

Разрешение синтаксической неоднозначности: эффекты прайминга и самопрайминга

Syntactic ambiguity resolution: priming and self-priming effects

Юдина М. В. (dietiefe@yandex.ru)

ABBY Software, Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Фёдорова О. В. (olga.fedorova@msu.ru)

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

В докладе представлен первый опыт экспериментального исследования синтаксического прайминга на конструкциях с относительным придаточным в русском языке. В рамках синтаксического прайминга выделяются два эффекта: собственно прайминг (настройка на заданную конструкцию) и самопрайминг (настройка на собственную стратегию).

Синтаксический прайминг представляет собой одно из проявлений более общего феномена прайминга (или преднастройки, подробнее про терминологию см. [Величковский 1982], [Фаликман, Койфман 2005]). Праймингом называется «изменение скорости или точности решения задачи после предъявления информации, связанной с содержанием или контекстом этой задачи, но не соотносящейся прямо с ее целью, а также повышение вероятности спонтанного воспроизведения этой информации в подходящих условиях.» ([Фаликман, Койфман 2005]). Явление прайминга относят к имплицитной памяти, его использование дает возможность ответить на вопрос о том, насколько глубоко анализируется информация об объектах.

Имплицитная память находится вне контроля сознания. Её существование подтверждается нейрофизиологическими исследованиями на больных с амнезией: испытуемые значительно лучше выполняли задачи распознавания, если объект находился в их имплицитной памяти, в то время как вследствие болезни объект не мог при этом находиться в эксплицитной памяти испытуемых.

Выделяется много типов языкового прайминга: семантический, лексический, морфологический, синтаксический. В рамках данной статьи мы рассмотрим явление синтаксического прайминга и эффекты, которые он может оказывать при разрешении синтаксической неоднозначности.

Явление синтаксического прайминга заключается в следующем: при ответной реакции на какой-либо стимул говорящий склонен использовать те синтаксические конструкции, которые он в недавнем прошлом каким-либо образом обработал (услышал, прочитал, сказал). Одним из типичных проявлений синтаксического прайминга является синтаксическая координация участников диалога. Высказывание, осуществляющее преднастройку, называется «праймом», а высказывание, на порождение или понимание которого, как предполагается, окажет влияние прайм, называют «целью».

Среди используемых методик в первые годы изучения СП преобладали методики, в которых исследовалась речевая продукция одного человека (within-subjects design): например, в работе [Воск 1986] испытуемые сначала повторяли предложения-праймы, а потом описывали картинки-цели. Такой синтаксический прайминг называется «самопраймингом».

В 2000 г. авторами работы [Branigan et al. 2000] была разработана специальная процедура для изучения синтаксического прайминга в диалоге (between-subjects design). Согласно последним работам, в диалоге прайминг-эффекты статистически значимо сильнее, чем при автопрайминге (например, [Фёдорова 2002]).

В работе [Scheepers 2003] описаны первые эксперименты на синтаксический прайминг неодно-

значных синтаксических конструкций, а именно, конструкций с относительным придаточным, известных также как конструкции с «ранним-поздним закрытием». Феномен раннего-позднего закрытия заключается в следующем: это неоднозначность сложноподчиненных предложений с относительными придаточными, например, Преступник застрелил служанку актрисы, которая стояла на балконе. Данное предложение можно понять двояко: при одном понимании придаточное предложение относится к вершине именной группы, далее ИГ ('служанка стояла на балконе'), это мы называем «ранним закрытием» (далее РЗ), а при другом — к зависимому члену ИГ ('актриса стояла на балконе'), это мы называем «поздним закрытием» (далее ПЗ). Раннее-позднее закрытие широко изучалось на материале различных языков ([Frazier, Fodor 1978], [Frazier, Clifton 1997], [Fodor 1998], [Sekerina, Fedorova 2004], [Юдина 2006] и др.), такой интерес был вызван тем, что первоначальная гипотеза об одинаковых механизмах разрешения неоднозначности в разных языках не подтвердилась проведенными экспериментами: например, в работе [Cuetos, Mitchell 1988] показано, что англоговорящие предпочитают ПЗ, а испаноговорящие — РЗ. Подобные различия стимулировали дальнейший поиск факторов, влияющих на разрешение данной синтаксической неоднозначности.

