



ISSN: 2072-7593

ISSN (online): 2311-7036

Экспериментальная
психология

Experimental Psychology
(Russia)

3^{'17}

2017 • Том 10 • № 3

Экспериментальная психология

Experimental Psychology (Russia)

Ежеквартальный научный журнал
(основан в 2008 году)
Quarterly scientific journal
(founded in 2008)

Российская ассоциация экспериментальной психологии
Russian Association of Experimental Psychology

ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический
университет»
Moscow State University of Psychology and Education (MSUPE)

СОДЕРЖАНИЕ



КОГНИТИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Бабенко В.В., Явна Д.В.

Метод изучения межполушарной асимметрии мигания внимания 5



ПСИХОСЕМАНТИКА

Григорьев А.А., Ушакова Т.Н.

Применение количественного анализа для исследования семантического компонента слова 16



МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Куравский Л.С., Артеменков С.Л., Юрьев Г.А., Григоренко Е.Л.

Новый подход к компьютеризированному адаптивному тестированию 33

Данина М.М., Кисельникова, Н.В., Куминская Е.А.

Русскоязычная версия опросника решения социальных проблем (SPSI-R) 46



ПСИХОГЕНЕТИКА

Ермаков П.Н., Воробьева Е.В., Ковш Е.М., Столетний А.С.

Особенности вызванной активности мозга при анализе изображений эмоциогенного характера у носителей полиморфных вариантов генов BDNF и HTR2A 65



СОЦИАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Лебедев А.Н.

Экспериментальное моделирование социодинамических явлений в массовой культуре 86



ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ

Созинова И.М., Бахчина А.В., Александров Ю.И.

Изменение показателей сердечного ритма до, во время и после решения моральных дилемм детьми 4–11 лет 97



КЛИНИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Герсамя А.Г., Меньшикова А.А., Яковлев А.А.

Гендерные и возрастные аспекты влияния детского стресса на психологические особенности личности пациентов с пограничными психическими расстройствами 110



ЭВОЛЮЦИОННАЯ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н.

Сравнительный анализ восприятия физических характеристик собственного тела у змей *Lampropeltis triangulum campbelli* и *Elaphe radiata* 126

К юбилею Б.М. Величковского 137

CONTENTS



COGNITIVE PSYCHOLOGY

Babenko V.V., Yavna D.V.
Method of studying hemispheric asymmetry of attentional blink 5



PSYCHOSEMANTICS

Grigor'ev A.A., Ushakova T.N.
Investigating word's semantic component with qualitative analysis 16



RESEARCH METHODS

Kuravsky L.S., Artemenkov S.L., Yuryev G.A., Grigorenko E.L.
A New approach to computerized adaptive testing 33

Danina M.M., Kiselnikova N.V., Kuminskaya E.A.
Russian adaptation of Social Problem-Solving Inventory-R (SPSI-R) 46



BEHAVIORAL GENETICS

Ermakov P.N., Vorobyeva E.V., Kovsh E.M., Stoletniy A.S.
**Features of induced brain activity during the analysis of emotional images
of carriers of polymorphic variants of genes BDNF and HTR2A 65**



SOCIAL PSYCHOLOGY

Lebedev A.N.
Experimental modeling of socio-dynamic phenomena in mass culture 86



PSYCHOPHYSIOLOGY

Sozinova I.M., Bakhchina A.V., Aleksandrov Yu.I.
**Dynamics of heart activities during moral dilemmas solving
by children 4–11 years old 97**



CLINICAL PSYCHOLOGY

Gersamiya A. G., Menshikova A. A., Yakovlev A. A.
**Age and gender differences in the influence of childhood stressful events
on the psychological personality traits in patients with borderline
psychiatric disorders 110**



COMPARATIVE PSYCHOLOGY

Khvatov I.A., Sokolov A. Yu., Kharitonov A.N.
**A comparative analysis of perception of the physical characteristics of body
in snakes *Lamprolepis triangulum cambelli* and *Elaphe radiata* 126**

Anniversary of B.M. Velichkovsky 137



МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ МИГАНИЯ ВНИМАНИЯ

БАБЕНКО В.В.*, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: babenko@sfedu.ru

ЯВНА Д.В.**, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: yavna@fortran.su

Целью работы была разработка и апробация нового способа изучения мигания внимания, позволяющего сравнивать функционирование полушарий. Отличие от ранее использованных процедур состоит в том, что две последовательности стимулов синхронно предъявляются в каждое полуполе, а первые целевые стимулы одновременно включаются в обе последовательности. Это позволяет адресовать второй целевой стимул определенному полушарию и при этом ограничивать межполушарный перенос информации. Апробация метода продемонстрировала межполушарную асимметрию мигания внимания с преимуществом правого полушария в обработке геометрических фигур, использованных в качестве целевых стимулов. Рассматриваются перспективы применения разработанной процедуры при изучении механизмов мигания внимания.

Ключевые слова: мигание внимания, межполушарная асимметрия, метод.

Введение

В литературе описано множество фактов, свидетельствующих о различной роли правого и левого полушария в организации процессов, связанных с восприятием и вниманием. Известно, в частности, что левое полушарие доминирует при анализе вербальной информации, а правое играет ведущую роль в оценке пространственных отношений. Считается, что левое полушарие использует аналитическую стратегию обработки, а правое — холистическую (Hubner, Volberg, 2005; Gable et al., 2013 и др.). Оказалось, что внимание может быть разделено между полуполями зрения и управляется независимо в задаче отслеживания (Alvarez, Cavanagh, 2005) и зрительного поиска (Alvarez et al., 2012). А результаты тестирования пациентов с односторонними поражениями полушарий свидетельствуют и о межполушарной асимметрии механизмов управления вниманием. В частности, имеются доказательства патологического пространственного сужения эффективного поля зрения у пациентов с повреждением правого полушария, когда центральная задача исчерпывает доступную емкость внимания (Russell et al., 2004). Хорошо известен также феномен односторонней пространственной агнозии, когда при поражениях правого полушария наблюдается игнорирование пациентом левой половины поля зрения (Боголепова, 2004).

Для цитаты:

Бабенко В.В., Явна Д.В. Метод изучения межполушарной асимметрии мигания внимания // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 3. С. 5—15. doi:10.17759/exppsy.2017100301

* Бабенко В.В. Доктор биологических наук, профессор, Южный федеральный университет (ФГАОУ ВО ЮФУ), Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: babenko@sfedu.ru

** Явна Д.В. Кандидат психологических наук, Южный федеральный университет (ФГАОУ ВО ЮФУ), Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: yavna@fortran.su



Одним из проявлений процессов, связанных с управлением вниманием, является феномен мигания внимания. Он выражается в том, что при коротком временном интервале между двумя целевыми зрительными стимулами восприятие второго стимула оказывается затрудненным. В наибольшей степени этот эффект проявляется при интервале между целями в 300–600 мс. Сегодня существуют расхождения в интерпретации этого феномена. Одни авторы считают, что он отражает временный дефицит внимания (Kawahara et al., 2003; Di Lollo et al., 2005). Другие полагают, что ухудшение восприятия связано с временным сокращением доступных ресурсов обработки (Sigman, Dehaene, 2008; Zylberberg et al., 2010). Поскольку единого взгляда на природу данного феномена нет, разными авторами предложены различные модели, объясняющие механизм мигания внимания. В ряде работ приводится анализ и сопоставление этих моделей (Фаликман, 2001; Степанов, 2011; Marti et al., 2012).

