

РОЛЬ МОТОРНОГО СТЕРЕОТИПА В ПОНИМАНИИ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЕТЬМИ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА*

А. В. Крабис¹, М. А. Овсепян², О. В. Драгой¹

¹Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

²Оксфордский университет

Поступила в редакцию 18 октября 2016 г.

Аннотация: исследование рассматривает использование неязыковой стратегии моторного стереотипа для понимания языковых пространственных конструкций детьми младшего и старшего дошкольного возраста, а также влияние уровня сложности пространственных конструкций на степень использования данной стратегии.

Ключевые слова: моторный стереотип, пространственные конструкции, усвоение языка детьми.

Abstract: the present study examines the use of the nonlinguistic strategy of reliance on motor stereotype on comprehension of linguistic spatial constructions. In addition, it also evaluates how linguistic complexity affects the extent of reliance on motor stereotype.

Key words: motor stereotype, spatial constructions, child language acquisition.

Согласно некоторым функциональным подходам к языку (в частности, теории воплощенного сознания, англ. *embodied cognition*), в основе формирования языковых репрезентаций лежит взаимодействие человека с окружающим его миром посредством органов чувств. Таким образом, усвоение языка тесно связано с сенсомоторным опытом человека и социокультурным контекстом [1–4]. Несмотря на имеющиеся данные, подтверждающие такую взаимосвязь, основные положения функционального подхода к языку нуждаются в строгой экспериментальной проверке. Настоящее исследование посвящено частному случаю обозначенной научной проблемы, а именно – вопросу о влиянии моторного стереотипа на понимание лингвистически реализованных пространственных отношений в языке. Путем сравнения двух групп – детей младшего и старшего дошкольного возраста – мы исследовали, является ли опора на моторный стереотип базовой, автоматической стратегией обработки пространственных отношений в языке (свойственной детям независимо от возрастной группы) или данный механизм является компенсаторным (свойственным только детям младшего дошкольного возраста в силу их менее сформированной языковой системы). Также данное исследование призвано выявить, зависит ли использование стратегии моторного стереотипа от уровня сложности и типа языковых конструкций (предложных по сравнению с инструментальными).

Под моторным стереотипом понимается прототипическая, наиболее привычная и частотная последовательность действий-операций с предметами окружающего мира [5; 6]. Например, чтобы поставить чашку на блюдце, нужно сначала взять чашку, а затем поставить ее на блюдце. Подобная линейная последовательность действий может соответствовать или не соответствовать лингвистической последовательности (порядку слов) в предложении. Так, предложение с прямым порядком слов «Поставь чашку на блюдце» соответствует моторному стереотипу, а предложение с инвертированным порядком слов «Поставь на блюдце чашку» – не соответствует. В этом смысле соответствие порядка слов в предложении моторному стереотипу можно рассматривать как пример языковой воплощенности сознания, так как оно подразумевает лингвистическую реализацию динамики положения тела и движения рук человека в пространстве.

Необходимо отметить, что в то время как роль моторного стереотипа на понимание пространственных конструкций детьми еще никогда не изучалась, ранее были предприняты попытки изучить влияние моторного стереотипа на понимание пространственных конструкций в других популяциях испытуемых [5–8]. Так, О. В. Драгой с коллегами [5; 6] показали, что пациенты с семантической афазией¹ лучше и легче понимают инструментальные конструкции с инвертированным порядком слов, соответствующие

* Исследование осуществлено при поддержке РФНФ (грант № 15-04-00518а).

© Крабис А. В., Овсепян М. А., Драгой О. В., 2017

¹ Под афазией принято понимать системные нарушения уже сформировавшейся речи у взрослых людей при поражении головного мозга [9].

моторному стереотипу, чем аналогичные конструкции с прямым порядком слов, которые не соответствуют моторному стереотипу. Более того, положительное влияние моторного стереотипа на понимание пространственных языковых конструкций было продемонстрировано на испытуемых без неврологических нарушений. В частности, в задании на приемлемость предложений они рассматривали конструкции, несоответствующие моторному стереотипу, как менее естественные [5], а в задании с регистрацией времени реакции моторный стереотип помогал им быстрее интерпретировать пространственные конструкции при выборе подходящего рисунка [7; 8].