Эксперимент [Scheepers 2003] проводился на немецком материале по методике завершения предложений, экспериментальный блок состоял из четырех предложений: прайм с ранним закрытием (далее РЗ-прайм), прайм с поздним закрытием (далее ПЗ-прайм), базовый прайм (блокировал присоединение относительного придаточного) и целевое предложение (далее цель). Суть эксперимента заключалась в следующем: РЗ- и ПЗ-праймы могли быть продолжены испытуемыми только одним способом, базовый прайм не предполагал конструкции с относительным придаточным, а цель была составлена так, что она могла быть закончена испытуемыми двояко в силу омонимии относительного местоимения. Таким образом, предполагалось, что вынужденное использование испытуемым РЗ или ПЗ в прайме вызовет использование соответствующей структуры в синтаксически неоднозначном предложении — цели. Базовые праймы включались в экспериментальные наборы для того, чтобы проверить, каково будет предпочтение закрытия в цели в отсутствие прайминга. Результаты эксперимента показали значительный прайминг-эффект (испытуемые присоединили придаточное предложение к первому существительному ИГ в 44% после РЗ-прайма, в 29% после ПЗ-прайма и в 33% случаев после базового прайма).

Мы провели серию аналогичных экспериментов на русском материале. Первый эксперимент ([Юдина 2007]) был сконструирован на основе экс-

периментального дизайна работы [Scheepers 2003], стимульный материал в значительной степени состоял из стимульного материала уже проведенных экспериментов на раннее-позднее закрытие ([Юдина 2006]).

Приведем пример экспериментального блока:

РЗ-прайм: *Толпа с удивлением рассматривала переводчицу министра, которая...*

ПЗ-прайм: *Толпа с удивлением рассматривала переводчицу министра, который...*

Базовый прайм: *Толпа с удивлением рассматривала переводчицу министра, потому что...*

Цель: *Пассажир попытался позвать напарника стюардессы, ...*

Из-за особенностей русской морфологии нам пришлось убрать из цели местоимение «который», чтобы испытуемые могли ее продолжить, исходя из типа закрытия прайма или исходя из собственной стратегии закрытия.

Эксперимент I, вопреки ожиданиям, не показал значимого эффекта синтаксического прайминга в силу того, что из-за особенностей экспериментального дизайна испытуемые подвергались не только действию синтаксического, но и морфологического прайминга ([VanWagenen, Pertsova 2005]) формой местоимения «который»: «который» (мужской род) или «которая» (женский род), поскольку выбранная для закрытия цели форма местоимения морфологически совпадала с одним праймом, а синтаксическая структура, образованная местоимением в такой форме, соответствовала другому прайму. Таким образом, в ряде случаев оказалось невозможно указать причину выбранного испытуемым типа закрытия: это мог быть и морфологический, и синтаксический прайминг. Кроме того, Эксперимент I показал очень большой процент предпочтения РЗ, выше, чем в других экспериментах на раннее-позднее закрытие на русском материале ([Юдина 2006], [Sekerina 2003], [Sekerina, Fedorova 2004]) (см. табл. 1)

Для того, чтобы убрать конкурирующий эффект морфологического прайминга, мы сконструировали новый экспериментальный дизайн. В отличие от Эксперимента I, в целевых предложениях Экспериментов II и III данного исследования было эксплицитно введено местоимение «который» в форме «которым», равновероятно относящееся либо к творительному падежу вершины ИГ, стоящей в единственном числе, либо к дательному падежу зависимого члена ИГ, стоящего во множественном числе. Поскольку структура праймов осталась прежней (то есть РЗ-прайм содержал местоимение *который* в форме, согласующейся с вершиной ИГ по роду и в именительном падеже, а ПЗ-прайм — местоимение *который* в форме, согла-

сущейся с зависимым членом ИГ по роду и в именительном падеже), эффект морфологического прайминга был полностью исключен.