Традиционно мигание внимания изучается с помощью экспериментальной парадигмы быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов. Используя этот методический прием, предложенный М. Поттер и Е. Леви (Potter, Levy, 1969), Дж. Реймонд, К. Шапиро и К. Арнелл впервые описали феномен мигания внимания (*attentional blink*) и определили его базовые характеристики (Raymond et al., 1992).

Испытуемому в центре поля зрения предъявляется быстрая последовательность изображений, играющих роль дистракторов. Эти стимулы испытуемый должен игнорировать. В какой-то момент времени в эту последовательность встраивается целевой стимул, который следует опознать. После этого, спустя некоторое количество дистракторов, появляется второй целевой стимул, после которого вновь предъявляются дистракторы. Вторым целевым стимулом испытуемый также должен идентифицировать. Длительность всей цепочки изображений как правило постоянна, а временной интервал между целевыми стимулами варьирует. Целевые стимулы и дистракторы должны относиться к разным категориям образов (Potter et al., 1998).

Указанный метод дает возможность определять временные параметры феномена и его выраженность, но не позволяет изучать межполушарные особенности организации этого процесса. Вместе с тем, имеются свидетельства того, что именно правое полушарие контролирует процессы, которые находят отражение в феномене мигания внимания (Cooper et al., 2004). Однако не ясно, будет ли такое межполушарное отличие отражаться на асимметрии самого эффекта и если да, то каким образом.

Цель работы — разработать и апробировать способ изучения мигания внимания в условиях обработки целевых зрительных стимулов с использованием ресурсов одного полушария.

Чтобы достичь поставленной цели, информация о целевом стимуле должна быть адресована определенному полушарию. При этом межполушарный перенос информации должен быть в значительной степени затруднен.

Первое требование может быть реализовано путем латерализации стимулов (предъявление изображения в определенное полуполе зрения на достаточном удалении от точки фиксации взора). Второе условие достигается с помощью одновременного предъявления разных изображений в правое и левое полуполя.

Ранее для изучения пространственного распределения ресурсов внимания некоторые авторы уже использовали две и более параллельные последовательности стимулов, предъявляемые в разные полуполя зрения (Holländer, 2004; Scalf et al., 2007; Asanowicz et al., 2017; Bergerbest et al., 2017). При этом первая цель включалась лишь в одну из последовательностей, а вторая могла появляться в этом же или в противоположном полуполе. Такая ме-



тодика не только не препятствовала использованию ресурсов обоих полушарий, но и предусматривала такую возможность.

Особенность предлагаемой нами методики состоит в том, что первые целевые стимулы одновременно включаются в обе последовательности. Поскольку речь идет о разных изображениях, в полушариях запускаются параллельные процессы. При этом каждое полушарие задействует для обработки главным образом свои собственные ресурсы. Вторая цель, в зависимости от задачи исследования, может быть адресована одному или сразу обоим полушариям (в последнем случае также используются разные изображения). При апробации предлагаемой методики мы использовали процедуру, в которой вторая цель предъявлялась унилатерально.

Методика

Испытуемые

В исследовании приняли участие 29 человек обоего пола (11 мужчин и 18 женщин) в возрасте от 19 до 25 лет. Все испытуемые были правшами и имели нормальное или скорректированное до нормы зрение. Исследование проводилось с соблюдением этических норм в соответствии с Хельсинкским соглашением и одобрено местной комиссией по этике.

Аппаратура

Экспериментальная установка представляла собой IBM-совместимый персональный компьютер под управлением ОС Debian/GNU Linux 7.0 Wheezy с графической подсистемой Nvidia GeForce 7300 GS и монитором LG Flatron 775FT. Разрешение монитора устанавливалось равным 1152 на 864 точек при частоте кадровой развёртки 75 Гц.

Стимулы

В качестве целевых стимулов использовались контурные изображения геометрических фигур в количестве 9 штук: звезда, крест, квадрат, прямоугольник, овал, треугольник, трапеция, пятиугольник, ромб. Целевые изображения были подобраны таким образом, чтобы их очертания не повторялись и не были схожими. Дистракторами служили 9 заглавных букв русского алфавита (Т, У, Ф, З, К, Р, А, Б, Е), которые были созданы с помощью шрифта Arial. Все используемые изображения имели одинаковые контраст, среднюю яркость и размер.

Процедура

Перед основным экспериментом испытуемый знакомился с инструкцией и проходил тренинг с целью познакомиться с экспериментальной процедурой и уяснить стоящую перед ним задачу. Одна тренировочная сессия включала 50 проб. Тренинг повторялся до тех пор, пока процент ошибок в определении первых целей не становился ниже 20% от общего числа проб (50).

Эксперименты проводились при постоянном уровне освещённости порядка 400 люкс. Испытуемый располагался на расстоянии 115 см от монитора. Угловая ширина экрана составляла 15,8 угловых градусов.

Испытуемый фиксировал взгляд в центре экрана на перекрестье и нажатием клавиши «пробел» запускал две синхронные последовательности стимулов. Стимулы появлялись справа и слева от фиксационного креста. Расстояние между внешними краями изображений составляло 12,2 угловых градуса, их ширина и высота равнялись 3 угловым градусам. Одновременно предъявляемые изображения всегда были разными. Длительность каждого стимула (и дистрактора, и цели) составляла 70 мс, длительность бланка (межстимульного интервала) равнялась 80 мс. Эти временные параметры были подобраны эмпирически в



ходе пробных экспериментов и объясняются тем, что в нашем эксперименте испытуемому значительно сложнее решать задачу опознания второй цели, чем при стандартной процедуре использования одной стимульной последовательности.

Последовательности всегда начинались с предъявления дистракторов. Количество дистракторов перед появлением первых целевых стимулов варьировало случайным образом от 2 до 7. После синхронного появления первых целей вновь предъявлялись кадры с дистракторами. Их количество до появления второй цели варьировало от 2 до 6. Таким образом, временной интервал между началом появления первой и второй цели мог составлять 450, 600, 750, 900 или 1050 мс. Вторая цель с равной вероятностью появлялась в левом или правом полуполе зрения либо отсутствовала. Выбор ее латерализации носил случайный характер. Стимульные последовательности всегда завершались предъявлением дистракторов. Общая длительность последовательности составляла 2250 мс. Программа автоматически прекращала предъявление последовательности стимулов и ожидала ответа испытуемого. На рисунке 1 графически показана организация одной из проб.

