пополняются, трудно предположить, что статус одного из них будет заметно отличаться от прочих.

3. Обработка словоформ в составе предложения: аттракция при согласовании

Статьи, выносимые на защиту: [Slioussar, Malko 2016; Slioussar 2018a, 2018b]

В этом разделе речь пойдет об обработке словоформ в составе предложения на примере экспериментальных исследований согласования. Сразу следует заметить, что понять, как при порождении происходит, например, согласование между подлежащим и сказуемым по числу или роду или как оно обрабатывается при понимании, довольно сложно. На первый взгляд, очевидно только, что любой носитель в подавляющем большинстве случаев справляется с этим без проблем. Чтобы заглянуть в этот черный ящик, исследователи обращаются к ошибкам. Если ошибки определенного типа встречаются особенно часто, они могут дать нам ключ для понимания того, как работает вся система.

Так, еще в XIX веке было замечено [Trollope 1883], что носители английского языка часто допускают ошибки, как в примере (1a). Такие ошибки принято называть ошибками согласования с аттракцией или с интерференцией (*agreement attraction errors*). Глагол в примере (1a) согласуется не с главным словом группы подлежащего, а с зависимым, которое мы будем называть аттрактором. Все исследования сходятся на том, что такие ошибки возникают значительно чаще, чем ошибки согласования без аттракции, как, например, в (1b).

(1) a. *The key to the cabinets were rusty.*

АРТ ключ к АРТ шкафы были ржавый

b. *The key (to the cabinet) were rusty.*

АРТ ключ к АРТ шкаф были ржавый

Сперва ошибки с аттракцией изучались на корпусном материале [например, Francis 1986], затем был проведен целый ряд экспериментальных исследований [например, Bock, Miller 1991; Brehm, Bock, 2013; Eberhard et al. 2005; Solomon, Pearlmutter, 2004; Staub, 2010]. Подобные ошибки встречаются не только в примерах, подобных (1), но и в других конструкциях, например, таких, как (2) [Clifton et al. 1999; Franck et al. 2006; Kimball, Aissen 1971 и др.].

(2) *The hypotheses one entertain influence the outcome.*

АРТ гипотезы кто-то рассматривают влияют АРТ результат

Эти ошибки изучались не только в английском, но и в ряде других языков, в частности, во французском, итальянском, испанском, голландском, немецком и др. [например, Fayol

et al. 1994; Franck et al. 2002, 2006; Hartsuiker et al. 2003; Vigliocco et al. 1995, 1996]. Есть экспериментальные работы и на материале русского языка [например, Федорова 2008; Lorimor et al. 2008; Slioussar 2018a; Slioussar, Malko 2016; Wilson, Nicol 1999]. В разделе 3.1 мы рассмотрим различные факторы, которые были выявлены в предыдущих работах, а также предложенные в них модели согласования. В разделах 3.2 и 3.3 будут представлены наши исследования, посвященные аттракции при согласовании по числу и по роду на материале русского языка. Наконец, в разделе 3.4 будет рассмотрено еще одно наше исследование, которое посвящено согласованию без аттракции — в нем изучается роль склонения подлежащего в обработке согласования по роду.

3.1. Согласование с аттракцией: факторы и модели

Прежде чем обратиться к факторам, уточним, какие экспериментальные методики используются в исследованиях в этой области. Основной способ исследования ошибок согласования — попытаться спровоцировать их в экспериментальных условиях и затем проследить, какие факторы влияют на вероятность их появления. Обычно участникам эксперимента предлагают именные группы и просят их максимально быстро составить предложения, используя эти группы в качестве подлежащих [Bock, Miller 1991 и др.]. Другой метод заключается в том, чтобы предложить участникам эксперимента сказуемое в какой-либо форме, затем подлежащее и попросить составить из них целое предложение (если сказуемое не согласуется с подлежащим, для этого надо поставить сказуемое в нужную форму) [Vigliocco et al. 1995 и др.]. Очевидно, что этот метод менее естественен, однако он позволяет сократить влияние посторонних факторов на ответы, значительно ускорить эксперимент и за счет этого получить больше ошибок.

Важно подчеркнуть, что использование таких методов ничуть не умаляет значимости корпусных исследований. Скорее можно говорить о том, что разные методы дополняют друг друга. При этом преимущество экспериментов заключается в том, что мы можем получить большое количество ошибок, сделанных одними и теми же носителями в одинаковых условиях, и контролировать различные факторы³.

Ошибки с аттракцией изучаются не только при порождении, но и при понимании речи. Было замечено, что при чтении люди хуже замечают те ошибки согласования, которые чаще допускают в устной и письменной речи [Dillon et al. 2013; Pearlmutter et al.

³ Вопрос о взаимодействии корпусных и экспериментальных исследований более подробно рассматривается в работах [Валова, Слюсарь 2016, 2017].

1999; Tanner et al. 2014; Wagers et al. 2009 и далее]. Это явление называется иллюзией грамматичности (его суть заключается в том, что грамматически неправильное предложение с аттракцией кажется правильным). Иллюзии грамматичности наблюдаются и в поведенческих, и в нейрофизиологических экспериментах: анализировались связанное с ошибкой замедление при чтении, компоненты вызванных потенциалов, а также количество неверных ответов в заданиях на определение грамматической правильности предложений.

Среди вопросов, которые различные исследователи стремились решить, изучая согласование с аттракцией, можно отметить следующие. Какую роль в порождении и обработке предложений играет линейная близость, а какую — синтаксическая структура? Как в реальном времени осуществляется согласование — одна из основных грамматических операций? Как в нашей ментальной грамматике представлены различные грамматические категории, в частности категории числа и рода? Как представлены синкретичные словоформы? Как при порождении и понимании идет взаимодействие между синтаксисом и семантикой?

Изначально считалось, что ошибки с аттракцией возникают так часто за счет того, что глагол согласуется с наиболее линейно близким существительным [например, Jespersen 1924; Quirk et al. 1972]. Однако затем на многочисленных примерах было показано, что роль играет не линейная последовательность компонентов, а их иерархические отношения в синтаксической структуре предложения. Например, участникам эксперимента предлагалось продолжить предложения с такими подлежащими, как (3a-b) [Franck et al. 2002]. Оказалось, что подлежащие типа (3a), где потенциальный аттрактор дальше от сказуемого, но структурно ближе к вершине группы подлежащего, вызывают значимо больше ошибок. А в предложениях типа (2) аттрактор вообще находится не между подлежащим и сказуемым, а перед подлежащим.

- (3) a. *the inscription on the doors to the toilet*
ART надпись на ART двери к ART туалет
- b. *the inscription on the door to the toilets*
ART надпись на ART дверь к ART туалеты

Для тех языков, где есть падежные различия, важную роль играет формальное сходство аттрактора с подлежащим, то есть падежный синкретизм. В статье [Hartsuiker et al. 2003] на материале немецкого языка было показано, что подлежащие типа (4a) вызывают значимо больше ошибок, чем подлежащие типа (4b). Эта тема получила развитие в

наших экспериментах, представленных в разделе 3.2, — ведь в русском языке есть различные типы падежного синкретизма, что позволяет лучше понять роль этого фактора, а заодно исследовать, как такие формы представлены в ментальной грамматике.

- (4) a. *die* *Stellungnahme gegen die* *Demonstrationen*
AP_TNOM.SG позиция против AP_TACC.PL(=NOM.PL) демонстрации
- b. *die* *Stellungnahme zu* *den* *Demonstrationen*
AP_TNOM.SG позиция по поводу AP_TDAT.PL(≠NOM.PL) демонстрации

Во всех исследованных языках значительное число ошибок наблюдается только с аттракторами во множественном числе, как в примере (1a) «The key to the cabinets were rusty». Таких ошибок, как в предложении (5), ничтожно мало — почти столько же, сколько ошибок без аттракции, как в примере (1b) «The key to the cabinet were rusty».

- (5) *The keys to the cabinet was rusty.*
AP_T ключи к AP_T шкаф был ржавый

В связи с этим говорят о маркированности множественного числа. Однако как понять, в чем именно она заключается, какие именно различия между граммемами категории числа оказываются психолингвистически релевантными? Многие авторы либо утверждают, что число — привативный признак, т.е. существительные в единственном числе вообще не маркированы по числу, либо считают, что единственное число — это стандартное значение этой категории (см., например, [Eberhard et al. 2005; Franck et al. 2002; Vigliocco et al. 1995]). Между тем, в теоретической лингвистике существует много подходов к маркированности (см., например, [Haspelmath 2006; Плунгян 2003]), и множественное число оказывается маркированным согласно большинству из них. Оно считается когнитивно более сложным, формы множественного числа менее частотны, чем формы единственного, формы единственного числа употребляются в качестве «стандартного варианта» в безличных предложениях и т.д.

Чтобы понять, какой из этих факторов играет ведущую роль, надо посмотреть на другие категории, где всё не столь однозначно, прежде всего, на категорию рода в тех языках, где большое двух родов. Именно это мы сделали в наших экспериментах, посвященных согласованию по роду в русском языке. Они представлены в разделе 3.3.

