
Короткие сообщения

СО «ДНА СОЦИУМА» К «ВЕРШИНЕ СЛАВЫ»: ВОПЛОЩЕННОЕ ПОЗНАНИЕ В ОБРАБОТКЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ИДИОМ

Ю.П. МИГУН^a, М. БАНГУРА^a, В.Ф. СПИРИДОНОВ^a

^a Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, 119571, Россия, Москва, просп. Вернадского, д. 82–84

Резюме

Данная работа ставит целью выявить вклад моторного и перцептивного компонентов воплощенного познания в обработку языковой информации на материале идиом, в значении которых есть образная составляющая, связанная с идеей пространства, а именно с пространственными локусами верха («вершина славы»), низа («дно социума») и верха-низа («с луны свалился»). Участие сенсомоторных процессов в обработке языковой информации и эффект конгруэнтности, связанный с ними, наблюдаются в экспериментальных исследованиях не всегда. Это ставит под вопрос ключевое положение теории воплощенного познания, согласно которой языковая информация обрабатывается через симуляцию: в частности, при обработке пространственных идиом должны активироваться сенсомоторные зоны мозга, связанные с обработкой пространственной информации. Данное исследование обладает методической новизной: впервые изучается одновременное влияние перцептивного, моторного и семантического факторов на обработку языковой информации и используется материал, сочетающий в себе разнонаправленные пространственные характеристики значений вербальных выражений. По результатам эксперимента ($N = 90$) обнаружен эффект конгруэнтности моторного ответа и семантического компонента пространственных идиом. Оказалось, что время реакции было наибольшим в случае выполнения задания с «двунаправленными» идиомами («вешаться на шею», «испить чашу до дна», «с луны свалился»). Проведенный трехфакторный дисперсионный анализ не обнаружил значимого взаимодействия перцептивного, моторного и семантического факторов. При этом оказалось, что независимо от типа идиомы и места ее предъявления на экране время реакции было всегда выше в неконгруэнтном условии, чем в конгруэнтном, а идиомы «вверх-вниз» обрабатывались значимо дольше любого другого типа идиом. Таким образом, с определенными оговорками полученные данные демонстрируют участие компонентов воплощенного познания в языковой обработке пространственных идиом.

Ключевые слова: обработка языковой информации, воплощенное познание, когнитивная фасилитация, презентация, сенсомоторные процессы, идиома, пространственные идиомы.

Под воплощенным познанием (ВП) в данной работе понимается *укорененность* процессов обработки информации в опыте взаимодействия организма с окружающей средой (Meteyard et al., 2012). Понять слово означает осуществить симуляцию его референта (предмета или явления, которое оно обозначает), что включает и активацию соответствующих сенсомоторных зон мозга. Участие сенсомоторных явлений в когнитивных процессах зачастую подтверждается эмпирически и проявляется как ускорение обработки языковой информации при ее сопровождении конгруэнтным сенсомоторным опытом. Подобные эмпирические данные были накоплены и при изучении метафорических и идиоматических выражений. Например, было показано, что реальные и воображаемые движения тела (испытуемых просили представить выполнение движения), соотносящиеся с метафорами, ускоряли понимание соответствующих фраз (Wilson, Gibbs, 2007).

В то же время в части работ было обнаружено замедление обработки языковых выражений при условии конгруэнтности сенсомоторного опыта (Richardson et al., 2003; Postle et al., 2008), а эффект ускорения обработки имел ситуативный характер: происходил только при привлечении внимания к пространственным характеристикам слов (Lebois et al., 2015) или был связан с особенностью организации моторного ответа (Thornton et al., 2013). Таким образом, участие сенсомоторных процессов в обработке языковой информации и эффект конгруэнтности, связанный с ним, наблюдаются не всегда. И в настоящее время продолжаются дебаты по поводу обязательного участия сенсомоторных процессов в обработке языковой информации (Willems, Casasanto, 2011; Meteyard et al., 2012). Следовательно, вопрос о том, включены ли сенсомоторные процессы в обработку языковой информации, представляется актуальным.