Таким образом, экспериментальный блок Экспериментов I и II выглядел следующим образом:

РЗ-прайм: *На заседании утвердили бюджет организаций, который ...*

ПЗ-прайм: *На заседании утвердили бюджет организаций, которые ...*

Базовый прайм: *На заседании утвердили бюджет организаций, и оказалось ...*

Цель: *Власти решили учредить конкурс газонокосилок, которым ...*

Эксперименты II и III показали значительный эффект синтаксического прайминга:

Таблица 1. Сравнительные результаты Экспериментов I, II, III

Эффект синт. прайминга	Эксперимент I	Эксперимент II	Эксперимент III
РЗ после РЗ-прайма — РЗ после ПЗ-прайма, %	78–75,7	57–46,8	82–36
РЗ после базового прайма, %	83,2	61	62,6

Из таблицы видно, что результаты Эксперимента II близки к результатам, полученным в работе [Scheepers 2003], однако, результаты Эксперимента III показывают еще более высокий процент синтаксического прайминга.

Разница между экспериментами Экспериментом II и Экспериментом III заключалась в расстоянии между экспериментальными парами «прайм — цель». В Эксперименте II между двумя парами «прайм — цель» находились 2 отвлекающих предложения (не содержащих неоднозначной конструкции с относительным придаточным). Однако при обработке данных по испытуемым оказалось, что большинство испытуемых склонно заканчивать цель не так, как того требует прайм, непосредственно находящийся перед данной целью, а таким типом закрытия, каким была закончена предыдущая цель.

Таким образом, цепочку экспериментальных предложений можно представить следующим образом (рис. 1):

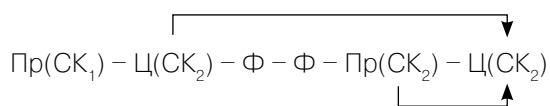


Рис. 1

Как видно на рис. 1, выбор структуры $СК_2$ для цели может быть обусловлен как «манипулируемым праймингом» (нижняя стрелка), так и самопраймингом (верхняя стрелка). Эффект самопрайминга заключается в том, что испытуемый ориентируется не на ту синтаксическую конструкцию, на которую его настраивает прайм, а на свою собственную стратегию. В свою очередь, эта ориентированность на собственную стратегию может быть двух типов: с одной стороны, испытуемый может настроиться на какую-либо синтаксическую конструкцию в ходе прохождения конкретного эксперимента (локальный синтаксический прайминг), а с другой стороны, с возрастом носитель языка настраивается на определенную синтаксическую конструкцию, обычно являющуюся в языке более частотной (глобальный синтаксический прайминг). Явление глобального прайминга описывается Гипотезой языковой настройки на предыдущий опыт ([Mitchell, Cuetos, 1991], [Mitchell et al., 1995], [Драгой 2006]), согласно которой разрешение синтаксической неоднозначности испытуемым тесно связано с тем, как именно он разрешал данную неоднозначность в предыдущем опыте (что, в свою очередь, зависит от предпочтительного типа закрытия в данном языке).

В Эксперименте III расстояние между парами «прайм — цель» было увеличено до 6 предложений, что позволило получить значительно больший прайминг-эффект. Интересно отметить, что в работе [Boyland, Anderson 1998] авторы обнаружили эффект СП после 20ти минутной задержки, а в работе [Vock, Griffin 2000] была выявлена некоторая функция, в соответствии с которой эффекты СП распределяются при наличии между праймом и целью от 1 до 10 стимулов-филлеров. Наши же результаты показывают, что значимое уменьшение эффекта самопрайминга наблюдается уже при увеличении «расстояния» между целями до 6 единиц (отвлекающих предложений).