Наконец, во многих работах, посвященных аттракции, были изучены различные семантические факторы. Прежде всего, исследователей интересовал вопрос, существует ли связь между базовыми процессами на уровне грамматики (такими, как выбор главного слова в группе подлежащего для согласования со сказуемым) и семантикой

предложения. Например, в статье [Solomon, Pearlmuter 2004] было показано, что чем теснее смысловая связь между вершиной и зависимым существительным в группе подлежащего, тем больше вероятность появления ошибки согласования по числу. В ряде статей (например, [Vigliocco et al. 1995]) было зарегистрировано влияние дистрибутивности на количество ошибок с аттракцией. Для некоторых именных групп, например, таких, как *ярлык на бутылках*, наиболее доступной является дистрибутивная интерпретация, подразумевающая, что ярлыков много, в то время как для других, например, таких, как *ребенок на одеялах*, наиболее доступна недистрибутивная интерпретация, предполагающая, что ребенок один. При этом в других работах (например, [Bock, Miller 1991]) этот фактор не играл значимой роли.

Теперь перейдем к вопросу о том, за счет чего возникают ошибки с аттракцией. Одни авторы считают, что ошибка совершается при конструировании группы подлежащего [например, Bock, Eberhard 1993; Eberhard et al. 2005; Franck et al. 2002; Vigliocco et al. 1995]. В принципе, если в словосочетании есть несколько слов: главное и зависимые, всё словосочетание в целом получает признаки главного слова. Однако предполагается, что в определенных случаях может произойти ошибка: именная группа может получить признак числа от зависимого слова, а не от вершины. Эту возможность часто описывают в терминах «просачивания признаков» с зависимого слова на группу подлежащего. В результате при порождении глагол согласуется с нужной именной группой, но, поскольку она уже несет на себе неправомерно просочившийся признак, возникает ошибка в согласовании. А при восприятии часть ошибок оказывается незамеченными, так как, исходя из неверно сконструированной группы подлежащего, мы ожидаем не тот признак и на глаголе.

Второй наиболее распространенный подход [Badecker, Kuminiak 2007; Dillon et al. 2013; Lewis, Vasishth 2005; Solomon, Pearlmuter 2004; Wagers et al. 2009 и др.] предполагает, что словосочетания всегда получают признаки главного слова, а значит, мы всегда можем предсказать, какая форма глагола нам требуется при порождении или какую форму нам следует ожидать при восприятии. Тем не менее, иногда мы извлекаем из ментального лексикона не ту форму при порождении или же сталкиваемся с ошибкой при восприятии. Это провоцирует перепроверку синтаксической структуры, и ошибка возникает именно на этом этапе.

Например, дойдя до глагола в классическом примере (1) «The key to the cabinets were rusty», мы начинаем проверять, правда ли подлежащее стоит во множественном числе.

При этом внутри группы подлежащего одновременно доступны два существительных: вершина и зависимое. Доступность зависимого ниже, но оно стоит в интересующем нас множественном числе, что может привести к ошибке (доступность определяется синтаксической позицией: синтаксическая дистанция между аттрактором и вершиной должна быть как можно меньше). Заметим, что результаты проведенных нами исследований говорят в пользу этого подхода.

Теперь перейдем к исследованиям аттракции при согласовании по роду и числу, проведенным нами на материале русского языка. Кроме этих работ, мы с соавторами исследуем схожие явления при согласовании по падежу [Slioussar, Cherepovskaia 2014; Slioussar et al., 2017 и др.].

3.2. Наше исследование: аттракция при согласовании по числу

В нескольких экспериментах на порождение было показано, что в языках, где есть падежные различия, эффекты аттракции оказываются значимыми, только если форма аттрактора совпадает с формой именительного падежа. В работе [Hartsuiker et al. 2003] это было продемонстрировано на материале немецкого для согласования по числу, в работе [Badecker, Kuminiak 2007] — на материале словацкого для согласования по роду. Предыдущие исследования аттракции на материале русского языка [Федорова 2008; Lorimor et al. 2008; Wilson, Nicol 1999] были посвящены согласованию по числу, но фактор синкретизма в них не затрагивался.

Эксперименты, представленные в нашей статье [Slioussar 2018a], были направлены на то, чтобы лучше понять роль этого фактора. Во-первых, мы впервые исследовали его не только при порождении, но и при понимании. Во-вторых, мы сравнили между собой предложения с такими подлежащими, как в примерах (6a-b)–(9a-b).

(6) а. *билет на концерт* б. *билет на концерты*

(7) а. *билеты на концерт* б. *билеты на концерты*

(8) а. *комната для вечеринки* б. *комната для вечеринок*

(9) а. *комнаты для вечеринки* б. *комнаты для вечеринок*

Для полной картины мы включили в исследование стимулы, где вершина группы подлежащего была во множественном числе, как в примерах (7a-b) и (9a-b). Однако, как и в предыдущих работах, значимых эффектов аттракции в них не наблюдалось. Что касается примеров с вершиной в единственном числе, в (6b) аттрактор стоит во множественном числе и совпадает по форме с именительным падежом множественного

числа. Для аттрактора в (8a) верно только второе, для аттрактора в (8b) — только первое. Аттрактор в (6a) не обладает ни одним из этих свойств. Это позволило нам впервые оценить роль фактора числа и фактора синкретизма отдельно друг от друга. Р. Хартзауер с коллегами [Hartsuiker et al. 2003] сравнивали только примеры, аналогичные (6b) и (8b).

Наше исследование показало, что и при порождении, и при понимании эффект аттракции выражен наиболее ярко, когда аттрактор стоит во множественном числе и совпадает по форме с именительным падежом, как в (6b). За ними следуют аттракторы в родительном падеже единственного числа, который совпадает по форме с именительным множественного, как в (8b). Эффект аттракции в примерах, где аттрактор стоит во множественном числе, но не совпадает по форме с именительным падежом, выражен крайне слабо — в этом условии не было зафиксировано значимых отличий от примеров без аттракции.

В целом можно сказать, что это неожиданный результат. Во всех существующих моделях аттракции предполагалось, что эффект связан с признаком множественного числа на аттракторе, и синкретизм может только усилить его. Наше же исследование показало, что синкретизм важнее, чем признак множественного числа на аттракторе. Во-первых, такой результат показывает, что при обработке синкретичных форм активируются все наборы связанных с ними признаков, даже если контекст полностью снимает неоднозначность, как в нашем случае, когда существительное предваряется предлогом, который требует определенного падежа.

Во-вторых, можно заключить, что, когда языковой процессор ищет, с чем согласуется глагол, он оперирует не отдельными признаками, а их наборами. Ранее считалось, что, наткнувшись, например, на глагол, ошибочно стоящий во множественном числе, процессор начинал искать признак множественного числа в группе подлежащего и мог совершить ошибку, если таким признаком обладала не вершина, а аттрактор. Так как мы не наблюдали эффектов аттракции с такими подлежащими, как (8b), мы можем сделать вывод, что процессор ищет существительное, обладающее признаками именительного падежа и множественного числа. Если этот набор признаков есть у самой формы, эффект сильнее, если он активирован за счет ее синкретизма — слабее.

Заметим, что, при всем разнообразии подходов к падежному синкретизму [например, Baerman et al., 2005; Blevins, 1995; Bobaljik, 2002; McCreight, Chvany, 1991; Müller, 2011; Stump, 2001; Zwicky, 1991], все авторы проводят различие между систематическим и случайным синкретизмом. Совпадение форм именительного и винительного падежей множественного числа в русском языке считается примером первого, совпадение с ними некоторых форм родительного падежа единственного числа — примером второго. Тот факт, что случайный синкретизм влияет на согласование, указывает на то, что это влияние определенно связано не с уровнем признаков, а с уровнем фонологической формы. Это интересно само по себе и имеет важные последствия для таких подходов, как дистрибутивная морфология, которые опираются на принцип «поздней вставки». Согласно этому принципу, все синтаксические и морфологические операции работают с признаками, а конкретные словоформы «вставляются» в получившуюся структуру только на самом последнем этапе. Наши результаты с этим принципом не совместимы.

3.3. Наше исследование: аттракция при согласовании по роду

Практически все эксперименты, где изучается аттракция при согласовании, посвящены согласованию по числу. Согласованию по роду посвящено всего несколько экспериментальных работ, прежде всего, [Badecker, Kuminiak 2007; Franck et al. 2008; Martin et al. 2014; Vigliocco, Franck, 1999], а также наше исследование [Slioussar, Malko 2016]. При этом языки с тремя родами исследуются только в [Badecker, Kuminiak, 2007] (эксперименты на порождение на материале словацкого языка) и в нашей статье.

Следует отметить, что системы родов в словацком и в русском похожи. В частности, мужской род является наиболее частотным, а средний — наименее частотным, но при этом используется в качестве «стандартного варианта» (например, в безличных предложениях). В теоретических работах, относящихся к функциональному направлению, а также в типологически ориентированных исследованиях немаркированным в этом случае считается мужской род [например, Corbett 1991]. В работах, опирающихся на формальные подходы, как немаркированный описывается средний род [например, Kramer 2015; Nevins 2011].