Цифровые клавиши в правой части компьютерной клавиатуры были промаркированы изображениями используемых геометрических фигур. После прекращения стимуляции испытуемый должен был нажать те клавиши, которые соответствовали предъявленным целевым стимулам. Порядок нажатий был произвольным, и испытуемый мог исправить свой ответ до запуска следующей пробы. После введения ответа испытуемый вновь фиксировал взгляд на перекрестье в центре экрана и запускал следующую последовательность стимулов.

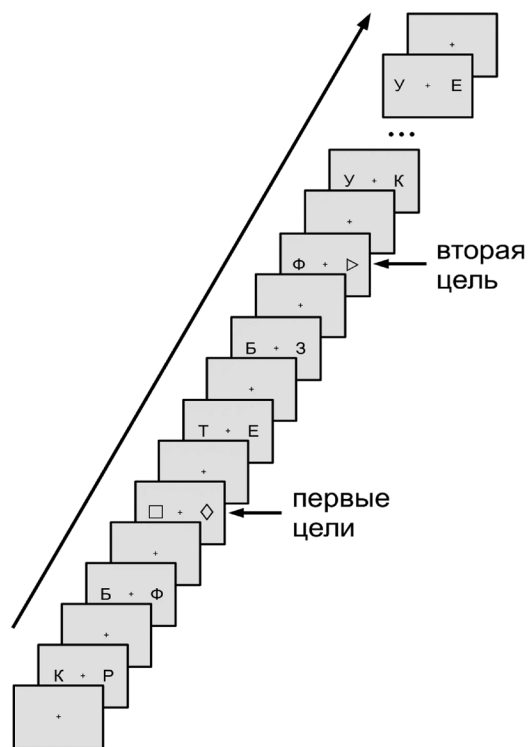


Рис. 1. Организация экспериментальной процедуры



Если испытуемый неверно определял хотя бы одну из двух первых целей, результаты данной пробы не фиксировались в памяти компьютера, а сама проба спустя некоторое время выполнялась повторно. Это гарантировало, что внимание испытуемого во время предъявления первых целей было распределено между двумя полушариями зрения.

Эксперимент включал 300 проб. При этом количество проб для каждой пространственно-временной позиции второй цели составляло 20. После окончания эксперимента для каждой позиции автоматически вычислялась и фиксировалась в памяти доля правильных идентификаций второй цели в условиях, когда эффективность идентификации обоих первых целевых стимулов составляла 100%.

Результаты

Для каждой пространственно-временной позиции второй цели определялся процент ее правильных идентификаций. Затем индивидуальные данные усреднялись по всем испытуемым. Определялись зависимости доли правильного опознания второй цели от временного интервала с первыми целями при разной латерализации второго целевого стимула (см. рис. 2). Напомним, что учитывались лишь те пробы, в которых испытуемый правильно идентифицировал обе первые цели, то есть их опознание было равно 100%. Если же говорить обо всех пробах, то обе первые цели правильно распознавались примерно в 83% предъявлений.

Из графика следует, что эффект мигания внимания, который выражается в снижении вероятности восприятия второго целевого стимула, наблюдается при любой латерализации второй цели. Этот эффект наиболее выражен при минимальном из использованных нами интервалах и постепенно снижается по мере увеличения временного отставления между целями.

Обращает на себя внимание тот факт, что линия регрессии, полученная при левой латерализации второй цели, располагается выше линии регрессии, полученной при появлении цели в правом полушарии. Это указывает на то, что эффект мигания внимания при анализе геометрических фигур менее выражен в правом полушарии.

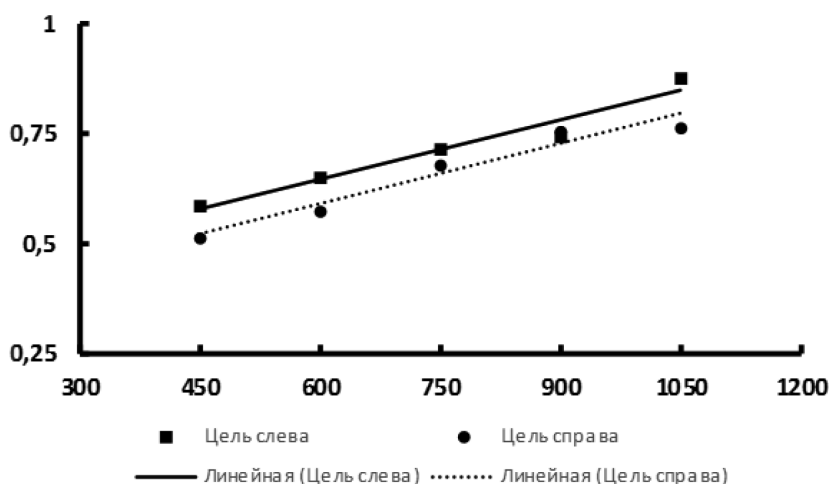


Рис. 2. Зависимость идентификации второй цели разной латерализации от длительности ее отставления от первой цели. Ось X — интервал между появлением первой и второй цели (в мс); ось Y — доля правильных идентификаций второй цели (усреднение по всем испытуемым)



Чтобы определить значимость этого отличия, мы сравнили результаты, полученные при разной латерализации второй цели, с помощью дисперсионного анализа (двухфакторный Анова с повторяющимися измерениями). Факторами выступали временная и пространственная позиции второй цели. Результаты (см. табл. 1) указывают на значимые отличия в точности идентификации (доля правильных ответов) геометрических фигур, когда вторая цель имеет разную латерализацию. Правое полушарие справляется с этой задачей лучше, чем левое. Это проявляется в том, что эффект мигания внимания выражен слабее при адресации второго целевого стимула правому полушарию. Величина эффекта латерализации второй цели может быть оценена как высокая ($\eta^2 > 0,1379$) (Richardson, 2011).

Таблица 1

Результаты статистического сравнения показателей точности идентификации второй цели при ее разной латерализации

	Сумма квадратов	Степени свободы	Средняя сумма квадратов	F	p	η^2_p
Свободный член	1365552	1	1365552	345,590	< 0,001	0,930
Временная позиция	26883	4	6721	43,379	< 0,001	0,608
Пространственная позиция	2262	1	2262	8,011	0,009	0,222

Можно заметить, что ухудшение опознания второго целевого стимула продолжается дольше, чем это наблюдалось в других исследованиях, когда первая цель включалась в одну стимульную последовательность. На наш взгляд, большая протяженность эффекта в нашем эксперименте объясняется тем, что одновременное предъявление первых целевых стимулов в каждое из полуполей зрения препятствует межполушарному переносу информации. Снижение объема доступных ресурсов при обработке второй цели и приводит к «затягиванию» эффекта.