Несмотря на то, что роль моторного стереотипа как неязыковой стратегии в понимании пространственных конструкций детьми на сегодняшний день не изучена, существуют данные, свидетельствующие о том, что дети используют другие нелингвистические стратегии при языковой обработке (такие как представления о положении вещей в физическом мире и ситуативный контекст, в котором разворачивается речевой акт). Например, дети в возрасте 2 лет интерпретируют обратимые конструкции с базовым порядком слов (SVO) в зависимости от своих представлений о том, кто может выполнять роль агенса в реальной жизни (одушевленное или неодушевленное существительное в предложениях типа «Котенок толкнул дверь» или «Дверь толкнула котенка»), в то время как дети старше 3 лет используют синтаксические знания о порядке слов в предложении и правильно выбирают агенса независимо от (не)одушевленности существительного [10]. В другом исследовании также было показано, что трехлетние дети прибегают к экстра-синтаксическим стратегиям, основанным на представлении о вероятности события (например, обычно кошка ловит мышку, а не наоборот), и делают много ошибок при понимании предложений типа «Мышка ловит кошку». Дети в возрасте 5 лет уже могут опираться на синтаксическую информацию и морфологические маркеры для того, чтобы правильно интерпретировать предложения независимо от степени вероятности обозначаемого события [11].

Относительно усвоения пространственных отношений детьми, исследования показывают, что дети начинают различать некоторые пространственные категории уже в возрасте 6–7 месяцев (например, отношения «содержимое – контейнер»: игрушка в коробке), а к 18 месяцам овладевают целым рядом пространственных категорий [12]. В этом же возрасте происходит усвоение «пространственного языка», когда дети начинают соотносить свои первые слова с когнитивными репрезентациями пространства, которое завершается к 8–9 годам [13]. Однако пока у детей формируются лингвистические пространственные репрезентации, они вынуждены опираться на

нелингвистические стратегии для интерпретации пространственных отношений в окружающем их мире, учитывая чувственные, перцептивные свойства предметов. В исследовании Кларк [14] было показано, что дети интерпретируют пространственные конструкции типа «положить какой-либо предмет *на*, *в* или *под* какой-либо другой предмет», опираясь на нелингвистические факторы, такие как знание о физических свойствах и функциях предметов. Так, если предмет имеет гладкую, ровную поверхность, дети вероятнее всего поставят другой предмет на него, независимо от инструкций. Если есть какой-то предмет, выполняющий функцию контейнера, то маленькие предметы помещаются в него, а не на него. Если предметы будут иметь неканоническую ориентацию (например, кружка, стоящая вверх дном), ребенок будет переворачивать ее в привычную (каноническую) пространственную ориентацию (см. также [15–18]).

Понимание детьми пространственных отношений на основании имеющихся представлений о положении предметов в окружающем мире не единственная стратегия, которую могут использовать дети при усвоении пространственного языка. В данной работе мы рассмотрим, как привычная последовательность действий (моторный стереотип) может дополнительно оказывать влияние на понимание пространственных лингвистических конструкций детьми.

Уникальность настоящего исследования состоит в том, что русский язык позволил протестировать влияние моторного стереотипа на материале семантически обратимых предложных и инструментальных конструкций с прямым и инвертированным порядком слов. Например, предложная конструкция с прямым порядком слов – «Мальчик кладет сумку в коробку» – соответствует моторному стереотипу («взял сумку, положил в коробку»), а аналогичная конструкция с инвертированным порядком слов – «Мальчик кладет в коробку сумку» – не соответствует. Наоборот, именно инвертированный порядок слов в инструментальных конструкциях соответствует моторному стереотипу: «Бабушка накрывает шапкой шарф» («взяла шапку, накрыла шарф»), а прямой – «Бабушка накрывает шарф шапкой» – не соответствует. Все четыре типа конструкций имеют одну общую черту – так или иначе они выражают пространственные отношения, для понимания которых необходимо осуществить ментальное моделирование ситуации, т.е. мысленно расположить предметы в воображаемом пространстве, прежде чем осуществить действие.