В нашей работе [Slioussar, Malko 2016] представлен эксперимент на порождение и три эксперимента на восприятие (во всех использовался метод чтения с самостоятельной регулировкой скорости, позволяющий замерять время прочтения каждого слова). Первый важный результат, который нам удалось получить, заключался в следующем. В

предыдущих экспериментах, посвященных аттракции при согласовании по числу, при порождении и восприятии были получены схожие результаты: аттракция наблюдалась только в предложениях с подлежащим в единственном числе и аттрактором во множественном. А в нашем исследовании данные экспериментов на порождение и восприятие не совпадали.

При порождении средний род вел себя как наименее маркированный, а женский — как наиболее маркированный. Такие же результаты были получены в трех экспериментах на словацком [Badecker, Kuminiak, 2007]. Иначе говоря, участники экспериментов допускали больше ошибок при согласовании по роду с такими подлежащими, как (10a), по сравнению с (11a), и с такими, как (13a), по сравнению с (12a). При этом во всех условиях, где род подлежащего и аттрактора различался, число ошибок при согласовании было значимо выше, чем в контрольных условиях, где их род совпадал, как в примерах (10b), (11b), (12b) и (13b).

(10) а. *удар в грудь* б. *удар в живот*

(11) а. *цена на сахар* б. *цена на соль*

(12) а. *выход в поле* б. *выход в лес*

(13) а. *окно во двор* б. *окно в поле*

Однако в трех экспериментах на чтение как наименее маркированный вел себя мужской род. Таким образом, мы ожидали, что эксперимент может дать нам аргументы в пользу одного из конкурирующих подходов к маркированности граммем, а оказалось, что психолингвистической релевантностью обладают разные подходы. При порождении оказывается важным, какая граммема используется в качестве «стандартного варианта» (средний род), а при восприятии — какая граммема является наиболее частотной (мужской род).

Второй важный результат заключался в следующем. Объясняя асимметрию между единственным и множественным числом при аттракции, все исследователи полагали, что ключевыми являются свойства аттрактора: маркированное множественное число более заметно, а потому провоцирует больше ошибок. Между тем, возможно и альтернативное объяснение: возможно, ключевыми являются свойства вершины группы подлежащего. Вершины во множественном числе более заметны, соответственно, их легче найти, когда мы ищем, с чем должно согласовываться сказуемое. Работая с грамматическими категориями, где всего две граммемы, развести эти два сценария

невозможно.

Вопреки всем ожиданиям, проведенные нами эксперименты на чтение подтвердили второй сценарий. Эффекты аттракции наблюдались только с вершинами женского и среднего рода (при любом несопадающем роде аттрактора), но не с вершинами мужского рода. Поясним на примерах (14a-f), использованных в одном из экспериментов в нашей работе.

- (14) а. *Банка под фасоль была заполнена до самых краев.*
- b. *Банка под горох была заполнена до самых краев.*
- c. *Банка под варенье была заполнена до самых краев.*
- d. **Банка под фасоль был заполнен до самых краев.*
- e. **Банка под горох был заполнен до самых краев.*
- f. **Банка под варенье было заполнено до самых краев.*

Предложения в (14a-c) грамматически правильные, пример в (14d) содержит ошибку согласования без аттракции. Читая это предложение, участники эксперимента замечали ошибку — об этом сигнализировало резкое увеличение времени чтения по сравнению с грамматически правильными условиями. В предложениях (14e) и (14f) также содержатся ошибки согласования, но наблюдается эффект аттракции: а именно, замедление при чтении в них значимо меньше, чем в примере (14d). То есть участники эксперимента замечали такие ошибки намного хуже, чем ошибку в примерах, подобных (14d). А в предложениях с подлежащими мужского рода эффекта аттракции не наблюдалось. В каком бы роде ни стояло зависимое существительное и сказуемое, если предложение содержало ошибку, замедление при чтении было примерно одинаковым. В целом такие результаты заставляют пересмотреть один из важнейших элементов любого подхода к аттракции при согласовании, смещая фокус внимания с аттрактора на вершину.

Наконец, скажем пару слов о дальнейших исследованиях согласования по роду, которые мы провели после публикации статьи [Slioussar, Malko 2016]. Чтобы исследовать все возможные комбинации родов на вершине группы подлежащего, аттракторе и сказуемом, в этой статье мы не варьировали другие факторы. В частности, все аттракторы стояли в форме винительного падежа, которая совпадала с именительным, так как на материале других языков было показано, что эффект аттракции в этом случае более выражен. Так как у одушевленных существительных такой синкретизм встречается редко (только в третьем склонении, где мало

одушевленных существительных), мы решили ограничиться неодушевленными существительными как в роли аттракторов, так и в роли вершин группы подлежащего.

Впоследствии мы провели дополнительный эксперимент, используя тот же метод и те же принципы составления стимульного материала, что и в экспериментах на чтение, представленных в статье [Slioussar, Malko 2016]. Все вершины группы подлежащего были существительными женского рода, аттракторы — существительными женского или мужского рода, сказуемые стояли в женском или мужском роде. В эксперимент было включено три группы предложений. В первой аттракторы были неодушевленными существительными, и их форма совпадала с формой именительного падежа, как в примерах (14a-b) и (14d-e) из предыдущего исследования. Во второй аттракторы также были неодушевленными существительными, но их форма не совпадала с формой именительного падежа (например, *трещина в плитке / в асфальте*). В третьей аттракторы были одушевленными существительными (например, *легенда про ведьму / про колдуна*). Эффекты аттракции наблюдались только в первой группе. Таким образом, синкретизм аттрактора является необходимым условием для проявления эффекта аттракции, и это делает невозможным отдельное исследование фактора одушевленности.

Еще одна группа экспериментов, посвященных согласованию по роду, но не связанных с аттракцией при согласовании, представлена в следующем разделе.

3.4. Наше исследование: роль склонения при согласовании по роду

В этом разделе мы посмотрим на проблему обработки согласования при восприятии с новой стороны. Многочисленные экспериментальные исследования посвящены тому, как на обработку словоформ влияет большая или меньшая типичность окончания. Влияние этого фактора на обработку изолированных словоформ было установлено на материале разных языков [например, Andonova et al., 2004; Bates et al., 1995; Gollan & Frost, 2001; Spalek et al., 2008], что можно считать ожидаемым результатом. Однако данных о том, что он играет роль и при обработке целых предложений, намного меньше.

С. Каффарра с коллегами [Caffarra et al. 2015] исследовала итальянские существительные с окончаниями, которые более или менее типичны для мужского и женского рода, используя метод записи вызванных потенциалов при чтении. Существительные, отличающиеся по этому признаку, были помещены в одинаковые стимульные предложения, перед ними стояли артикли, которые однозначно указывали на их грамматический род. Между двумя группами существительных были обнаружены

значимые различия. Другие авторы, изучавшие аттракцию при согласовании по роду в романских языках [Franck et al. 2008; Vigliocco, Zilli 1999], показали, что в предложениях с существительными-подлежащими с более типичными окончаниями значимо меньше аттракционных ошибок.

В нашем исследовании [Slioussar 2018b] ставится вопрос о том, влияет ли на обработку согласования по роду в русском языке склонение существительного. Как показывает Таблица 1, существительные распределены по склонениям неравномерно, и в результате нулевое окончание в именительном падеже единственного числа намного более характерно для существительных мужского рода, чем для женского, а окончание *-а/я* — наоборот. Существительные с более типичными для данного рода окончаниями мы будем называть «прототипическими», существительные с нетипичными окончаниями — «непрототипическими».

Склонение и род	Процент существительных в НКРЯ	Окончание в им.п. ед.ч., прототипичность
1 скл., ж.р.	29% сущ.	<i>-а/я</i> , прототипический ж.р.
1 скл., м.р.	1% сущ.	<i>-а/я</i> , непрототипический м.р.
2 скл., м.р.	46% сущ.	нулевое, прототипический м.р.
2 скл., ср.р.	18% сущ.	<i>-о/е</i> , прототипический ср.р.
3 скл., ж.р.	5% сущ.	нулевое, непрототипический ж.р.
прочие	1% сущ.	

Таблица 1. Распределение существительных по родам и склонениям⁴.

Известно, что непрототипические существительные позже усваиваются детьми и при изучении русского как иностранного [например, Цейтлин 2000; Janssen, 2016; Rodina & Westergaard, 2012; Schwartz et al., 2015]. Однако взрослые носители русского языка не допускают с такими существительными больше ошибок при согласовании по роду, чем с прототипическими [Русакова 2013]. Тем не менее, могут существовать какие-то особенности обработки, которые не ведут к увеличению числа ошибок — для их обнаружения нужны методы, позволяющие наблюдать за процессом в реальном времени.

В единственной работе, где поднимался этот вопрос [Taraban, Kempe, 1999], носителям языка и изучающим русский как иностранный предлагалось читать начала

⁴ Числа взяты из работы [Слюсарь, Самойлова 2015], основанной на подсчетах на материале подкорпуса Национального корпуса русского языка (НКРЯ, www.ruscorpora.ru) со снятой омонимией. Существительные адъективного склонения в этих подсчетах не учитывались.