Цель данной работы — определить вклад моторных и перцептивных процессов в обработку языковой информации на примере пространственных идиом или идиом с пространственным значением. Идиома — это устойчивое сочетание слов, значение которого не определяется значениями слов, входящих в его состав (Баранов, Доброльский, 2008). Как и метафора, идиома — выражение с переносным значением. Понятие пространственной идиомы (идиомы, в значении которой есть образная составляющая, связанная с идеей пространства) мы используем по аналогии с понятием пространственной метафоры (*spatial metaphor*) —figурального выражения, использующего категорию пространства как метафорическую. В данную категорию обычно включают направление движения (вперед, назад), статические пространственные координаты (верх, низ, право, лево) и некоторые другие «значения» (например: Лакофф, Джонсон, 2004; Gentner et al., 2002; Boroditsky, 1999, 2000).

Мы ставим задачу определить влияние перцептивных, моторных и семантических факторов на обработку идиоматических выражений, относящихся к пространственным локусам верха или низа. Если названные факторы принимают функциональное участие в обработке языковой информации, то при их конгруэнтности время реакции на выполнение задания, актуализирующего у испытуемого пространственный локус, будет меньше, чем при их неконгруэнтности. На этом основании формулируем гипотезы.

1. Конгруэнтность семантических, моторных и перцептивных факторов обработки языковых выражений (соотносящихся только с одним пространственным локусом – верха или низа) сокращает время реакции на подобное языковое выражение. Если выражение «прыгать от счастья» (семантический компонент «вверх») предъявлено в верхней части экрана (перцептивный компонент) и по инструкции испытуемому при обработке его значения нужно нажать кнопку «вверх» (моторный компонент), то время выполнения задания в этом условии будет меньше по сравнению с условием, когда хотя бы один из компонентов будет неконгруэнтен остальным.

Также впервые в эксперименте используется материал, сочетающий в себе разнонаправленные пространственные характеристики «верх» и «низ» (см. приложение). Если выражение, семантически связанное с разнонаправленными пространственными локусами, обрабатывается при участии сенсомоторных процессов, то это приводит к увеличению времени выполнения моторного задания. Выражение, активирующее оба локуса, вызывает ситуацию выбора между ними, что приводит к замедлению ответа.

2. Время реакции на выражения типа «вверх-вниз» (т.е. одновременно содержащие указания на оба пространственных локуса) больше по сравнению со временем реакции на односторонние языковые выражения (верха или низа).

Материал

Идиомы для эксперимента были отобраны в пилотажном исследовании (Мигун, Бангуря, 2017). 28 испытуемых, носителей русского языка, отвечали на следующие вопросы о 119 идиомах:

- Оцените выражения ниже по семибалльной шкале, насколько сильно выражено в них, с вашей точки зрения, направление вверх или вниз.
- Напротив каждого выражения в правой колонке поставьте значок «+», если оно представляется вам известным, вы понимаете его смысл и можете объяснить другим. Или значок «-», если оно представляется вам неизвестным, вы не понимаете его смысл и не можете объяснить другим.

Выражения, которые были понятны менее 50% испытуемых, были отсеяны. Далее для каждой идиомы было посчитано среднее значение по шкале «верх» и «низ», а затем для определения того, какой компонент выражен больше, производилось вычитание показателей «низа» из показателей «верх». Данный коэффициент «высотности» позволил отсеять идиомы с приблизительно равными показателями «верх» и «низ», так как в этом случае был близок к нулю. Затем были отобраны идиомы, попавшие в первый (группа «вниз») и четвертый (группа «вверх») квартили по коэффициенту «высотности». В результате для настоящего исследования было отобрано 28 выражений, уравненных по показателям «длина слова» и «знакомость/понятность»¹ (см. приложение):

- по 10 идиом «вверх» (например, «взлететь до небес») и «вниз» («упасть духом»);

¹ В настоящем исследовании частотность верbalного выражения контролировалась через характеристику, в большей степени учитывающую индивидуальные различия – «знакомость» (см. приложение).

- 8 идиом «вверх-вниз» (например, «вешаться на шею») – эти идиомы одновременно получили высокие оценки по шкалам «верха» и «низа».

Экспериментальный план

Эксперимент имел смешанный план.

Межсубъектная переменная. Положение выражения на экране относительно фиксационного креста (выше, ниже или на уровне фиксационного креста). Выбор данного фактора в качестве межсубъектного был обусловлен стремлением избежать перемещения взгляда испытуемого по экрану в зависимости от предыдущих проб.

Внутрисубъектная переменная 1 («Конгруэнтность»). Значение идиомы конгруэнтно моторному ответу (на выражения группы «вверх» испытуемому по инструкции нужно нажать кнопку со стрелкой «вверх») или неконгруэнтно (на идиомы группы «вверх» испытуемому нужно нажать кнопку со стрелкой «вниз»).