Таким образом, разработанная нами методика позволяет обнаруживать различия в выраженности мигания внимания при разной латерализации второго целевого стимула в условиях использования ресурсов лишь одного полушария.

Обсуждение результатов

Модифицируя методику быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов, мы преследовали цель создать условия, препятствующие межполушарному переносу информации при адресации второго целевого стимула одному из полушарий. Это должно было «привязать» эффект мигания внимания к определенному полушарию и тем самым дать возможность оценивать межполушарные отличия.

Полученные нами результаты действительно выявили статистически значимые отличия в выраженности эффекта мигания внимания при разной латерализации вторых целевых стимулов, представленных геометрическими фигурами. При этом эффект оказался менее выраженным при обработке информации правым полушарием.

Такой результат согласуется с существующими представлениями о преимуществах левого полушария зрения в различных задачах, связанных со зрительным вниманием (Holländer, 2004; Scalf et al., 2007; Asanowicz et al., 2017; Bergerbest et al., 2017; Горбунова, Фаликман, 2013; Горбунова, 2015 и др.). Совпадение наших данных с выводами других авторов, в том числе с результатами, полученными при параллельном предъявлении сти-



мульных последовательностей в разные полуполя зрения (Hollander et al., 2005), является подтверждением того, что предлагаемая нами процедура адекватна задачам изучения полушарных механизмов мигания внимания.

Но вернемся к вопросу о механизмах. Какова природа отмеченного выше преимущества правого полушария? Сегодня нет однозначного ответа на этот вопрос. Возможны разные объяснения. Например, следующие.

После того как в череде дистракторов одновременно появляются первые, разные по конфигурации, целевые стимулы, в обоих полушариях задействуются примерно одинаковые по объему ресурсы обработки. Но если эти ресурсы распределены между полушариями неравномерно, то в одном из полушарий их резерв (объем незадействованных ресурсов) окажется больше, чем в другом. Появление второй цели в одном из полуполей приведет к использованию этого резерва. В том полушарии, где резерв окажется больше, результат идентификации будет выше, а эффект мигания внимания будет выражен в меньшей степени. Поскольку правое полушарие играет ведущую роль в зрительной обработке объектов (Behrmann, Plaut, 2015), то и ресурсов для такой обработки должно быть больше в правом полушарии. Отсюда следует, что при восприятии геометрических фигур эффект мигания внимания для правого полушария должен быть выражен в меньшей степени, чем для левого.

Такое объяснение будет справедливым в том случае, если выраженность мигания внимания зависит от величины ресурсов обработки. Однако процессы, связанные с перцепцией, тесно переплетены с процессами организации внимания (Барабанчиков, 2014). Иное объяснение асимметрии рассматриваемого феномена может быть связано с функциональной асимметрией полушарий в задаче управления вниманием. В этом случае полученный нами результат следовало бы объяснять межполушарной асимметрией этого механизма (Cooper et al., 2004).

Итак, мы не располагаем данными, позволяющими сделать однозначный вывод относительно природы межполушарной асимметрии мигания внимания. Однако в своем исследовании мы и не ставили перед собой такой задачи, поскольку рассматривали эту работу как методическую. Вместе с тем, на наш взгляд, она открывает новые перспективы в изучении механизмов, лежащих в основе эффекта мигания внимания, и роли полушарий в управлении вниманием.

В частности, с помощью предлагаемой методики могут быть сопоставлены результаты, полученные с использованием двух классов целевых стимулов, например, букв и цифр. Эти изображения легко выравниваются по физическим характеристикам, но отличаются семантически. Поскольку распределение ресурсов для обработки букв имеет межполушарную асимметрию, противоположную распределению ресурсов для обработки цифр (Park et al., 2014), то полученный результат даст более определенный ответ на поставленный вопрос. Если асимметрия мигания внимания будет противоположной для букв и цифр, это может указывать на зависимость выраженности эффекта от распределения ресурсов обработки. Если асимметрия будет одинаковой для обоих классов стимулов, это может свидетельствовать о межполушарной асимметрии самого механизма, управляющего «воротами внимания».

Заключение

Модификация существующего метода изучения мигания внимания позволила разработать экспериментальную процедуру, открывающую новые возможности в изучении меха-



низмов, лежащих в основе этого феномена. Экспериментальная апробация метода свидетельствует о его адекватности задаче изучения межполушарной асимметрии мигания внимания. Разработанный метод позволяет не только констатировать наличие межполушарной асимметрии мигания внимания, но может помочь в определении природы этого феномена.

Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проект № 17-06-50141).