предложений с прототипическими и непрототипическими подлежащими и затем выбирать форму глагола-сказуемого из двух предложенных. Для носителей фактор прототипичности значимой роли не сыграл. Однако выбор сказуемого не отражает непосредственно процесс обработки в реальном времени, поэтому в нашем исследовании был использован метод чтения с самостоятельной регулировкой скорости. В первом эксперименте мы сравнили предложения, где подлежащими были прототипические существительные мужского рода, а также прототипические и непрототипические существительные женского рода, как в примерах (15a-f).

- (15) a. *Халат был потрепанным от многолетней носки.*
b. **Халат была потрепанной от многолетней носки.*
c. *Куртка была потрепанной от многолетней носки.*
d. **Куртка был потрепанным от многолетней носки.*
e. *Шинель была потрепанной от многолетней носки в.*
f. **Шинель был потрепанным от многолетней носки.*

Прежде всего, отметим, что какие-то различия во времени прочтения наблюдались только между предложениями с ошибками — грамматически правильные предложения обрабатывались одинаково быстро вне зависимости от рода и склонения подлежащего. При этом значимыми оказались оба включенных в исследование фактора: и склонение, и род подлежащего. В тот момент, когда ошибка только появляется (при чтении глагола-связки), испытуемые немедленно реагируют на нее во фразах с прототипическими существительными в качестве подлежащего, если же подлежащее является непрототипическим существительным, вызванное ошибкой замедление чтения проявляется позже. Однако этот эффект непродолжителен, и уже при чтении следующего слова разница между предложениями с прототипическими и непрототипическими подлежащими не видна, зато проявляется различие, связанное с родом подлежащего. В предложениях с подлежащим мужского рода эффект рассогласования значительно более выражен, чем в предложениях с подлежащим женского рода, независимо от прототипичности.

С чем связан обнаруженный нами эффект склонения? Возможно, с тем, что непрототипические существительные женского рода «похожи» на существительные мужского рода. Однако нельзя исключать и другой сценарий: возможно, когда при обнаружении ошибки согласования запускается перепроверка, род непрототипических существительных в принципе установить сложнее. В этом случае такая же картина будет

наблюдаться, если использовать с такими подлежащими сказуемые в среднем роде. Именно такой сценарий подтвердился в двух проведенных нами последующих экспериментах, обработка которых завершается на данный момент. Кроме того, в этих экспериментах мы исследовали непрототипические существительные мужского рода.

Для эффекта рода также возможны два объяснения: его можно связать с родом подлежащего или с родом не согласующегося с ним сказуемого. Возможно, для подлежащих мужского рода как наиболее частотного генерируются более сильные ожидания относительно рода сказуемого. Если эти ожидания оказываются подорваны, реакция на ошибку выражена более ярко, чем с подлежащими женского рода. Также возможно, что форма сказуемого мужского рода как более частотная провоцирует менее выраженную реакцию на ошибку. В наши следующие два эксперимента были включены подлежащие среднего рода и формы сказуемых всех трех родов, и предварительные результаты указывают на то, что наблюдаемые различия связаны именно с родом подлежащего, а не с родом сказуемого. Это можно связать как с результатами, полученными нами в экспериментах с аттракцией [Slioussar, Malko, 2016], так и с результатами экспериментов, в которых исследовалось атрибутивное согласование по роду в русском языке, прежде всего, [Akhutina et al., 1999, 2001; Romanova, Gor 2017].

В статье [Slioussar 2018b] поднимается и еще одна тема, которая не связана с согласованием и потому будет освещена здесь очень кратко. В пилотном экспериментальном исследовании мы изучили, как испытуемые определяют род реальных существительных и квазисуществительных с нулевым окончанием в зависимости от конечного согласного основы. Дело в том, что некоторые конечные мягкие согласные (например, /tʲ/, /nʲ/) встречаются преимущественно или даже исключительно у существительных женского рода, а другие (/rʲ/ и /lʲ/) — по большей части у существительных мужского рода. Мы показали, что испытуемые практически не допускают ошибок, определяя род реальных слов (что соотносится со сделанными ранее выводами), а при определении рода квазислов этот фактор играет значимую роль. Таким образом, в целом статья демонстрирует, что носители русского языка чувствительны к неравномерному распределению родов, склонений и конечных согласных основы, но эта чувствительность проявляется не во всем, а только при выполнении определенных задач и на определенных этапах обработки.

Еще одна тема, которой посвящены проводимые нами на данный момент эксперименты, — согласование по роду с существительными, обозначающими

профессии, например, *педиатр*. Если такое существительное относится к женщине, грамматика русского языка допускает согласование по женскому роду. Мы изучаем, как подобные случаи обрабатываются в реальном времени в зависимости от различных факторов.

4. Обработка словоформ в более широком контексте

Статья, выносимая на защиту: [Slioussar 2011].

Большая часть экспериментальных исследований грамматики опирается на идеи, выдвинутые в рамках генеративной парадигмы. Генеративные модели предложений с различным порядком слов, как правило, предполагают, что в любом языке есть один нейтральный, или канонический порядок, а все остальные получаются из него при помощи передвижения или копирования элементов. В этой области большая часть экспериментов была направлена на то, чтобы установить, занимает ли обработка неканонических порядков слов больше времени, чем обработка канонического. Это действительно удалось показать для целого ряда языков [например, Bader, Meng 1999; Frazier, Flores d'Arcais 1989; Hyönä, Hujanen 1997; Stojanović 1999; Miyamoto, Takahashi 2002; Vasishth 2002], и авторы неизменно связывали такой результат с тем, что конструкции с неканоническим порядком слов синтаксически сложнее.

Однако существует и альтернативное объяснение. Все вышеупомянутые эксперименты сравнивали различные порядки слов в изоляции, т.е. без контекста. При этом широко известно, что, в то время как нейтральный порядок слов приемлем в нулевом контексте, это обычно неверно для других порядков слов. Можно ожидать, что предъявление того или иного порядка слов в неподходящем для него контексте приведет к проблемам на этапе интеграции содержащейся в предложении информации в текущую дискурсную репрезентацию.

На момент публикации моей статьи [Slioussar 2011] работ, где предложения с разным порядком слов предъявлялись испытуемым в контексте, было совсем немного: [Bornkessel et al. 2003; Bornkessel, Schlewsky 2006; Sekerina 2003; Kaiser, Trueswell 2004]. Первая и вторая были сделаны на материале немецкого, третья — на материале русского, а четвертая — на материале финского языка. В [Bornkessel et al. 2003; Bornkessel, Schlewsky 2006] в качестве контекстов для экспериментальных предложений использовались вопросы. В эксперименте пословно измерялось время чтения и записывалась ЭЭГ. Использование контекстов только частично устранило эффект дополнительной сложности, обнаруженный для предложений с неканоническими порядками слов в предыдущих исследованиях.

В двух следующих работах просто измерялось время чтения. В статье [Sekerina 2003] конструкции с базовым и небазовым порядком слов предъявлялись в изоляции и в

одинаковых контекстах. Между тем, основное различие между такими конструкциями заключается именно в том, что они требуют разных контекстов. В эксперименте был обнаружен общий облегчающий эффект контекста, однако предложения с неканоническим порядком всегда читались значительно дольше, чем предложения с нейтральным порядком слов.

В статье [Kaiser, Trueswell 2004], написанной на материале финского языка, целевые стимулы имели структуру SVO или OVS. Каждый пример предъявлялся после одного контекстного предложения, в котором было упомянуто либо подлежащее, либо дополнение из этого примера. Контексты, которые задавали первый аргумент, считались естественными, контексты, задававшие второй аргумент, — неестественными (для финского, как и для русского, в отсутствие эмфазы характерен порядок слов «данное — новое»). Оба порядка слов в целевых примерах воспринимались в естественных контекстах значимо быстрее, чем в неестественных, хотя разница между каноническим и неканоническим порядком слов все-таки сохранилась.

В нашей работе на материале русского языка [Slioussar 2011] использовался тот же принцип составления естественных и неестественных контекстов, однако использованные контекстные и стимульные предложения были синтаксически сложнее. В работу вошли два эксперимента с пословным измерением времени прочтения предложений (метод — чтение с самостоятельной регулировкой скорости). В первом эксперименте целевые примеры включали конструкции с подлежащим, прямым и косвенным дополнением: S V IO DO, DO S V IO и DO IO V S. В контекстных предложениях вводились два аргумента целевого. Примеры контекстных предложений и целевого стимула даны в (16)–(17). Контексты, предполагающие в целевом предложении порядок «данное — новое», считались естественными (16a), а порядок слов «новое — данное» — неестественными (16b).

(16) а. *На 8 марта Маша Крюкова получила плюшевого слона и коробку конфет.*

б. *Даня Петров поздравил Машу Крюкову с 8 марта.*

(17) *Плюшевого слона Маше Крюковой подарил Даня Петров.*

Разница между примерами с разным порядком слов оказалась практически незаметной, а проблемы с дискурсной интеграцией (предъявление в неестественном контексте любого порядка слов) вызвали значительное замедление. То, что этот эффект оказался более ярко выражен, чем в эксперименте на материале финского языка [Kaiser, Trueswell

2004], можно связать с использованием более сложных конструкций, которые позволили этому эффекту развиваться полностью. Во втором эксперименте аналогичные результаты были получены с использованием другого набора конструкций: S V IO DO, IO S V DO и IO DO V S.