Мы предполагали, что различия в понимании данных четырех пространственных конструкций детьми должны отражать степень когнитивной легкости или трудности их обработки: чем меньше ошибок допускает ребенок в трактовке конструкции,

тем меньше когнитивных усилий необходимо на обработку данной конструкции. Применительно к нашему исследованию наиболее когнитивно легкими являются те предложения, где порядок слов соответствует моторному стереотипу. Наоборот, наиболее трудными для понимания будут предложения, в которых порядок слов не соответствует моторному стереотипу. При этом ожидается, что дети младшего дошкольного возраста будут опираться на стратегию моторного стереотипа в большей степени по сравнению с детьми старшего дошкольного возраста в силу того, что их грамматические репрезентации еще находятся на стадии становления. Опора на данную стратегию может быть выражена сильнее для инструментальных конструкций относительно предложных конструкций в связи с тем, что творительный падеж усваивается детьми позднее остальных падежей [19].

Стимульный материал настоящего исследования состоял из 24 экспериментальных семантически обратимых предложений, по 6 на каждое из четырех обозначенных выше условий (например, «Мальчик кладет сумку в коробку») (таблица), и 24 отвлекающих предложений с семантически необратимыми конструкциями (например, «Мальчик кладет яблоко в сумку»). В отличие от экспериментальных предложений, семантически необратимые предложения допускали только одну возможную интерпретацию с точки зрения положения вещей в реальном мире. Так, в то время как «положить сумку в коробку» или «по-

ложить коробку в сумку» является физически осуществимым действием, «положить сумку в яблоко» представляется невозможным. Следовательно, для правильного понимания смысла необратимых предложений достаточно знаний о порядке вещей в мире, поэтому такие предложения представляют гораздо меньшую сложность. Экспериментальные предложения были предварительно оценены взрослыми русскоговорящими людьми с точки зрения их приемлемости. Только те предложения, которые статистически не отличались от своих обратимых эквивалентов с точки зрения приемлемости, были включены в настоящий стимульный материал (предложные конструкции: $t(23) = 0.7, p = .49$, инструментальные: $t(23) = 0.3, p = .76$). Напротив, отвлекающие предложения должны были отличаться статистически (предложные конструкции: $t(11) = 10.8, p < .001$, инструментальные: $t(11) = 19.05, p < .001$).

Экспериментальные предложения были сбалансированы по двум презентационным листам таким образом, чтобы одному и тому же ребенку не предъявлялось одно и то же предложение в двух условиях – с прямым и инвертированным порядком слов. Для каждого предложения было создано два цветных рисунка: один соответствовал по смыслу предложению, другой был либо противоположен (в случае экспериментальных предложений), либо нерелевантен (в случае отвлекающих предложений). Пример зрительного стимульного материала представлен на рис. 1.

Т а б л и ц а

Дизайн экспериментальных предложений

№	Пример	МС	ПС	Конструкция
1	Мальчик кладет сумку в коробку	+	Прямой	Предложная
2	Мальчик кладет в коробку сумку	–	Инвертированный	Предложная
3	Бабушка накрывает шапкой шарф	+	Инвертированный	Инструментальная
4	Бабушка накрывает шарф шапкой	–	Прямой	Инструментальная

Примечание. МС = моторный стереотип («+» соответствует порядку слов в предложении, «–» не соответствует порядку слов в предложении); ПС = порядок слов в предложении.