Литература

1. *Барабанищikov В.А.* Динамика взора человека в процессе восприятия выражений лица // Лицо человека в науке, искусстве и практике. Коллективная монография / Под. общ. ред. К.И. Ананьевой, В.А. Барабанищикова и А.А. Демидова. М.: Когито-Центр, 2014. С. 331–370.
2. *Боголепова А.Н.* Особенности когнитивных нарушений у больных ишемическим инсультом в зависимости от локализации очага поражения // Функциональная межполушарная асимметрия. Под ред. Н.Н. Боголепова и В.Ф. Фокина. М.: Научный мир, 2004. С. 587–593.
3. *Горбунова Е.С.* Механизмы объектного и пространственного внимания при обработке лексической информации (на материале «эффекта превосходства слова»): Дисс. ... канд. психол. наук. М.: МГУ имени М. В. Ломоносова, 2015.
4. *Горбунова Е.С., Фаликман М.В.* Зрительный поиск букв в словах и несловах в правом и левом полях зрения: параллельный или последовательный? // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Тезисы конференции (19 июня 2013 г.). М.: Буки Веди. С. 94–99.
5. *Степанов В.Ю.* Структурные единицы внимания в условиях быстрой смены зрительных стимулов: Дисс. ... канд. психол. наук. М.: МГУ имени М. В. Ломоносова, 2011.
6. *Фаликман М.В.* Динамика внимания в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов: Дисс. ... канд. психол. наук. М.: МГУ имени М. В. Ломоносова, 2001.
7. *Alvarez G.A., Cavanagh P.* Independent resources for attentional tracking in the left and right visual hemifields // *Psychol Sci.* 2005. Vol. 16. № 8. P. 637–643. doi:10.1111/j.1467-9280.2005.01587.x.
8. *Alvarez G.A., Gill J., Cavanagh P.* Anatomical constraints on attention: hemifield independence is a signature of multifocal spatial selection // *J Vis.* 2012. Vol. 12. № 5. P. 9. doi:10.1167/12.5.9.
9. *Asanowicz D., Kruse L., Śmigajewicz K., et al.* Lateralization of spatial rather than temporal attention underlies the left hemifield advantage in rapid serial visual presentation // *Brain and Cognition.* 2017. Vol. 118. P. 54–62. doi:10.1016/j.bandc.2017.07.010.
10. *Behrmann M., Plaut D.C.* A vision of graded hemispheric specialization // *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 2015. Vol. 1359. P. 30–46. doi:10.1111/nyas.12833.
11. *Bergerbest D., Shikrot O., Joseph M., et al.* Right visual-field advantage in the attentional blink: Asymmetry in attentional gating across time and space // *Attention, Perception, & Psychophysics.* 2017. Vol. 79. № 7. P. 1979–1992. doi:10.3758/s13414-017-1356-z.
12. *Cooper A.C.G., Humphreys G.W., Hulleman J., et al.* Transcranial magnetic stimulation to right parietal cortex modifies the attentional blink // *Exp Brain Res.* 2004. Vol. 155. № 1. P. 24–29. doi:10.1007/s00221-003-1697-9.
13. *Di Lollo V., Kawahara J., Shahab Ghorashi S.M., et al.* The attentional blink: resource depletion or temporary loss of control? // *Psychol Res.* 2005. Vol. 69. № 3. P. 191–200. doi:10.1007/s00426-004-0173-x.
14. *Gable P.A., Poole B.D., Cook M.S.* Asymmetrical hemisphere activation enhances global-local processing // *Brain Cogn.* 2013. Vol. 83. № 3. P. 337–341. doi:10.1016/j.bandc.2013.09.012.
15. *Holländer A.* Hemispheric asymmetries in the attentional blink: Doctoral dissertation. Auckland, New Zealand: University of Auckland, 2004.
16. *Holländer A., Corballis M.C., Hamm J.P.* Visual-field asymmetry in dual-stream RSVP // *Neuropsychologia.* 2005. Vol. 43. № 1. P. 35–40. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2004.06.006.
17. *Hübner R., Volberg G.* The integration of object levels and their content: a theory of global/local processing and related hemispheric differences // *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 2005. Vol. 31. № 3. P. 520–541. doi:10.1037/0096-1523.31.3.520.



18. Kawahara J.-I., Zuvic S.M., Enns J.T., et al. Task switching mediates the attentional blink even without backward masking // *Percept Psychophys*. 2003. Vol. 65. № 3. P. 339–351.
19. Marti S., Sigman M., Dehaene S. A shared cortical bottleneck underlying Attentional Blink and Psychological Refractory Period // *Neuroimage*. 2012. Vol. 59. № 3. P. 2883–2898. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.09.063.
20. Park J., Chiang C., Brannon E.M., et al. Experience-dependent hemispheric specialization of letters and numbers is revealed in early visual processing // *J Cogn Neurosci*. 2014. Vol. 26. № 10. P. 2239–2249. doi:10.1162/jocn_a_00621.
21. Potter M.C., Chun M.M., Banks B.S., et al. Two attentional deficits in serial target search: the visual attentional blink and an amodal task-switch deficit // *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*. 1998. Vol. 24. № 4. P. 979–992.
22. Potter M.C., Levy E.I. Recognition memory for a rapid sequence of pictures // *J Exp Psychol*. 1969. Vol. 81. № 1. P. 10–15.
23. Raymond J.E., Shapiro K.L., Arnell K.M. Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: an attentional blink? // *J Exp Psychol Hum Percept Perform*. 1992. Vol. 18. № 3. P. 849–860.
24. Richardson J.T.E. Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research // *Educational Research Review*. 2011. Vol. 6. № 2. P. 135–147. doi:10.1016/j.edurev.2010.12.001
25. Russell C., Malhotra P., Husain M. Attention modulates the visual field in healthy observers and parietal patients // *Neuroreport*. 2004. Vol. 15. № 14. P. 2189–2193.
26. Scalf P.E., Banich M.T., Kramer A.F., et al. Double take: Parallel processing by the cerebral hemispheres reduces attentional blink. // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2007. Vol. 33. № 2. P. 298–329. doi:10.1037/0096-1523.33.2.298.
27. Sigman M., Dehaene S. Brain mechanisms of serial and parallel processing during dual-task performance // *J. Neurosci*. 2008. Vol. 28. № 30. P. 7585–7598. doi:10.1523/JNEUROSCI.0948-08.2008.
28. Zylberberg A., Fernández Slezak D., Roelfsema P.R., et al. The brain's router: a cortical network model of serial processing in the primate brain // *PLoS Comput. Biol*. 2010. Vol. 6. № 4. P. e1000765. doi:10.1371/journal.pcbi.1000765.

METHOD OF STUDYING HEMISPHERIC ASYMMETRY OF ATTENTIONAL BLINK

BABENKO V.V.*, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,
e-mail: babenko@sfedu.ru

YAVNA D.V.**, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,
e-mail: yavna@fortran.su

The aim of our research was the development and testing of a new method for studying the attentional blink which makes it possible to compare the functioning of the hemispheres. Its difference from the previously used procedure is that two sequences of stimuli are synchronously presented in each semifield, and first target stimuli simultaneously included in both sequences. This allows to direct the second target stimulus to a specific hemisphere and herewith prevents interhemispheric transfer of information. The testing of

For citation:

Babenko V.V., Yavna D.V. Method of studying hemispheric asymmetry of attentional blink. *Ekspiermental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2017, vol. 10, no. 3, pp. 5–15. doi:10.17759/expsy.2017100301

* Babenko V.V. D.Sc. in Biology, Professor, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: babenko@sfedu.ru

** Yavna D.V. Ph.D. in Psychology, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: yavna@fortran.su



the method using geometric figures as target stimuli demonstrated hemispheric asymmetry of the attentional blink with the advantage of the right hemisphere in the processing of geometric figures used as target stimuli. The possibilities of using the proposed procedure for studying the mechanisms of attention blinking are considered.

Keywords: attentional blink, hemispheric asymmetry, method.

Funding

This work was supported by grant RFBR No 17-06-50141.