На наш взгляд, такие результаты логичны и при этом ничего не говорят о том, есть ли в предложениях с неканоническим порядком слов дополнительные передвижения или непроизносимые копии. Предложения с неканоническим порядком слов широко распространены в русском языке. Значит, если они получаются при помощи каких-то дополнительных операций, эти операции должны обрабатываться очень быстро. Да и в целом построение синтаксической структуры предложения при понимании речи — высоко автоматизированный процесс, поэтому время, затрачиваемое на различные операции, зачастую невозможно измерить, даже используя современные экспериментальные методы.

Кроме того, использование более сложных конструкций позволило отследить некоторые особенности реакции на неподходящий контекст в реальном времени. В предложениях с порядком слов S V IO DO, DO S V IO и IO S V DO значимая разница между естественным и неестественным контекстом наблюдалась на косвенном дополнении и подлежащем (данная информация, которая следовала за новой). В предложениях с порядком слов DO IO V S и IO DO V S было заметно лишь некоторое замедление на втором дополнении (данном, идущем после нового), которое затем возрастало на глаголе.

Вероятно, это связано с синтаксическим статусом этих аргументов. Подлежащие в предложениях DO S V IO и IO S V DO и косвенные дополнения в предложениях S V IO DO находятся в своих канонических позициях, а дополнения в предложениях DO IO V S и IO DO V S — нет. Таким образом, канонический и неканонические порядки слов все-таки ведут себя по-разному, хотя различия оказались не такими, как предполагалось изначально. То, насколько быстро разрешаются проблемы с дискурсной интеграцией именных групп, зависит не от падежа или синтаксической роли этих словоформ, а от того, находятся ли они в канонической позиции.

5. Ресурсы, важные для экспериментальных исследований русского языка

Статья, выносимая на защиту: [Alexeeva, Slioussar, Chernova 2017].

Одна из проблем, с которыми мы сталкиваемся в экспериментальных исследованиях языка, связана с подбором материала. Для таких исследований часто требуются большие наборы стимулов, выровненных по одним характеристикам (например, длина, частотность и часть речи) и отличающихся по другим — тем, которые интересуют исследователя (например, место ударения). Однако подобрать примеры с определенными характеристиками бывает необходимо и во многих других случаях: в разного рода пособиях и научных работах, при составлении заданий и тестов. Основная сложность подбора слов обычно заключается в том, что часть интересующих исследователя параметров находится в разных источниках (скажем, в частотном и в грамматическом словаре), причем эти ресурсы зачастую не снабжены эффективными механизмами для фильтрации и поиска слов, а некоторые параметры приходится рассчитывать самостоятельно (например, сколько в слове слогов и на какой из них падает ударение).

Чтобы решить эту проблему, для ряда языков были созданы базы данных в виде компьютерных программ или интернет-приложений. Среди них *English lexicon project* (Balota et al. 2007), *N-Watch* (Davis 2005) и *MRC database* (Coltheart 1981) для английского языка, *DlexDB* (Heister et al. 2011) для немецкого, *CELEX Lexical Database* (Baayen et al. 1995) для голландского, английского и немецкого, *Lexique* (New et al. 2004) для французского, а также сформированная на основе *CELEX* и *Lexique* база *WordGen* (Duysck et al. 2004) и кросс-лингвистическая база для поиска соседей *CLEARPOND* (Marian et al. 2012), *BuscaPalabras* (Davis, Perea 2005) и *EsPal* (Duchon et al. 2013) для испанского, *Aralex* (Boudelaa, Marslen-Wilson 2010) для арабского и др.

Мы впервые создали такую базу данных для русского языка, а также пользовательский интерфейс, позволяющий легко получить значения включенных в базу параметров (их более 70) и отобрать слова по желаемым характеристикам. В базе *StimulStat* представлено более 50 тысяч наиболее частотных слов русского языка и более 1,7 миллионов словоформ. Она находится в свободном доступе на сайте <http://stimul.cognitivestudies.ru>. База содержит параметры, связанные с частотностью, буквенным составом, просодическими особенностями, полисемией и омонимией,

грамматическими характеристиками лемм и словоформ, наличием близких по написанию слов (т.н. слов-соседей типа *сетка-секта*) и др. Некоторые параметры были взяты из различных источников — в этом случае преимущество базы заключается в возможности учитывать их одновременно — другие были рассчитаны при создании базы.

Кроме того, вместе с М.В. Самойловой [Слюсарь, Самойлова 2015] мы провели работу по определению частотности различных грамматических характеристик существительных русского языка, опираясь на подкорпус Национального корпуса русского языка со снятой неоднозначностью. Одной из задач было определить, насколько частотны формы существительных разного рода, в разных числах и падежах, одушевленных и неодушевленных, как эти характеристики зависят от словоизменительных парадигм (склонения и типа основы) и как они коррелируют друг с другом. Вторая задача заключалась в том, чтобы определить частотность форм с различными окончаниями (в зависимости от падежа, числа, рода и склонения и вне зависимости от них). Собранные сведения были объединены в небольшую базу данных, которая также размещена на сайте <http://stimul.cognitivestudies.ru>.

6. Заключение

В статьях, включенных в данную диссертацию, представлены различные экспериментальные исследования морфологии на материале русского языка, а также лексическая база данных, разработанная прежде всего для того, чтобы облегчить подбор стимульного материала для экспериментов. Представленные эксперименты посвящены порождению и пониманию словоформ в изоляции, в контексте предложения и в более широком контексте. При этом в них изучается психолингвистический статус различных понятий, используемых в теоретической морфологии, в частности, морфологической регулярности, продуктивности, маркированности грамем, разных типов падежного синкретизма.

Исследования, включенные во второй раздел, демонстрируют, что морфологически регулярные и нерегулярные словоформы обрабатываются в мозгу по-разному. При этом понятие регулярности связано не с частотностью или продуктивностью словоизменительного класса, а с его т.н. дефолтностью. В этом разделе также показано, как применение разных методов анализа фМРТ-данных позволяет выявить разные особенности языковой обработки.

Эксперименты, собранные в третьем разделе, посвящены порождению и обработке предикативного согласования. Во-первых, в них исследуется явление аттракции при согласовании по роду и числу и делаются выводы о том, как на него влияет падежный синкретизм и маркированность грамем. В частности, показано, что нельзя выделить одну иерархию маркированности, при порождении оказывается психолингвистически релевантной репрезентационная маркированность, при понимании — иерархия, основанная на частотности. Другая серия экспериментов исследует роль синкретизма для порождения и обработки аттракционных ошибок, причем не только систематический, но и случайный синкретизм оказывается значимым.

Во-вторых, продемонстрировано, как на обработку согласования по роду влияет то, насколько типичным для существительного данного рода является окончание подлежащего. Этот фактор также можно связать с понятием регулярности, хоть и в несколько ином понимании, чем во втором разделе. Наконец, исследование, представленное в четвертом разделе, показывает, как на обработку словоформ при чтении влияет то, являются ли они данной или новой информацией, а также как этот фактор взаимодействует с синтаксической позицией этих словоформ. Для словоформ в

неканонической позиции медленнее обрабатывается информация о проблемах с дискурсным контекстом.

В пятом разделе представлена разработанная для русского языка лексическая база данных с веб-интерфейсом. База включает более 50 тысяч слов и более 70 фонологических, орфографических, грамматических и семантических параметров. База позволяет получать значения выбранных параметров для сформированного заранее списка лексем или словоформ, а также отбирать лексемы и словоформы с определенными значениями этих параметров. Она может использоваться в психо- и нейролингвистических исследованиях, а также в других работах на материале русского языка.