Таким образом, наши результаты показывают, что эффект самопрайминга можно уменьшать с помощью экспериментального дизайна. Этот вывод имеет большое практическое значение. В случаях, когда направления прайминга и самопрайминга совпадают, мы не можем утверждать, какой именно эффект обусловил выбор испытуемым того или иного типа закрытия, поэтому все полученные эффекты прайминга в половине случаев могут быть обусловлены на самом деле самопраймингом. Обладая возможностью манипулировать уменьшением эффекта самопрайминга с помощью экспериментального дизайна, можно получить более точные данные про эффекты прайминга.

Однако целевые предложения, сконструированные нами для Эксперимента II и III, были в большой степени искусственными в силу их структуры (напомним, в данных экспериментах цели содержали местоимение «который» в форме «которым», равно-

вероятно относящееся либо к творительному падежу вершины ИГ, стоящей в единственном числе, либо к дательному падежу зависимого члена ИГ, стоящего во множественном числе): *В Москве недавно открылся салон автомобилей, которым...* Испытуемые отмечали сложность завершения данных предложений, несмотря на то, что при конструировании данных предложений возможность их завершения в пользу любого члена ИГ была продумана, например, данное предложение можно закончить либо *...которым были довольны покупатели* (РЗ), либо *...которым было уже довольно много лет* (ПЗ). При проведении эксперимента, однако, экспериментатор настаивал на том, что все предложения анкеты должны быть завершены без изменения их структуры, но любым содержанием; поэтому испытуемые были вынуждены придумывать окончания данных предложений. Возможно, в этом и заключается причина того, что завершение одной цели становилось источником эффекта синтаксического прайминга для другой цели: ведь одним из свойств человеческой памяти является то, что решение задачи, вызвавшей определенные трудности, запоминается лучше, чем задача, подобных трудностей не вызвавшая (данное явление носит название эффекта Зейгарник, [Величковский 2006]) и запоминается вплоть до окончания действий, релевантных по отношению к данной задаче. Этим также объясняется то, что в эксперименте [Scheepers 2003] подобного эффекта выявлено не было: цели в этих экспериментах являлись совершенно нормальными предложениями языка и не могли быть восприняты испытуемыми как неестественные. Мы предполагаем, что некая «неестественность» наших экспериментальных предложений способствовала таким образом увеличению эффекта самопрайминга.

Попробуем объяснить полученные нами результаты с точки зрения двух гипотез о механизме

прайминга. Одна гипотеза — гипотеза остаточной активации — предполагает, что механизм прайминга основан на активации ментальных репрезентаций синтаксических структур ([Pickering, Branigan 1998]). Прайм, согласно данной гипотезе, активирует в ментальном языковом аппарате испытуемого определенную синтаксическую структуру (включающую в себя также порядок применения правил реализации данной структуры, [Scheepers 2003]), благодаря чему в момент, когда испытуемый должен сделать собственный выбор синтаксической структуры из двух равновероятных, одна уже оказывается выделенной, активированной. Выбор же более выделенной структуры обусловлен общим устройством когнитивного аппарата человека.

Другая гипотеза (гипотеза имплицитного научения) объясняет эффекты прайминга тем, что механизм прайминга основан на имплицитном научении, то есть связан не столько с активацией определенной структуры, сколько с закреплением ее в ментальном аппарате говорящего ([Bock, Griffin 2000]). В пользу данной гипотезы свидетельствует, к примеру, исследование [Hartsuiker, Westenberg 2000]: эффект прайминга может быть кумулятивным: структуры, которые испытуемый склонен повторять в рамках одного эксперимента, оказываются также более частотны и в следующем эксперименте, проводимом с данным испытуемым.

Полученные нами результаты подтверждают обе гипотезы, но только гипотеза остаточной активации актуальна скорее для локального прайминга, а гипотеза имплицитного научения — для глобального. Данное утверждение нуждается в дальнейшей проверке, кроме того, необходимо выяснить, сохранится ли полученный эффект в экспериментах, основанных на диалоге.