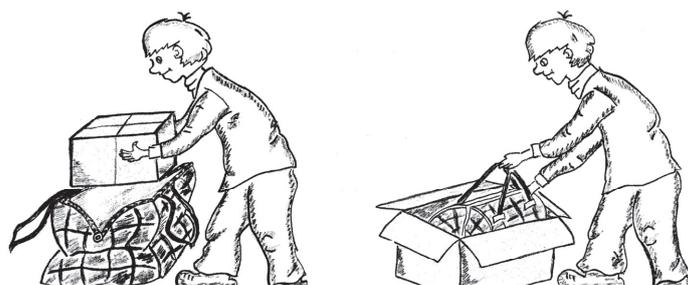


Рис. 1. Рисунки к пробе с предложениями «Мальчик кладет коробку в сумку» / «Мальчик кладет в сумку коробку»

В данном исследовании приняли участие 54 ребенка (28 девочек и 26 мальчиков) в возрасте от 2,8 до 5,9 лет, средний возраст испытуемых составил 4,5 года. Дети были поделены на две возрастные группы по значению медианы возраста (4,35): младшую дошкольную группу ($n = 27$, средний возраст = 3,9) и старшую дошкольную группу ($n = 27$, средний возраст = 5,1). Эксперимент проводился в детских садах с каждым ребенком индивидуально в развивающе-игровой форме. Экспериментатор зачитывал стимульные предложения вслух, при этом показывая два цветных рисунка в альбоме (см. пример на рис. 1). Детям предлагалось выбрать тот из двух рисунков, который правильно отражал ситуацию в предъявленном на слух предложении.

На рис. 2 показана пропорция правильных ответов в экспериментальных предложениях в двух возрастных группах детей. Отдельно для каждой возрастной группы детей была построена логистическая линейная модель регрессии с биномиальной функцией, в которой правильность ответов являлась зависимой переменной, а моторный стереотип (МС+ или МС-) и тип конструкции (предложная или инструментальная) – независимыми переменными. Анализ осуществлялся в программе R [20].

Результаты регрессий выявили различия в стратегиях обработки пространственных конструкций детьми в двух возрастных группах. Так, в старшей дошкольной группе количество правильных ответов в разных экспериментальных условиях статистически не различалось независимо от типа конструкции и моторного стереотипа. Напротив, в группе детей

младшего дошкольного возраста был обнаружен основной эффект моторного стереотипа ($\beta = 0,55$, $SE = 0,26$, $z = 2,1$, $p < .05$) и эффект типа конструкции, приближающийся к значимости ($\beta = 0,44$, $SE = 0,26$, $z = 1,7$, $p = .09$). Таким образом, вероятность правильного ответа возрастала в инструментальных конструкциях, в которых моторный стереотип соответствовал инвертированному порядку слов в предложении (МС+, «Бабушка накрывает шапкой шарф»), по сравнению с инструментальными конструкциями, в которых моторный стереотип не соответствовал порядку слов в предложении (МС-, «Бабушка накрывает шарф шапкой»). Однако в предложных конструкциях не наблюдалось статистической разницы между предложениями, в которых моторный стереотип соответствовал (МС+, «Поставь баночку на стакан») или не соответствовал (МС-, «Поставь на стакан баночку») порядку слов в предложении.

Основной задачей исследования было выявить, используют ли дети дошкольного возраста нелингвистические стратегии (в частности, опору на моторный стереотип) для понимания пространственных лингвистических конструкций, а также зависит ли использование данной стратегии от степени сложности языковой конструкции. Сравнение двух возрастных групп детей и двух типов пространственных конструкций (предложных и инструментальных) показали, что в то время как пропорция правильных ответов в группе детей старшего дошкольного возраста не зависела от соответствия или несоответствия порядка слов в предложении моторному стереотипу, дети младшего дошкольного возраста испытывали больше трудностей при правильном толковании инструментальных конструкций, когда порядок слов в предложении не соответствовал моторному стереотипу (например, «Бабушка накрывает шарф шапкой»). Это говорит о том, что дети пытались интерпретировать подобные конструкции, используя порядок слов как аналог последовательности действий с предметами в физическом мире, и поэтому допускали больше ошибок.