Список литературы

- Алексеева, С.В., Слюсарь, Н.А. Орфографические соседи в русском языке: база данных и эксперимент, направленный на изучение морфологической декомпозиции // Вопросы психолингвистики. Вып. 32. 2017. С. 12–27.
- Валова, Е. А., Слюсарь, Н. А. Сравнение корпусного и экспериментального метода на примере исследования синтаксических свойств энклитики *же* // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии. Вып. 15. 2016. С. 792–802.
- Валова, Е.А., Слюсарь, Н.А. Исследование синтаксических свойств энклитики *же*: корпусный и экспериментальный подход // Вопросы языкознания. Вып. 2. 2017. С. 33–48.
- Зализняк А.А. 1987. Грамматический словарь русского языка: Словоизменение. 2-е изд. М.: Русский язык, 1987.
- Плунгян, В. А. Общая морфология. М.: УРСС, 2003.
- Русакова, М.В. Элементы антропоцентрической грамматики русского языка. М.: Языки славянской культуры, 2013.
- Русская грамматика / под ред. Н.Ю. Шведовой. М.: Наука, 1980.
- Свистунова, Т. И., Гор, К., Черниговская, Т. В. К вопросу о сетевой и модулярной моделях в морфологии: экспериментальное исследование усвоения русских глагольных словоизменительных классов детьми // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета. Серия 9. Вып. 2. Ч. I. 2008. С. 75–86.
- Слюсарь, Н.А. Экспериментальные исследования грамматики: введение. СПб.: СПбГУ, 2018.
- Слюсарь, Н.А., Алексеева, С.В. Орфографические соседи с заменой буквы при изучении механизмов лексического доступа // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии. Вып. 16. 2017. С. 407–418.
- Слюсарь, Н.А., Самойлова, М.В. Частотности различных грамматических характеристик и окончаний у существительных русского языка // Материалы 21-ой Международной конференции по компьютерной лингвистике «Диалог» (27–30 мая, Москва), 2015. <http://www.dialog-21.ru/digests/dialog2015/materials/pdf/SlioussarNASamoilovaMV.pdf>.
- Федорова, О. В. Основы экспериментальной психолингвистики: Принципы организации эксперимента. М.: Спутник, 2008.
- Цейтлин, С.Н. Язык и ребенок. М.: Владос, 2000.
- Черниговская, Т. В., Гор, К., Свистунова, Т. И. Формирование глагольной парадигмы в русском языке: правила, вероятности, аналогии как основа организации ментального лексикона (экспериментальное исследование) // Когнитивные исследования. Сб. научных трудов / Отв. ред. Т. В. Черниговская, В. Д. Соловьев. Вып. 2. М.: Институт психологии РАН, 2008. С. 165–181.
- Akhutina, T., Kurgansky, A., Kurganskaya, M., Polinsky, M., Polonskaya, N., Larina, O., Bates, E., Appelbaum, M. Processing of grammatical gender in normal and aphasic speakers of Russian // Cortex. Vol. 37. 2001. P. 295–326.
- Akhutina, T., Kurgansky, A., Polinsky, M., Bates, E. Processing of grammatical gender in a three-gender system: Experimental evidence from Russian // Journal of Psycholinguistic Research. Vol. 28. 1999. P. 695–713.
- Alexeeva, S., Slioussar, N., Chernova, D. StimulStat: a lexical database for Russian // Behavior Research Methods, online first. 2017.
- Andonova, E., D'Amico, S., Devescovi, A., Bates, E. Gender and lexical access in Bulgarian // Perception and Psychophysics. Vol. 66. 2004. P. 496–507.
- Baayen, R. H., Dijkstra, T., Schreuder, R. Singulars and plurals in Dutch: Evidence for a parallel dual route model // Journal of Memory and Language. Vol. 37. 1997. P. 94–117.
- Baayen, R. H., Schreuder, R. War and peace: Morphemes and full forms in a Noninteractive Activation Parallel Dual-Route Model // Brain and Language. Vol. 68. 1999. P. 27–32.
- Badecker, W., Kuminiak, F. Morphology, agreement and working memory retrieval in sentence production: Evidence from gender and case in Slovak // Journal of Memory and Language. Vol. 56. 2007. P. 65–85.

- Bader, M., Meng, M. Subject-object ambiguities in German embedded clauses: an across-the-board comparison // *Journal of Psycholinguistic Research*. Vol. 28. 1999. P. 121–144.
- Baerman, M., Brown, D. P., Corbett, G. G. *The Syntax-Morphology Interface: A Study of Syncretism*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- Balota, D. A., Yap, M. J., Hutchison, K. A., Cortese, M. J., Kessler, B., Loftis, B., Treiman, R. The English Lexicon Project // *Behavior Research Methods*. Vol. 39. 2007. P. 445–459.
- Bates, E., Devescovi, A., Pizzamiglio, L., D'Amico, S., Hernandez, A. Gender and lexical access in Italian // *Perception and Psychophysics*. Vol. 57. 1995. P. 847–862.
- Berent, I., Pinker, S., Shimron, J. Default nominal inflection in Hebrew: evidence for mental variables // *Cognition*. Vol. 72. 1999. P. 1–44.
- Beretta, A., Campbell, C., Carr, T. H., Huang, J., Schmitt, L. M., Christianson, K., Cao, Y. An ER-fMRI investigation of morphological inflection in German reveals that the brain makes a distinction between regular and irregular forms // *Brain and Language*. Vol. 85. 2003. P. 67–92.
- Blevins, J. Syncretism and paradigmatic opposition // *Linguistics and Philosophy*. Vol. 18. 1995. P. 113–152.
- Bobaljik, J. Syncretism without paradigms: Remarks on Williams 1981, 1994 // *Yearbook of Morphology 2001* / ed. by G. Booij, J. van Marle. Dordrecht: Kluwer, 2002. P. 53–85.
- Bock, K., Eberhard, K. M. Meaning, sound and syntax in English number agreement // *Language and Cognitive Processes*. Vol. 8. 1993. P. 57–99.
- Bock, K., Miller, C. A. Broken agreement // *Cognitive Psychology*. Vol. 23. 1991. P. 45–93.
- Bornkessel, I., Schlesewsky, M. The role of contrast in the local licensing of scrambling in German: Evidence from online comprehension // *Journal of Germanic Linguistics*. Vol. 18. 2006. P. 1–43.
- Bornkessel, I., Schlesewsky, M., Friederici, A. Contextual information modulates initial processes of syntactic integration: The role of inter-versus intrasentential predictions // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. Vol. 29. 2003. P. 871–882.
- Boudelaa, S., Marslen-Wilson, W. D. Aralex: A lexical database for Modern Standard Arabic // *Behavior Research Methods*. Vol. 42. 2010. P. 481–487.
- Brehm, L., Bock, K. What counts in grammatical number agreement? // *Cognition*. Vol. 128. 2013. P. 149–169.
- Butterworth, B. Lexical representation // *Language production*. Vol. 2 / ed. by B. Butterworth. London: Academic Press, 1983. P. 257–294.
- Bybee, J. L. Regular morphology and the lexicon // *Language and Cognitive Processes*. Vol. 10. 1995. P. 425–455.
- Caffarra, S., A. Siyanova-Chanturia, F. Pesciarelli, F. Vespignani, Cacciari, C. Is the noun ending a cue to grammatical gender processing? An ERP study on sentences in Italian // *Psychophysiology*. Vol. 52. 2015. P. 1019–1030.
- Caramazza, A., Laudanna, A., Romani, C. Lexical access and inflectional morphology // *Cognition*. Vol. 28. 1988. P. 297–332.
- Clahsen, H. Lexical entries and rules of language: a multidisciplinary study of German inflection // *Behavioral and brain sciences*. Vol. 22. 1999. P. 991–1060.
- Clahsen, H., Aveledo, F., Roca, I. The development of regular and irregular verb inflection in Spanish child language // *Journal of Child Language*. Vol. 29. 2002. P. 591–622.
- Clifton, Ch., Jr., Frazier, L., Deevy, P. Feature manipulation in sentence comprehension // *Rivista di Linguistica*. Vol. 11. 1999. P. 11–39.
- Coltheart, M. The MRC psycholinguistic database // *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, Section A*. Vol. 33. 1981. P. 497–505.
- Corbett, G. *Gender*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- Davidson, D. E., Gor, K. S., Lekic, M. D. *Russian: Stage One: Live from Moscow!* Dubuque, IO: Kendall Hunt Publishing Company, 1996.