Внутрисубъектная переменная 2 («Тип идиомы»): идиомы типа «вверх», «вниз» и «вверх-вниз».

Зависимая переменная – время моторной реакции при выполнении задания.

Методика и процедура

Испытуемые: 90 абитуриентов РГГУ (68 женщин, от 17 до 20 лет, средний возраст – 18 лет).

Испытуемым на экране ноутбука с помощью программы PsychoPy 1.85.0 (Peirce, 2009) по одному предъявлялись выражения. Испытуемые были поделены на три группы в зависимости от места предъявления выражения на экране: выше, ниже или на уровне фиксационного креста.

Эксперимент был разделен на два этапа, которые различались по внутрисубъектной переменной «Конгруэнтность». На каждом этапе испытуемым предъявлялось по 28 выражений всех трех типов с использованием блоковой рандомизации. Задание для конгруэнтного условия – нажимать на стрелку «вверх», если семантически выражение для испытуемого связано с верхом, и на стрелку «вниз» в противоположном случае. В неконгруэнтном условии кнопка «вверх» соответствовала локусу «вниз», и наоборот. В случае непонимания выражения испытуемые нажимали пробел.

Для эксперимента мы использовали ноутбук и клавиатуру, установленные вертикально (см. рисунок 1). На кнопку P стандартной клавиатуры была наклеена стрелка «вверх», на кнопку Q – «вниз».

Результаты

При обработке результатов были исключены пробы, в которых испытуемый нажимал неверную кнопку² либо пробел, а также пробы, в которых время

² В случае предъявления идиом группы «вверх-вниз» нажатие любой из кнопок (вверх или вниз) засчитывалось как верное независимо от инструкции.

реакции выходило за пределы трех стандартных отклонений от среднего, рассчитанных для каждой идиомы в каждом условии (см. таблицу 1). Всего мы получили 2380 проб, из них исключено – 83 (около 3.5%).

Для проверки гипотез мы использовали трехфакторную ANOVA с повторными измерениями для двух внутрисубъектных факторов (*конгруэнтность*

Рисунок 1
Экспериментальная установка (Lebois et al., 2015)

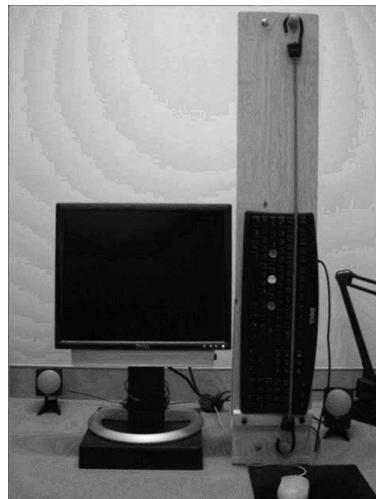


Таблица 1
Время реакции при выполнении задания во всех типах условий

Условие	Положение идиомы относительно фикс. креста	Тип идиомы	Среднее	Стд. откл.
Конгруэнтное	Выше	Вниз	2.011	0.397
		Вверх-вниз	2.318	0.500
		Вверх	1.944	0.285
	Ниже	Вниз	1.914	0.171
		Вверх-вниз	2.442	0.324
		Вверх	1.898	0.133
Неконгруэнтное	Выше	Вниз	2.625	0.621
		Вверх-вниз	2.980	0.715
		Вверх	2.238	0.494
	Ниже	Вниз	2.397	0.245
		Вверх-вниз	2.852	0.278
		Вверх	2.320	0.325

моторного ответа: кнопка со стрелкой «вверх» для выражений группы «вверх» — конгруэнтное условие; кнопка со стрелкой «вниз» для выражений группы «вверх» — неконгруэнтное условие; *тип идиомы:* идиомы типа «вверх», «вниз» и «вверх-вниз») и одного межсубъектного (*положение выражения на экране:* выше или ниже фиксационного креста). Значимого взаимодействия всех трех указанных факторов обнаружено не было, однако наблюдались значимые основные эффекты для факторов «Конгруэнтность»: $F(1, 53) = 43.770, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.452$ и «Тип идиомы»: $F(2, 106) = 60.434, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.533$ (во всех случаях была использована поправка Гринхауса-Гайссера, поскольку значение критерия сферичности Мокли для обоих факторов и их взаимодействия было значимым). Независимо от типа идиомы и места ее предъявления на экране время реакции было всегда выше в неконгруэнтном условии, чем в конгруэнтном (см. рисунок 2); идиомы «вверх-вниз» обрабатывались значимо дольше любого другого типа идиом, а идиомы «вверх» — быстрее других типов идиом (см. таблицу 2).