References

1. Barabanshchikov V.A. Dinamika vzora cheloveka v protsesse vospriyatiya vyrazhenii litsa [Dynamics of the human gaze in the process of perception of facial expressions]. In Anan'eva K.I., Barabanshchikov V.A., Demidov A.A. (eds.), *Litso cheloveka v nauke, iskusstve i praktike. Kollektivnaya monografiya [The human face in science, art and practice. Collective monograph]*. Moscow, Kogito-Tsentr, 2014. pp. 331–370. (In Russ.)
2. Bogolepova A.N. Osobennosti kognitivnykh narushenii u bol'nykh ishemicheskim insul'tom v zavisimosti ot lokalizatsii ochaga porazheniya [Features of cognitive impairment in patients with ischemic stroke, depending on the localization of the lesion]. In Bogolepov N.N., Fokin V.F. *Funktsional'naya mezhpolutsharnaya asimmetriya [Functional interhemispheric asymmetry]*. Moscow, Nauchnyi mir, 2004, pp. 587–593. (In Russ.)
3. Gorbunova E.S. *Mekhanizmy ob "ektnogo i prostranstvennogo vnimaniya pri obrabotke leksicheskoi informatsii (na materiale «effekta prevoskhodstva slova»)*. Diss. ... kand. psikhol. Nauk. [Mechanisms of object-based and location-based attention in lexical information processing. PhD thesis.]. Moscow, 2015. (In Russ.)
4. Gorbunova E.S., Falikman M.V. Zritel'nyi poisk bukv v slovakh i neslovakh v pravom i levom polupolyakh zreniya: parallel'nyi ili posledovatel'nyi? [Visual search for letters in words and non-words in the right and left half-fields of view: parallel or sequential?]. *Kognitivnaya nauka v Moskve: novye issledovaniya. Tezisy konferentsii (19 iyunya 2013 Moscow.) [Cognitive Science in Moscow: New Studies". Conference proceedings (19th June 2013 Moscow)]*. Moscow, Buki Vedi, 2013, pp. 94–99.
5. Stepanov V.Yu. *Strukturnye edinitsy vnimaniya v usloviyakh bystrogo smeny zritel'nykh stimulov*. Diss. ... kand. psikhol. nauk [Structural units of attention in the context of rapid change of visual stimuli. PhD thesis]. Moscow, 2011.
6. Falikman M.V. *Dinamika vnimaniya v usloviyakh bystrogo posledovatel'nogo pred'yavleniya zritel'nykh stimulov*. Diss. ... kand. psikhol. nauk [Dynamics of attention in the context of rapid serial presentation of visual stimuli. PhD thesis]. Moscow, 2001.
7. Alvarez G.A., Cavanagh P. Independent resources for attentional tracking in the left and right visual hemifields. *Psychological Science*, 2005, vol. 16, no. 8, pp. 637–643. doi:10.1111/j.1467-9280.2005.01587.x.
8. Alvarez G.A., Gill J., Cavanagh P. Anatomical constraints on attention: hemifield independence is a signature of multifocal spatial selection. *Journal of Vision*, 2012, vol. 12, no. 5, pp. 9. doi:10.1167/12.5.9.
9. Asanowicz D., Kruse L., Śmigajewicz K., et al. Lateralization of spatial rather than temporal attention underlies the left hemifield advantage in rapid serial visual presentation. *Brain and Cognition*, 2017, vol. 118, pp. 54–62. doi:10.1016/j.bandc.2017.07.010.
10. Behrmann M., Plaut D.C. A vision of graded hemispheric specialization. *Annals of New York Academy of Sciences*, 2015, vol. 1359, p. 30–46. doi:10.1111/nyas.12833.
11. Bergerbest D., Shilkrot O., Joseph M., et al. Right visual-field advantage in the attentional blink: Asymmetry in attentional gating across time and space. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 2017, vol. 79, no. 7, pp. 1979–1992. doi:10.3758/s13414-017-1356-z.
12. Cooper A.C.G., Humphreys G.W., Hulleman J., et al. Transcranial magnetic stimulation to right parietal cortex modifies the attentional blink. *Experimental Brain Research*, 2004, vol. 155, no. 1, pp. 24–29. doi:10.1007/s00221-003-1697-9.
13. Di Lollo V., Kawahara J., Shahab Ghorashi S.M., et al. The attentional blink: resource depletion or temporary loss of control? *Psychological Research*, 2005, vol. 69, no. 3, pp. 191–200. doi:10.1007/s00426-004-0173-x.



14. Gable P.A., Poole B.D., Cook M.S. Asymmetrical hemisphere activation enhances global-local processing, *Brain Cognition*, 2013, vol. 83, no. 3, pp. 337–341. doi:10.1016/j.bandc.2013.09.012.
15. Holländer A. *Hemispheric asymmetries in the attentional blink*, Doctoral dissertation. Auckland, New Zealand, 2004.
16. Holländer A., Corballis M.C., Hamm J.P. Visual-field asymmetry in dual-stream RSVP. *Neuropsychologia*, 2005, vol. 43, no. 1, p. 35–40. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2004.06.006.
17. Hübner R., Volberg G. The integration of object levels and their content: a theory of global/local processing and related hemispheric differences. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 2005, vol. 31, no. 3, pp. 520–541. doi:10.1037/0096-1523.31.3.520.
18. Kawahara J.-I., Zuvic S.M., Enns J.T., et al. Task switching mediates the attentional blink even without backward masking. *Percept Psychophys*, 2003, vol. 65, no. 3, pp. 339–351.
19. Marti S., Sigman M., Dehaene S. A shared cortical bottleneck underlying Attentional Blink and Psychological Refractory Period. *Neuroimage*, 2012, vol. 59, no. 3, pp. 2883–2898. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.09.063.
20. Park J., Chiang C., Brannon E.M., et al. Experience-dependent hemispheric specialization of letters and numbers is revealed in early visual processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2014, vol. 26, no. 10, pp. 2239–2249. doi:10.1162/jocn_a_00621.
21. Potter M.C., Chun M.M., Banks B.S., et al. Two attentional deficits in serial target search: the visual attentional blink and an amodal task-switch deficit. *J Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1998, vol. 24, no. 4, pp. 979–992.
22. Potter M.C., Levy E.I. Recognition memory for a rapid sequence of pictures. *Journal of Experimental Psychology*, 1969, vol. 81, no. 1, pp. 10–15.
23. Raymond J.E., Shapiro K.L., Arnell K.M. Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: an attentional blink? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1992, vol. 18, no. 3, pp. 849–860.
24. Richardson J.T.E. Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. *Educational Research Review*, 2011, vol. 6, no. 2, pp. 135–147. doi:10.1016/j.edurev.2010.12.001
25. Russell C., Malhotra P., Husain M. Attention modulates the visual field in healthy observers and parietal patients. *Neuroreport*, 2004, vol. 15, no. 14, pp. 2189–2193.
26. Scalf P.E., Banich M.T., Kramer A.F., et al. Double take: Parallel processing by the cerebral hemispheres reduces attentional blink. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2007, vol. 33, no. 2, pp. 298–329. doi:10.1037/0096-1523.33.2.298.
27. Sigman M., Dehaene S. Brain mechanisms of serial and parallel processing during dual-task performance. *Journal of Neuroscience*, 2008, vol. 28, no. 30, pp. 7585–7598. doi:10.1523/JNEUROSCI.0948-08.2008.
28. Zylberberg A., Fernández Slezak D., Roelfsema P.R., et al. The brain's router: a cortical network model of serial processing in the primate brain. *PLoS Computational Biology*, 2010, vol. 6, no. 4, pp. e1000765. doi:10.1371/journal.pcbi.1000765.



ПРИМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕМАНТИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА СЛОВА

ГРИГОРЬЕВ А.А.*, ИП РАН, Москва, Россия,
e-mail: andrey4002775@yandex.ru

УШАКОВА Т.Н.**, ИП РАН, Москва, Россия,
e-mail: tn.ushakova@gmail.com

В статье изучаются возможности количественной оценки элементов семантического состава слова. В качестве исходных данных используются материалы словаря ассоциативных реакций школьников 7—18 лет (Гольдин и др., 2011). Анализируются ассоциативные поля десяти стимульных слов, пять из которых имеют позитивную коннотацию, а пять — негативную. В ассоциативном поле каждого слова-стимула прослеживаются различные стороны семантического состава слова: знание о мире, о языке, аффективные коннотации слова. На основе частотности использования семантических элементов слова оценивалась статистическая значимость различий между позитивами и негативами и между возрастными группами. Выявлены статистически достоверные различия по ряду показателей. Позитивные стимулы значимо чаще вызывали реакцию отказа и значимо реже — синонимическую реакцию. С возрастом снижается доля отказов, частотность ассоциаций, являющихся грамматическими модификациями стимульных слов и частотность «созвучных» ассоциаций; увеличивается частотность синонимических ассоциаций. Рассмотрена возрастная динамика данных четырех показателей по каждому стимульному слову.

Ключевые слова: семантическая сторона слова, количественная оценка, ассоциация, возрастная динамика.

Введение

Проблема исследования

Одной из проблем, исследуемых сейчас в психологии речи и психолингвистике, является проблема слова — его структуры, природы семантического компонента, его роли в коммуникации человека. Корень трудностей, связанных с анализом этой проблемы, состоит в том, что каждое слово имеет двойственную природу. Смысловой аспект слова, понимаемый в первую очередь как семантический, связан с формированием, восприятием и выражением психологического содержания, передаваемого и воспринимаемого в ходе общения. Передача того или другого содержания является обычно непосредственной целью общения и налаживания коммуникации между людьми. Данные о семантическом аспекте слова ока-

Для цитаты:

Григорьев А.А., Ушакова Т.Н. Применение количественного анализа для исследования семантического компонента слова // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 3. С. 16—32. doi:10.17759/exppsy.2017100302

* Григорьев А.А. Доктор наук, доцент, ведущий научный сотрудник, ИП РАН. E-mail: andrey4002775@yandex.ru

** Ушакова Т.Н. Доктор наук, профессор, главный научный сотрудник ИП РАН. E-mail: tn.ushakova@gmail.com



зываются востребованными, кроме психолингвистики, в ряде отраслей знания — психосемантике, когнитивных науках, логической семантике.

Другую сторону слова условно можно считать объективной. Ее составляют речевые звуки или условные обозначения (буквы, слова и др. знаки), передаваемые в общении. Они воспринимаются органами чувств со стороны слушателя, а со стороны говорящего создаются с помощью артикуляторных и других движений. Этот аспект считается объективным потому, что проявления голоса имеют определенные физические характеристики: высоту, громкость, тембр. Исследование голоса стало предметом ряда наук: психоакустики, онтопсихологии, сурдопсихологии и др. В них накоплен необходимый практике круг знаний о характеристиках речевых звуков.

Надо признать, что в исследованиях семантического аспекта обнаруживаются существенные сложности. Их суть в том, что процессы когнитивной обработки умственного содержания не имеют прямого физического проявления. Только скрытым, опосредованным образом они влияют на важнейшие стороны функционирования речи у взрослого человека и ее развития у младенца.

Многие авторы, работавшие в разных областях науки, пытались определить основные характеристики внутренней структуры слова, искали путей для нахождения подходов к его аналитическому исследованию (Ф. Гальтон, Г. Фреге, Ю.С. Степанов).

Семантический аспект слова в психологии нередко характеризуется через понятия *смысл* и *значение* по А.Н. Леонтьеву (1975). В общем психологическом контексте этот аспект связывается с сознанием, ментальным опытом человека, его представлениями, творческими операциями.

Вопрос о субъективном аспекте слова («психологическом значении») в психолингвистике исследовался А.А. Леонтьевым (2011). В его анализе этот аспект предстает как емкий конструкт, включающий, в частности, чувственные компоненты, например, зрительные образы. По нашему мнению, такой подход к изучению субъективной стороны слова противостоит разного рода редуционистским представлениям и может считаться психологическим.

Данными, релевантными для эмпирических исследований субъективной стороны слова является, по нашему мнению, материал ассоциативных словарей. Этот материал отвечает ряду требований. Он содержит данные, позволяющие получать результаты, относящиеся к структуре осмысленного слова человека. Эти данные получены в результате воспроизведения психологической ситуации, где респондент по инструкции реагирует произвольной реакцией на стимульное слово ведущего — дает первый пришедший в голову словесный ответ.

С психологической стороны эта ситуация в общей форме состоит в следующем. Воздействие стимульного слова закономерным образом активизирует связанное с этим словом ассоциативное поле. Некоторые из элементов поля в соответствии с известными правилами приобретают бóльшую активность в сравнении с другими элементами и, таким образом, обнаруживают себя в произнесенном респондентом вербальном ответе. Через посредство вариантов получаемых ответов ассоциативное поле как бы расслаивается, что позволяет выделить слова с разной внутренней структурой, т. е. с разной семантикой.

Данная проблематика активно разрабатывается в отечественной психолингвистике, особенно в Московской и Тверской психолингвистических школах. Материалы ассоциативных словарей, равно как и данные специально проведенных ассоциативных экспериментов, используются для исследования языкового сознания и образа мира (Залевская, 1990; Сдобнова, 2015; Уфимцева, 2011).



В нашей работе исследуется другая линия, содержащаяся в материалах ассоциативных словарей. Это линия локального и дифференцированного представления семантического аспекта слова в словарных единицах. Разработка этой линии потребовала новой методики анализа материала и новых способов статистической оценки семантического компонента слова. Эти данные приведены и описаны в соответствующих разделах статьи.

Предварительно мы считаем важным рассмотреть опыт предшественников, исследовавших интересующие нас темы. Поэтому вначале мы обращаемся к существующим подходам к анализу материалов ассоциативных словарей у других авторов.

Существующие подходы к анализу материалов ассоциативных словарей

Анализ ассоциативного поля был проделан в немалом числе работ. Можно выделить два из них: формально-статистический, «структурный» (представлен, в первую очередь, в работах Дж. Диза) и классификационно-описательный. При первом подходе (Deese, 1965) ни стимулы, ни ассоциации не рассматриваются содержательно, т.е. не классифицируются. Формально анализируются и получают числовое выражение только близости распределений ассоциаций. Близости распределений ассоциаций рассматриваются как близости значений ассоциативных слов-стимулов. Количественные меры близости некоторого множества стимулов могут подвергаться дальнейшему анализу (например, над ними может быть проведен факторный анализ).