- Davis, C. J. N-Watch: A program for deriving neighborhood size and other psycholinguistic statistics // *Behavior Research Methods*. Vol. 37. 2005. P. 65–70.
- Davis, C. J., Perea, M. BuscaPalabras: A program for deriving orthographic and phonological neighborhood statistics and other psycholinguistic indices in Spanish // *Behavior Research Methods*. Vol. 37. 2005. P. 665–671.
- de Diego-Balaguer, R., Rodríguez-Fornells, A., Rotte, M., Bahlmann, J., Heinze, H. J., Münte, T. F. Neural circuits subserving the retrieval of stems and grammatical features in regular and irregular verbs // *Human Brain Mapping*. Vol. 27. 2006. P. 874–888.
- Desai, R., Conant, L. L., Waldron, E., Binder, J. R. fMRI of past tense processing: the effects of phonological complexity and task difficulty // *Journal of Cognitive Neuroscience*. Vol. 18. 2006. P. 278–297.
- Deutsch, A. F., Frost, R., Forster, K. I. Verbs and nouns are organized and accessed differently in the mental lexicon: Evidence from Hebrew // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. Vol. 24. 1998. P. 1238–1255.
- Dhond, R. P., Marinkovic, K., Dale, A. M., Witzel, T., Halgren, E. Spatiotemporal maps of past-tense verb inflection // *Neuroimage*. Vol. 19. 2003. P. 91–100.
- Dillon, B., Mishler, A., Sloggett, S., Phillips, C. Contrasting intrusion profiles for agreement and anaphora: Experimental and modeling evidence // *Journal of Memory and Language*. Vol. 69. 2013. P. 85–103.
- Dominguez, A., Cuetos, F., Segui, J. Morphological processing in word recognition: A review with particular reference to Spanish data // *Psicológica*. Vol. 21. 2000. P. 375–401.
- Duchon, A., Perea, M., Sebastián-Gallés, N., Martí, A., Carreiras, M. EsPal: One-stop shopping for Spanish word properties // *Behavior Research Methods*. Vol. 45. 2013. P. 1246–1258.
- Duyck, W., Desmet, T., Verbeke, L. P. C., Brysbaert, M. WordGen: A tool for word selection and nonword generation in Dutch, English, German, and French // *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*. Vol. 36. 2004. P. 488–499.
- Eberhard, K. M., Cutting, J. C., Bock, K. Making syntax of sense: Number agreement in sentence production // *Psychological Review*. Vol. 112. 2005. P. 531–559.
- Fayol, M., Largy, P., Lemaire, P. When cognitive overload enhances subject-verb agreement errors: A study in French written language // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. Vol. 47. 1994. P. 437–464.
- Francis, W. N. Proximity concord in English // *Journal of English Linguistics*. Vol. 19. 1986. P. 309–317.
- Franck, J., Lassi, G., Frauenfelder, U. H., Rizzi, L. Agreement and movement: A syntactic analysis of attraction // *Cognition*. Vol. 101. 2006. P. 173–216.
- Franck, J., Vigliocco, G., Antón-Méndez, I., Collina, S., Frauenfelder, U. H. The interplay of syntax and form in sentence production: a cross-linguistic study of form effects on agreement // *Language and Cognitive Processes*. Vol. 23. 2008. P. 329–374.
- Franck, J., Vigliocco, G., Nicol, J. Subject-verb agreement errors in French and English: The role of syntactic hierarchy // *Language and Cognitive Processes*. Vol. 17. 2002. P. 371–404.
- Frazier, L., Flores d'Arcais, G. B. Filler-driven parsing: a study of gap-filling in Dutch // *Journal of Memory and Language*. Vol. 28. 1989. P. 331–344.
- Girardo, H., Grainger, J. Effects of prime word frequency and cumulative root frequency in masked morphological priming // *Language and Cognitive Processes*. Vol. 15. 2000. P. 421–444.
- Gollan, T.H., Frost, R. Two routes to grammatical gender: Evidence from Hebrew // *Journal of Psycholinguistic Research*. Vol. 30. 2001. P. 627–651.
- Gor, K. *The rules and probabilities model of native and second language morphological processing*. St. Petersburg: St. Petersburg University Press, 2003.
- Gor, K., Chernigovskaya, T. Rules in the processing of Russian verbal morphology // *Current Issues in Formal Slavic Linguistics* / ed. G. Zybatow, U. Junghanns, G. Mehlhorn, L. Szucsich. Frankfurt am Main: Peter Lang, 2001. P. 528–536.
- Hartsuiker, R. J., Schriefers, H. J., Bock, K., Kikstra, G. M. Morphophonological influences on the construction of subject-verb agreement // *Memory and Cognition*. Vol. 31. 2003. P. 1316–1326.

- Haspelmath, M. Against markedness (and what to replace it with) // *Journal of Linguistics*. Vol. 42. 2006. P. 25–70.
- Heister, J., Würzner, K.-M., Bubbenzer, J., Pohl, E., Hanneforth, T., Geyken, A., Kliegl, R. dlexDB — eine lexikalische Datenbank für die psychologische und linguistische Forschung // *Psychologische Rundschau*. Vol. 62. 2011. P. 10–20.
- Hyönä, J., Hujanen, H. Effects of case marking and word order on sentence parsing in Finnish: an eye fixation analysis // *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: A Human Experimental Psychology*. Vol. 50A. 1997. P. 841–858.
- Indefrey, P., Brown, C., Hagoort, P., Herzog, H., Sach, M., Seitz, R. A PET study of cerebral activation patterns induced by verb inflection // *Neuroimage*. Vol. 5. 1997. P. S548.
- Jaeger, J. J., Lockwood, A. H., Kemmerer, D. L., Van Valin, R. D., Jr., Murphy, B. W., Khalak, H. G. A positron emission tomographic study of regular and irregular verb morphology in English // *Language*. Vol. 72. 1996. P. 451–497.
- Jakobson, R. O. Russian conjugation // *Word*. Vol. 4. 1948. P. 155–167.
- Janssen, B.E. The acquisition of gender and case in Polish and Russian: A study of monolingual and bilingual children. Amsterdam: Pegasus, 2016.
- Jespersen, O. The philosophy of grammar. London: Allen and Unwin, 1924.
- Joanisse, M. F., Seidenberg, M. S. Imaging the past: Neural activation in frontal and temporal regions during regular and irregular past-tense processing // *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*. Vol. 5. 2005. P. 282–296.
- Kaiser, E., Trueswell, J. C. The role of discourse context in the processing of a flexible word-order language // *Cognition*. Vol. 94. 2004. P. 113–147.
- Kireev, M.V., Slioussar, N., Korotkov, A.D., Chernigovskaya, T.V., Medvedev, S.V. Changes in functional connectivity within the fronto-temporal brain network induced by regular and irregular Russian verb production // *Frontiers in Human Neuroscience*. Vol. 9. Art. 36. 2015. P. 1–10.
- Kramer, R. The Morphosyntax of Gender. Oxford: Oxford University Press, 2015.
- Lavric, A., Pizzagalli, D., Forstmeier, S., Rippon, G. A double-dissociation of English past-tense production revealed by event-related potentials and low-resolution electromagnetic tomography (LORETA) // *Clinical Neurophysiology*. Vol. 112. 2001. P. 1833–1849.
- Lewis, R. L., Vasishth, S. An activation-based model of sentence processing as skilled memory retrieval // *Cognitive Science*. Vol. 29. 2005. P. 375–419.
- Lorimor, H., Bock, K., Zalkind, E., Sheyman, A., Beard, R. Agreement and attraction in Russian // *Language and Cognitive Processes*. Vol. 23. 2008. P. 769–799.
- MacWhinney, B., Leinbach, J. Implementations are not conceptualizations: revising the verb learning model // *Cognition*. Vol. 40. 1991. P. 121–157.
- Magomedova, V., Slioussar, N. Stem-final consonant mutations in modern Russian // *Formal Approaches to Slavic Linguistics: The New York Meeting 2015* / ed. by Y. Oseki et al. Ann Arbor, MI: Michigan Slavic Publications, 2017. P. 239–259.
- Mannelis, L., Tharp, D. The processing of affixed words // *Memory and Cognition*. Vol. 5. 1977. P. 690–695.
- Marian, V., Bartolotti, J., Chabal, S., Shook, A. CLEARPOND: Cross-Linguistic Easy-Access Resource for Phonological and Orthographic Neighborhood Densities // *PLoS ONE*. Vol. 7. 2012. e43230.
- Marslen-Wilson, W. D., Tyler, L. K. Dissociating types of mental computation // *Nature*. Vol. 387. 1997. P. 592–594.
- Marslen-Wilson, W. D., Tyler, L. K. Rules, representations, and the English past tense // *Trends in Cognitive Sciences*. Vol. 2. 1998. P. 428–435.
- Martin, A. E., Nieuwland, M. S., Carreiras, M. Agreement attraction during comprehension of grammatical sentences: ERP evidence from ellipsis. *Brain and Language*. Vol. 135. 2014. P. 42–51.
- McClelland, J. L., Patterson, K. Rules or connections in past-tense inflections: what does the evidence rule out? // *Trends in Cognitive Sciences*. Vol. 6. 2002. P. 465–472.