Взаимодействие факторов «Конгруэнтность» и «Тип идиомы» оказалось незначимым, также незначимо было и влияние межгруппового фактора «Положение на экране».

Рисунок 2

Время реакции на три типа идиом при предъявлении выражений выше фиксационного креста³ (отрезками обозначены 95%-ные доверительные интервалы)

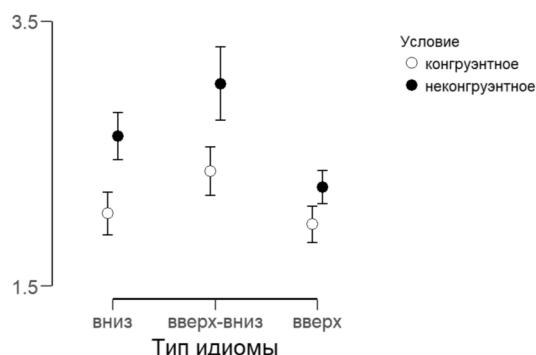


Таблица 2

Апостериорные множественные сравнения времени реакции на каждый тип идиом с поправкой Бонферрони в рамках трехфакторной ANOVA

Тип идиомы		<i>t</i>	<i>p</i>
вниз	вверх-вниз	-7.891	< 0.001
	вверх	2.953	0.014
вверх-вниз	вверх	9.202	< 0.001

³ В условии «Предъявление выражения ниже фиксационного креста» наблюдался сходный паттерн результатов.

Обсуждение результатов

Выдвинутая нами первая гипотеза частично подтвердилась: результаты показывают, что конгруэнтность семантической и моторной составляющих обработки пространственных идиоматических выражений уменьшает время реакции. Косвенным свидетельством в пользу участия сенсомоторных процессов в обработке языкового материала служат и результаты, подтвердившие нашу вторую гипотезу: время реакции на идиоматические выражения «вверх-вниз» значимо больше по сравнению со временем реакции на «однонаправленные» идиомы. «Двунаправленные» идиомы обрабатываются медленнее других, несмотря на то, что здесь в качестве правильного годится любой моторный ответ: и вверх, и вниз. Однако последний эффект может быть связан и с семантическим компонентом обработки (с необходимостью отнести идиому к одному из пространственных локусов, когда они оба содержатся в выражении), а не только с воплощенным познанием (активацией конфликтующих моторных и перцептивных процессов).

Стоит также отметить, что в целом идиомы «вверх» обрабатываются быстрее остальных выражений. Обнаруженный эффект частично подтверждает результаты предыдущих исследований. Например, было показано, что время моторной реакции, связанной с кнопкой «вверх», меньше, чем с кнопкой «вниз» (Schubert, 2005), а для слов, семантически связанных с верхом (и только для них), наблюдается ускорение обработки данного слова, предъявленного в верхней части экрана (Ostarek, Huettig, 2017).

Таким образом, мы получили определенные (безусловно, не решающие) экспериментальные аргументы в пользу участия моторных процессов в обработке пространственных идиом. Этот эффект выражается в меньшем времени реакции в конгруэнтном условии. Относительно продолжительная обработка разнонаправленных идиом, видимо, объясняется конфликтующими процессами, однако вклад воплощенного компонента в данный конфликт еще требует уточнения. Роль перцептивных процессов в нашем исследовании не выявлена. Возможно, этому помешал не самый удачный экспериментальный план.

Таким образом, несмотря на свидетельства, что сенсомоторные репрезентации всегда активируются при обработке языковой информации (см., например: Meteyard et al., 2012), наша работа не дает окончательного положительного ответа на вопрос о том, является ли участие воплощенных процессов обязательным условием понимания идиом, хотя и добавляет аргументы в его пользу.

Литература

- Баранов, А. Н., Добровольский, Д. О. (2008). *Аспекты теории фразеологии*. М.: Знак.
- Лакоф, Дж., Джонсон, М. (2004). *Метафоры, которыми мы живем*. М.: Едиториал УРСС.
- Мигун, Ю. П., Бангуря, М. (2017). Воплощенное познание в обработке языка: методика пространственных идиом. В кн. Е. В. Печенкова, М. В. Фаликман (ред.), *Когнитивная наука в Москве: новые исследования*. Материалы конференции 15 июня 2017 г. (с. 533–538). М.: Буки Веди/ИППиП.