Литература

1. *Величковский Б. М.* Современная когнитивная психология. // М.: 1982.
2. *Драгой О. В.* Разрешение синтаксической неоднозначности: правила и вероятности. // Вопросы языкознания, № 6, 2006
3. *Фаликман М. В., Койфман А. Я.* Виды прайминга в исследованиях восприятия и перцептивного внимания // Вестник Московского Университета. М.: МГУ, 2005, серия 14, Психология, № 3, 4.
4. *Фёдорова О. В.* Синтаксическая координация в диалоге: миф или реальность? // Диалог. М.: 2002.
5. *Юдина М. В.* Понимание и порождение высказываний с синтаксической неоднозначностью (на примере относительных придаточных в русском языке) // Диалог. М.: 2006.
6. *Юдина М. В.* Разрешение синтаксической неоднозначности: возможна ли преднастройка? // Диалог. М.: 2007
7. *Bock J. K.* Syntactic persistence in language production. // *Cognitive Psychology*. 1986, № 18, С. 355–387.
8. *Bock K., Griffin Z.* The persistence of structural priming: Transient activation or implicit learning? // *Journal of Experimental Psychology: General* 1292. 2000
9. *Boyland J. T., & Anderson J. R.* Evidence that syntactic priming is long-lasting. *Proceedings of the Twentieth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
10. *Branigan H. P., Pickering M. J., Cleland A. A.* Syntactic priming in written production: Evidence for rapid decay. // *Psychonomic Bulletin and Review* 6. 1999
11. *Branigan H. P., Pickering M. J., Cleland A. A.* Syntactic co-ordination in dialogue. // *Cognition*. 2000, № 75, B13–B25.
12. *Cuetos, F. & Mitchell, D. C.* Cross-linguistic differences in parsing: Restrictions on the use of the Late Closure strategy in Spanish. // *Cognition*, 30, 1988
13. *Desmet T., Declercq M.* Cross-linguistic priming of syntactic hierarchical configuration information // *Journal of Memory and Language*. 2006, № 54
14. *Fodor, J. D.* Learning to parse? // *Journal of Psycholinguistic Research*, 27, 2, 1998.
15. *Frazier, L. & Clifton, C. J.* Construal: Overview, Motivation, and Some New Evidence. // *Journal of Psycholinguistic Research*, 26, 3. 1997
16. *Hartsuiker, R. J., Westenberg C.* Persistence of word order in written and spoken sentence production. // *Cognition* 75. B27–B39. 2000
17. *Mitchell, D. C., & Cuetos, F.* The origins of parsing strategies. // C. Smith (Ed.), *Current Issues in Natural Language Processing*. Center for Cognitive Science, University of Austin, TX, 1–12. 1991.
18. *Mitchell, D. C., Cuetos, F., Corley, M. M. B., & Brysbaert, M.* Exposure-based models of human parsing: Evidence for the use of coarse-grained (non-lexical) statistical records. // *Journal of Psycholinguistic Research*, 24, 6, 1995.
19. *Pickering M. J., Branigan H. P.* The representation of verbs: evidence from syntactic priming in language production. // *Journal of Memory and Language*. 1998, №39
20. *Pickering, Martin J., Holly P. Branigan, and Janet F. McLean.* Constituent structure is formulated in one stage. // *Journal of Memory and Language* 46, 2002
21. *Scheepers C.* Syntactic priming of relative clause attachments: persistence of structural configuration in sentence production. // Dundee: University of Dundee, 2003.
22. *Sekerina, I.* The Late Closure Principle in Processing of Ambiguous Russian Sentences. // *The Proceedings of the Second European Conference on Formal Description of Slavic Languages*. Universität Potsdam, Germany. 2003
23. *Sekerina I. A., Fedorova O. V.* Questionnaire Studies of Relative Clause Attachment Ambiguity in Russian. // Unpublished manuscript. The City University of New York, 2004.
24. *VanWagenen S., Pertsova K.* Asymmetries in the Russian lexicon: Evidence from inflectional priming. // A presentation at the University of California, Los Angeles, Psychobabble, 2005