- McCreight, K., Chvany, C. Geometric representation of paradigms in a modular theory of grammar // *Paradigms: The Economy of Inflection* / ed. by F. Plank. Berlin: Mouton de Gruyter, 1991. P. 91–112.
- Miyamoto, E., Takahashi, S. Sources of difficulty in processing scrambling in Japanese // *Sentence processing in East-Asian languages* / Ed. by M. Nakayama. Stanford, CA: CSLI Publications, 2002. P. 167–188.
- Müller, G. Syncretism without underspecification: The role of leading forms // *Word Structure*. Vol. 4. 2011. P. 53–103.
- Münte, T. F., Say, T., Clahsen, H., Schiltz, K., Kutas, M. Decomposition of morphologically complex words in English: Evidence from event-related brain potentials // *Cognitive Brain Research*. Vol. 7. 1999. P. 241–253.
- Nevins, A. Marked triggers vs. marked targets and impoverishment of the dual // *Linguistic Inquiry*. Vol. 42. 2011. P. 413–444.
- New, B., Pallier, C., Brysbaert, M., Ferrand, L. Lexique 2: A new French lexical database. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*. Vol. 36. 2004. P. 516–524.
- Newman, A. J., Ullman, M. T., Pancheva, R., Waligura, D. L., Neville, H. J. An ERP study of regular and irregular English past tense inflection // *NeuroImage*. Vol. 34. 2007. P. 435–445.
- Oh, T. M., Tan, K. L., Ng, P., Berne, Y. I., Graham, S. The past tense debate: is phonological complexity the key to the puzzle? // *Neuroimage*. Vol. 57. 2011. P. 271–280.
- Orsolini, M., Marslen-Wilson, W. D. Universals in morphological representation: evidence from Italian // *Language and Cognitive Processes*. Vol. 12. 1997. P. 1–47.
- Pearlmutter, N. J., Garnsey, S. M., Bock, K. Agreement processes in sentence comprehension // *Journal of Memory and Language*. Vol. 41. 1999. P. 427–456.
- Pinker, S. Rules of language // *Science*. Vol. 253. 1991. P. 530–535.
- Pinker, S. *Words and rules: the ingredients of language*. New York: Harper Collins, 1999.
- Pinker, S., Prince, A. On language and connectionism: Analysis of a parallel distributed processing model of language acquisition // *Cognition*. Vol. 28. 1988. P. 73–193.
- Plunkett, K., Marchman, V. From rote learning to system building: acquiring verb morphology in children and connectionist nets // *Cognition*. Vol. 48. 1993. P. 21–69.
- Plunkett, K., Nakisa, R. C. A connectionist model of the Arabic plural system // *Language and Cognitive Processes*. Vol. 12. 1997. P. 807–836.
- Pollatsek, A., Hyönä, J., Bertram, R. The role of morphological constituents in reading Finnish compound words // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. Vol. 26. 2000. P. 820–833.
- Quirk, R., Greenbaum, S., Leech, G., Svartvik, J. *A grammar of contemporary English*. London: Longman, 1972.
- Ragnasdóttir, H., Simonsen, H. G., Plunkett, K. The acquisition of past tense morphology in Icelandic and Norwegian children: an experimental study // *Journal of Child Language*. Vol. 26. 1999. P. 577–618.
- Rodina, Y., Westergaard, M. A cue-based approach to the acquisition of grammatical gender in Russian // *Journal of Child Language*. Vol. 39. 2012. P. 1077–1106.
- Romanova, N., Gor, K. Processing of gender and number agreement in Russian as a second language // *Studies in Second Language Acquisition*. Vol. 39. 2017. P. 97–128.
- Rueckl, J., Mikolinski, M., Raveh, M., Miner, C., Mars, F. Morphological priming, fragment completion, and connectionist networks // *Journal of Memory and Language*. Vol. 36. 1997. P. 382–405.
- Rumelhart, D., McClelland, J. On learning the past tenses of English verbs // *Parallel distributed processing: explorations in the microstructure of cognition*. Vol. 2. Psychological and biological models / ed. D. Rumelhart, J. McClelland. Cambridge, MA: MIT Press, 1986. P. 216–271.
- Sach, M., Seitz, R., Indefrey P. Unified inflectional processing of regular and irregular verbs: a PET study // *NeuroReport*. Vol. 15. 2004. P. 533–537.
- Sahin, N., Pinker, S., Halgren, E. Abstract grammatical processing of nouns and verbs in Broca's area: Evidence from fMRI // *Cortex*. Vol. 42. 2006. P. 540–562.
- Schreuder, R., Baayen, R. H. Modeling morphological processing // *Morphological aspects of language processing* / ed. by L. B. Feldman. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1995. P. 131–154.

- Schwartz, M., Minkov, M., Dieder, E., Protassova, E., Moin, V., Polinsky, M. 2015. Acquisition of Russian gender agreement by monolingual and bilingual children // *International Journal of Bilingualism*. Vol. 19. 2016. P. 726–752.
- Seidenberg, M. S., McClelland, J. L. A distributed developmental model of word recognition and naming // *Psychological Review*. Vol. 96. 1989. P. 523–568.
- Sekerina, I. A. Scrambling and processing: dependencies, complexity, and constraints // *Word order and scrambling* / Ed. by S. Karimi. Oxford: Blackwell, 2003. P. 301–324.
- Slioussar, N. Forms and features: the role of syncretism in number agreement attraction // *Journal of Memory and Language*. Vol. 101. 2018. P. 51–63.
- Slioussar, N. Gender, declension and stem-final consonants: an experimental study of gender agreement in Russian // *Computational Linguistics and Intellectual Technologies*. Vol. 17. 2018. P. 688–700.
- Slioussar, N. Processing of a free word order language: The role of syntax and discourse context // *Journal of Psycholinguistic Research*. Vol. 40. 2011. P. 291–306.
- Slioussar, N., Cherepovskaia, N. Case errors in processing: Evidence from Russian // *Formal Approaches to Slavic Linguistics: The First Hamilton Meeting 2013* / ed. by C. Chapman, O. Kit, I. Kučerova. Ann Arbor, MI: Michigan Slavic Publications, 2014. P. 319–338.
- Slioussar, N., Chuprina, A. How derivational links affect lexical access: evidence from Russian verbs and nouns // *Italian Journal of Linguistics*. Vol. 28. 2016. P. 115–136.
- Slioussar, N., Kireev, M.V., Chernigovskaya, T.V., Kataeva, G.V., Korotkov, A.D., Medvedev, S.V. An ER-fMRI study of Russian inflectional morphology // *Brain and Language*. Vol. 130. 2014. P. 33–41.
- Slioussar, N., Malko, A. Gender agreement attraction in Russian: production and comprehension evidence // *Frontiers in Psychology*. Vol. 7. Art. 1651. P. 1–20.
- Slioussar, N., Stetsenko, A., Matyushkina, T. Producing case errors in Russian // *Formal Approaches to Slavic Linguistics: The New York Meeting 2015* / ed. by Y. Oseki et al. Ann Arbor, MI: Michigan Slavic Publications, 2017. P. 363–379.
- Solomon, E. S., Pearlmuter, N. J. Semantic integration and syntactic planning in language production // *Cognitive Psychology*. Vol. 49. 2004. P. 1–46.
- Spalek, K., Franck, J., Schriefers, H., Frauenfelder, U.H. Phonological regularities and grammatical gender retrieval in spoken word recognition and word production // *Journal of Psycholinguistic Research*. Vol. 37. 2008. P. 419–442.
- Stamatakis, E. A., Marslen-Wilson, W. D., Tyler, L. K., Fletcher, P. C. Cingulate control of fronto-temporal integration reflects linguistic demands: a three-way interaction in functional connectivity // *Neuroimage*. Vol. 28. 2005. P. 115–121.
- Staub, A. Response time distributional evidence for distinct varieties of number attraction // *Cognition*. Vol. 114. 2010. P. 447–454.
- Stojanović, D. Parsing and acquisition: Evidence from Serbo-Croatian. Doctoral dissertation. University of Ottawa. 1999.
- Stump, G. *Inflectional Morphology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.
- Taft, M. Morphological decomposition and the reverse base frequency effect // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. Vol. 57A. 2004. P. 745–765.
- Taft, M. Recognition of affixed words and the word frequency effect // *Memory and Cognition*. Vol. 7. 1979. P. 263–272.
- Taft, M., Forster, K. I. Lexical storage and retrieval of prefixed words // *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*. Vol. 14. 1975. P. 638–647.
- Tanner, D., Nicol, J., Brehm, L. The time-course of feature interference in agreement comprehension: Multiple mechanisms and asymmetrical attraction // *Journal of Memory and Language*. Vol. 76. 2014. P. 195–215.
- Taraban, R., Kempe, V. Gender processing in native and nonnative Russian speakers // *Applied Psycholinguistics*. Vol. 20. 1999. P. 119–148.
- Trollope, A. *Autobiography of Antony Trollope*. Oxford: Oxford University Press, 1883/1999.

- Tyler, L. K., Stamatakis, E. A., Post, B., Randall, B., Marslen-Wilson, W. D. Temporal and frontal systems in speech comprehension: An fMRI study of past tense processing // *Neuropsychologia*. Vol. 43. 2005. P. 1963–1974.
- Ullman, M. T. Contributions of memory circuits to language: the declarative/procedural model // *Cognition*. Vol. 92. 2004. P. 231–270.
- Ullman, M. T., Bergida, R., O’Craven, K. Distinct fMRI activation patterns for regular and irregular past tense // *NeuroImage*. Vol. 5. 1997. S549.
- Vasishth, S. Working memory in sentence comprehension: processing Hindi center embeddings. Doctoral dissertation. Ohio State University, Columbus, OH. 2002.
- Vigliocco G., Butterworth, B., Garrett, M. F. Subject-verb agreement in Spanish and English: Differences in the role of conceptual constraints // *Cognition*. Vol. 61. 1996. P. 261–298.
- Vigliocco, G., Butterworth, B., Semenza, C. Constructing subject-verb agreement in speech: The role of semantic and morphological factors // *Journal of Memory and Language*. Vol. 34. 1995. P. 186–215.
- Vigliocco, G., Franck, J. When sex and syntax go hand in hand: Gender agreement in language production // *Journal of Memory and Language*. Vol. 40. 1999. P. 455–478.
- Vigliocco, G., Zilli, T. Syntactic accuracy in sentence production: the case of gender disagreement in Italian language-impaired and unimpaired speakers // *Journal of Psycholinguistic Research*. Vol. 28. 1999. P. 623–648.
- Wagers, M. W., Lau, E. F., Phillips, C. Agreement attraction in comprehension: Representations and processes // *Journal of Memory and Language*. Vol. 61. 2009. P. 206–223.
- Wilson, R., Nicol, J. Agreement and case marking in Russian // *The Proceedings of the 8th Workshop on Formal Approaches to Slavic Linguistics / Ed. by T. H. King, I. A. Sekerina*. Ann Arbor, MI: Michigan Slavic Publications, 1999. P. 314–327.
- Zwicky, A. Systematic versus accidental phonological identity // *Paradigms: The Economy of Inflection / ed. by F. Plank*. Berlin: Mouton de Gruyter, 1991. P. 113–132.