Ссылки на зарубежные источники см. в разделе *References* после англоязычного блока.

Мигун Юлия Петровна — научный сотрудник, Лаборатория когнитивных исследований, факультет психологии, Институт общественных наук, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС).

Сфера научных интересов: обработка языковой информации, воплощенное познание, сенсомоторные процессы, метафоры, влияние языка на когнитивные процессы.

Контакты: uliaymig@mail.ru

Бангура Мариам — научный сотрудник, Лаборатория когнитивных исследований, факультет психологии, Институт общественных наук, Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС).

Сфера научных интересов: когнитивные механизмы понимания языковых выражений, воплощенное познание, роль воплощенных процессов в понимании языка.

Контакты: marb@mail.ru

Спиридонов Владимир Феликсович — заведующий лабораторией, Лаборатория когнитивных исследований, факультет психологии, Институт общественных наук, Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), доктор психологических наук, профессор.

Сфера научных интересов: когнитивные науки и когнитивная психология, психология мышления, психология решения задач и проблем, механизмы воплощенного познания в мышлении и поведении, физические и семантические аффордансы, когнитивные механизмы обработки языковой информации.

Контакты: vfspiridonov@yandex.ru

Приложение

Используемый стимульный материал

	Идиомы группы 1 «вверх»	Идиомы группы 2 «вверх-вниз»	Идиомы группы 3 «вниз»
1	прыгнуть выше головы	докопаться до сути	дно социума
2	взлететь до небес	как кирпич на голову	одной ногой в могиле
3	душа воспарила над землей	с дуба рухнуть	упасть духом
4	вершина славы	с луны свалился	опустить руки от горя
5	воспрянуть духом	плевать с высокой колокольни	неизведанные глубины
6	личностный рост	погружаться в воспоминания	прыжок в пропасть
7	дела идут в гору	вешаться на шею	прятать голову в песок
8	возвыситься в глазах	испить чашу до дна	преклонить колени
9	голова в облаках	-	зарыть правду поглубже
10	брать верх над проблемой	-	держать под каблуком
Средняя длина выражений	18.2	19.25	18.2
Средний процент понимания	96.4	97.63	97.3

From the Bottom of the Pile to the Top of Glory: Embodied Cognition in Spatial Idioms Processing

J.P. Migun^a, M. Bangura^a, V.F. Spiridonov^a

^a Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (The Presidential Academy, RANEPA), 82-84 Prospect Vernadskogo, Moscow, 119571, Russian Federation

Abstract

The aim of present research is to determine the contribution of motor and perceptive components of embodied cognition to language processing on the material of idiomatic expressions which are related to spatial locations of “up” (“the top of glory”), “down” (“the bottom of the pile”) and “up-down” (“to fall from the moon”). The importance of this research is to resolve the present contradiction: the contribution of sensorimotor components of embodied cognition to language processing and the congruence effect associated with them are not always found. This calls into question the key position of embodied cognition theories which argue that linguistic information processing involves simulation: e.g. processing spatial idioms implies activation of brain areas associated with spatial information processing. This experimental research has a methodical novelty: for the first time the influence of perceptual, motor and semantic factors on information processing is analyzed simultaneously and material combining opposite spatial characteristics of verbal expressions is used. According to the results of the study ($N = 90$), there is a congruency effect of motor and semantic factors. Also, the reaction time was the longest in case of a task with idioms combining opposite spatial locations (“to hung up on someone”, “to reach a bottom of a bowl”, “to fall from the moon”). However, no interaction effects between motor, semantic and perception factors were found. It turned out that regardless of the type of idiom and its location on the screen, the reaction time was always longer in a non-congruent condition than in a congruent one, and “up-down” idioms were processed significantly longer than any other type of idioms. The obtained data demonstrates the contribution of the components of embodied cognition to language processing of spatial idiomatic expressions, but with certain limitations.

Keywords: language processing, embodied cognition, cognitive facilitation, representation, sensorimotor processes, metaphor, spatial idioms.