Таким образом, результаты проведенного исследования подтверждают влияние моторного стереотипа на понимание пространственных языковых конструкций детьми, однако оно проявилось только в группе детей до 4 лет и только для инструментальных конструкций. Это связано с тем, что декодирование пространственных логико-грамматических конструкций и грамматических маркеров представляет большую трудность для более младших детей, и, соответственно, они вынуждены компенсировать имеющиеся языковые дефициты в большей степени, в том числе посредством опоры на доступные им неязыковые механизмы (см. [13; 14]), включая сформированные в онтогенезе моторные стереотипы. Опора на

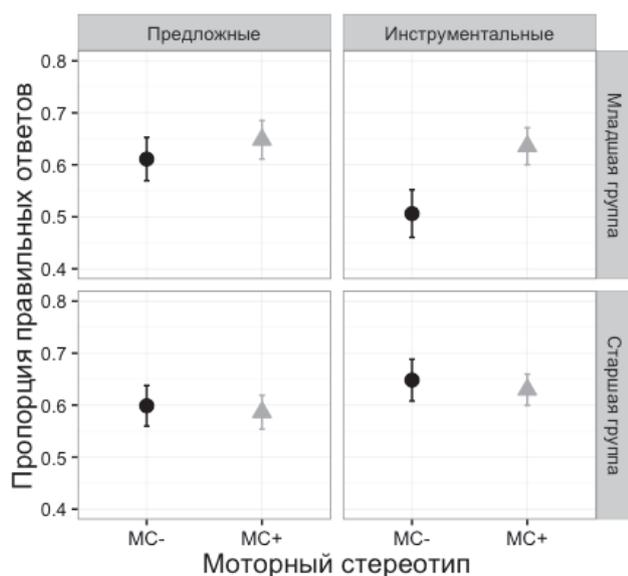


Рис. 2. Пропорция правильных ответов в младшей и старшей группах детей

моторный стереотип для декодирования инструментальных, но не предложных конструкций объясняется тем, что в отличие от предложных конструкций инструментальные конструкции используют творительный падеж, который в значении инструментальности/орудийности усваивается, как правило, несколько позднее других падежей [19]. Таким образом, инструментальные конструкции являются более сложными в силу более позднего возраста их усвоения. Интересно, что похожая тенденция опоры на моторный стереотип для правильной интерпретации пространственных инструментальных конструкций была отмечена в ранее проведенных экспериментах с пациентами с семантической афазией [5; 7]. В более широком смысле полученные результаты свидетельствуют о том, что в ситуации неоптимальной языковой системы (неполностью сформированной или нарушенной в силу болезни) люди склонны опираться на неязыковые стратегии обработки информации как на компенсаторный механизм.

Данное исследование представляет как теоретическую, так и практическую ценность. Во-первых, моторный стереотип ранее не подвергался изучению в популяции детей, несмотря на то, что существует большой объем накопленных эмпирических данных, свидетельствующих в пользу идеи мотивированности языковой формы неязыковыми факторами. Во-вторых, результаты исследования укореняют связь между пониманием языка и такими неязыковыми факторами, как моторный опыт человека, что подтверждает идею о языковой воплощенности в сфере пространственных отношений. Немаловажным фактором является и то, что полученные результаты можно применять в педагогической и коррекционной сферах: выявление базовых стратегий обработки пространственных лингвистических конструкций может быть включено в методики коррекции и развития речи как у детей с нормальным развитием, так и у детей с физиологическими отклонениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Barsalou L. W. Grounded cognition / L. W. Barsalou // *Annual Review of Psychology*. – 2008. – № 59. – P. 617–645.
2. Marino B. F. Language sensorimotor specificity modulates the motor system / B. F. Marino [et al.] // *Cortex*. – 2012. – № 48 (7). – С. 849–856.
3. Myachykov A. TEST : a tropic, embodied, and situated theory of cognition / A. Myachykov [et al.] // *Topics in Cognitive Science*. – 2014. – № 6 (3). – P. 442–460.
4. Papeo L. A cross-talk between brain-damage patients and infants on action and language / L. Papeo & J. R. Hochmann // *Neuropsychologia*. – 2012. – № 50 (7). – P. 1222–1234.
5. Драгой О. Сенсомоторные стереотипы в языке : данные патологии речи / О. Драгой [и др.] // *Язык и мысль : современная когнитивная лингвистика*. – М. : Язык славянских культур, 2015. – С. 697–721.
6. Dragoy O. Comprehension of reversible constructions in Semantic Aphasia / O. Dragoy [et al.] // *Aphasiology*. – 2016. – № 30 (1). – С. 1–22.
7. Крабис А. В. Понимание пространственных конструкций здоровыми людьми и пациентами с афазией / А. В. Крабис [и др.] // *Когнитивная наука в Москве : новые исследования (16 июня 2015 г.) / под общ. ред. Е. В. Печенкова, М. В. Фаликман*. – М. : БукиВеди, 2015. – С. 216–220.
8. Крабис А. В. Роль лингвистических и нелингвистических факторов в понимании пространственных конструкций монолингвами и билингвами / А. В. Крабис, О. В. Драгой // *Магия ИННО : новое в исследовании языка и методике его преподавания : материалы Второй науч.-практ. конф. / под общ. ред. Д. А. Крячкова*. – М. : МГИМО–Университет, 2015. – С. 352–357.
9. Лурия А. П. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга / А. П. Лурия. – М. : Издательство МГУ, 1962 ; СПб. : Питер, 2008. – 413 с.
10. Chapman R. S. Comprehension strategies in two and three year olds : Animate agents or probable events / R. S. Chapman, L. L. Kohn // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. – 1978. – № 21 (4). – P. 746–761.
11. Strohner H. The young child's development of sentence comprehension : Influence of event probability, nonverbal context, syntactic form, and strategies / H. Strohner, K. E. Nelson // *Child Development*. – 1974. – P. 567–576.
12. Casasola M. Six-month-old infants' categorization of containment spatial relations / M. Casasola [et al.] // *Child Development*. – 2003. – № 74. – P. 679–693.
13. Clark E. V. How language acquisition builds on cognitive development / E. V. Clark // *Trends in Cognitive Sciences*. – 2004. – № 8 (10). – С. 472–478.
14. Clark E. V. Non-linguistic strategies and the acquisition of word meanings / E. V. Clark // *Cognition*. – 1973. – № 2 (2). – P. 161–182.
15. Bernstein M. Non-linguistic responses to verbal instructions / M. Bernstein // *Journal of Child Language*. – 1984. – № 11 (2). – P. 293–311.
16. Cook N. In, on and under revisited again / N. Cook // *Papers and Reports on Child Language Development*. – 1978. – № 15. – P. 81–88.
17. Hespos S. J. Infants' knowledge about occlusion and containment events / S. J. Hespos, R. Baillargeon // *Psychological Science*. – 2001. – № 12. – P. 141–147.
18. Meints K. What is 'on' and 'under' for 15-, 18-, and 24-month-olds? Typicality effects in early comprehension of spatial prepositions / K. Meints [et al.] // *British Journal of Developmental Psychology*. – 2002. – № 20. – P. 113–120.

19. Цейтлин С. Н. Язык и ребенок: Лингвистика детской речи : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С. Н. Цейтлин. – М : Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2000. – 240 с.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Крabis А. В., старший научный сотрудник Лаборатории Нейролингвистики, Ph.D

E-mail: anna.lukyanchenko@gmail.com

Тел.: (925) 903-16-77

Оксфордский университет

Овseян М. А., студент факультета теологии и Религии, магистр

E-mail: marie.ovsepiyan@gmail.com

Тел.: (075) 23-505-105

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Драгой О. В., кандидат филологических наук, заведующая Лабораторией Нейролингвистики

E-mail: odragoy@hse.ru

Тел.: (926) 963-92-40

20. R Core Team. R : A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing / R Core Team. – Mode of access: <https://www.R-project.org/>

National Research University “Higher School of Economics”

Chrabaszcz А. V., Senior Research Scientist of the Neurolinguistics Laboratory, Ph.D

E-mail: anna.lukyanchenko@gmail.com

Тел.: (925) 903-16-77

Oxford University

Ovsepiyan М. А., Student of the Theology and Religion Faculty, Master Student

E-mail: marie.ovsepiyan@gmail.com

Тел.: (075) 23-505-105

National Research University “Higher School of Economics”

Dragoy О. V., Candidate of Philology, Head of the Neurolinguistics Laboratory

E-mail: odragoy@hse.ru

Тел.: (926) 963-92-40