References

- Baranov, A. N., & Dobrovolskii, D. O. (2008). *Aspekty teorii frazeologii* [Aspects of the phraseology theory]. Moscow: Znak. (in Russian)
- Boroditsky, L. (1999). First-language thinking for second language understanding: Mandarin and English speakers' conception of time. In *Proceedings of the 21st Annual Meeting of the Cognitive Science* (Vol. 21, pp. 84–89). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Boroditsky, L. (2000). Metaphoric structuring: Understanding time through spatial metaphors. *Cognition*, 7, 1–28.
- Gentner, D., Imai, M., & Boroditsky, L. (2002). As time goes by: Evidence for two systems in processing space-time metaphors. *Language and Cognitive Processes*, 27(5), 537–565.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (2004). *Metafory, kotorymi my zhivem* [Metaphors we live by]. Moscow: Editorial URSS. (in Russian; transl. of: Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.)
- Lebois, L. A. M., Wilson-Mendenhall, C. D., & Barsalou, L. W. (2015). Are automatic conceptual cores the gold standard of semantic processing? The context-dependence of spatial meaning in grounded congruency effects. *Cognitive Science*, 39(8), 1764–1801. doi:10.1111/cogs.12174

- Meteyard, L., Cuadrado, S. R., Bahrami, B., & Vigliocco, G. (2012). Coming of age: A review of embodiment and the neuroscience of semantics. *Cortex*, 48(7), 788–804. doi:10.1016/j.cortex.2010.11.002
- Migun, Yu. P., & Bangura, M. (2017). Voploschchennoe poznanie v obrabotke yazyka: metodika prostranstvennykh idiom [Embodied cognition in language processing: the technique of spacial idioms]. In E. V. Pechenkova & M. V. Falikman (Eds.), *Kognitivnaya nauka v Moskve: novye issledovaniya*. Materialy konferentsii 15 iyunya 2017 g. [Cognitive science in Moscow: New research] (pp. 533–538). Moscow: Buki Vedi/IPPiP. (in Russian)
- Ostarek, M., & Huettig, F. (2017). A task-dependent causal role for low-level visual processes in spoken word comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 43(8), 1215–1224. doi:10.1037/xlm0000375
- Peirce, J. W. (2009). Generating stimuli for neuroscience using PsychoPy. *Frontiers in Neuroinformatics*, 2(10), 1–8. doi:10.3389/neuro.11.010.2008
- Postle, N., Mcmahon, K. L., Ashton, R., Meredith, M., & De Zubicaray, G. I. (2008). Action word meaning representations in cytoarchitectonically defined primary and premotor cortices. *NeuroImage*, 43, 634–644. doi:10.1016/j.neuroimage.2008.08.006
- Richardson, D. C., Spivey, M. J., Barsalou, L. W., & McRae, K. (2003). Spatial representations activated during real-time comprehension of verbs. *Cognitive Science*, 27(5), 767–780. doi:10.1207/s15516709cog2705_4
- Schubert, T. W. (2005). Your highness: Vertical positions as perceptual symbols of power. *Journal of Personality and Social Psychology*, 89(1), 1–21. doi:10.1037/0022-3514.89.1.1
- Thornton, T., Loetscher, T., Yates, M. J., & Nicholls, M. E. R. (2013). The highs and lows of the interaction between word meaning and space. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 39(4), 964–973. doi:10.1037/a0030467
- Willems, R. M., & Casasanto, D. (2011). Flexibility in embodied language understanding. *Frontiers in Psychology*, 2(JUN), 1–11. doi:10.3389/fpsyg.2011.00116
- Wilson, N. L., & Gibbs, R. W., Jr. (2007). Real and imagined body movement primes metaphor comprehension. *Cognitive Science*, 31, 721–731.

Julia P. Migun — research fellow, Cognitive Research Laboratory, Faculty of Psychology, School of Public Policy, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA).

Research area: language processing, embodied cognition, sensorimotor processes, metaphors, the influence of language on cognitive processes.

E-mail: uliaymig@mail.ru

Mariam Bangura — research fellow, Cognitive Research Laboratory, Faculty of Psychology, School of Public Policy, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA).

Research area: cognitive mechanisms of understanding language expressions, embodied cognition, the role of embodied processes in language comprehension.

E-mail: marb@mail.ru

Vladimir F. Spiridonov — chief of the laboratory, Cognitive Research Laboratory, Faculty of Psychology, School of Public Policy, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), D.Sc., professor.

Research area: cognitive sciences and cognitive psychology, the psychology of thinking, the psychology of solving problems, the mechanisms of embodied cognition in thinking and behavior, physical and semantic affordances.

E-mail: vfspiridonov@yandex.ru