В принципе, этот подход может быть применен в онтогенетическом исследовании, использующем материал ассоциативного словаря: можно вычислить близость распределения ассоциаций на некоторый стимул первоклассников и пятиклассников, пятиклассников и семиклассников и т. д. Возможно, мы обнаружим, что, например, распределения пятиклассников и семиклассников ближе, чем распределения первоклассников и пятиклассников, это нам укажет на возраст какого-то новообразования. Но для психологического описания этого новообразования такой анализ, сам по себе, дает немного. Возможно, какие-то интересные для психологов результаты даст сопоставление факторных структур для разных возрастов. Но для того, чтобы эти результаты обогатили наши представления о развитии знаний субъекта, они должны быть содержательно проинтерпретированы.

Другой, традиционный подход предлагает классифицировать ассоциации на основе некоторой системы категорий. При использовании психологических категорий этот подход может привести к психологическому анализу ассоциаций. Мы будем ему в общей форме следовать, не оставляя в стороне формальные характеристики.

Были предложены различные классификации ассоциаций. Например, Р. Вудвортс (цит. по Долинский, 2011) предлагал включать ассоциации в следующие четыре категории: определения, включающие синонимы и суперординацию; «завершение», или утверждение, широко понимаемые; координация, включая контраст; оценочные и личные ассоциации. Более дробную классификацию предлагал Дж. Миллер (цит. по Слобин, Грин, 1976), в ней были классы «контраст», «сходство», «подчинение», «соподчинение», «обобщение», «ассоцианс», «часть-целое» и т.д.

Список предложений по классификациям ассоциаций довольно обширен и продолжается до наших дней. Так, Ю.Н. Караулов (2003), обобщая различные виды связей между стимулом и реакцией в понятии предикации, выделяет следующие типы отношений между ними: предикацию в узком смысле (приписывание признака предмету), номинация (в том числе дефиниция), локация, оценка. Е.И. Горошко (2000) изучала вербальные ассоциации на цвета, «учитывая специфику стимульного материала и задачи» (с. 298) своего исследо-



вания. Она разработала собственную классификацию ассоциаций, где учитывается специфика задач и материала.

Исследование ассоциативного поля недавно было проведено Н.И. Мироновой (2016). Частным вопросом исследовательницы явилось определение времени появления слова «агрессия» в сознании говорящих в данном обществе людей. Поэтому задача работы состояла в выявлении видов семантической информации, которые находят отражение в ассоциативном поле. Показано, что лишь с начала XXI века возникло его значение как «открытая неприязнь, вызывающая враждебность», проявляемая человеком или животным.

После рассмотрения предложенных материалов мы приходим к заключению, что бесполезно пытаться составить единую классификацию «на все случаи жизни». Релевантность тех или иных категорий зависит от специфики материала и задач исследования. Например, такая категория, как «подчинение», является релевантной, если понятия, выражаемые стимульными словами, входят в систему родовидовых отношений.

Существующие исследования возрастной динамики ассоциаций

Для нашего исследования имеют значение работы, в которых прослеживается возрастная динамика ассоциаций — это темы составителей ассоциативного словаря школьников В.Е. Гольдина и А.П. Сдобновой (Гольдин, 2005; Сдобнова, 2015). Остановимся на них.

Очевидная задача в исследованиях лексики детей — определение динамики объема словаря ребенка. При использовании материалов ассоциативных словарей оценку этой динамики можно получить, посчитав количество разных ассоциаций, полученных от респондентов разных возрастных групп. Результаты такого подсчета приведены в работе А.П. Сдобновой (с. 77). Наибольший объем словника (более 15 тыс. единиц) был зафиксирован у старшей возрастной группы (9–11 классы). У остальных возрастных групп он составил примерно 13 тыс. единиц.

В этой же работе был проведен анализ другого показателя — числа отказов респондентов дать ассоциацию. Во-первых, прослежена возрастная динамика снижения доли отказов: резкое снижение имеет место в начальной школе, затем снижение становится плавным. А, во-вторых, охарактеризованы группы слов-стимулов, вызывающих небольшое, среднее и большое количество отказов (любопытно, в числе последних оказались «местоименные, дискурсивные слова, строевые единицы» (с. 152)). А.П. Сдобнова совершенно справедливо, на наш взгляд, утверждает, что «Большая часть отказов ... указывает на недостаточную сформированность у школьников ассоциативно-вербальных связей данных слов, на неполную освоенность их учащимися» (с. 153). Таким образом, количество отказов от ответов можно рассматривать как показатель развития лексики.

Показателем не освоенности детьми слова также являются, как указывает А.П. Сдобнова, «семантически неадекватные реакции» (там же), к которым она относит «фонетические», созвучные ассоциации. По всей видимости, она склонна считать таким показателем и реакции-повторы.

В.Е. Гольдин выделяет четыре типа возрастной динамики ассоциативных полей: динамический тип стандартизации, динамический тип вхождения в словарь, тип усложнения поля и тип периферийного развития. Первый тип характерен для слов, освоенных уже младшими школьниками, при этом динамика ассоциативного поля представляет собой усиление стереотипности ответов; второй — для слов, осваиваемых во время обучения в школе; третий, как и первый, присущ освоенным младшими школьниками словам, но со-



стоит не в стандартизации, а в усложнении ассоциативного поля; четвертый характерен для абстрактных слов, осваиваемых лишь частью учащихся старшего возраста, это проявляется в том, что изменения наблюдаются лишь на периферии поля.

Значимость для нашего исследования работ В.Е. Гольдина и А.П. Сдобновой определяется, в частности, тем, что возрастные изменения ассоциативных полей в них увязываются со степенью освоенности слова ребенком. Это дает возможность перейти в плоскость психологического анализа (в которой находится наше исследование) и рассматривать возрастную динамику ассоциативных полей в связи с интересующей нас структурой ассоциативных полей. Используемые нами показатели развития знаний о языке и мире (см. ниже) частично соответствуют рассматривавшимся В.Е. Гольдиным и А.П. Сдобновой показателям динамики ассоциативных полей, что обуславливает возможность сопоставления полученных нами результатов с положениями их работ.

Материал нашего исследования и методика его анализа

В работе используются материалы ассоциативного словаря под редакцией В.Е. Гольдина, А.О. Мартыанова, А.П. Сдобновой: «Русский ассоциативный словарь. Ассоциативные реакции школьников I–XI классов», Саратов. Изд-во Саратовского ун-та. 2011. Словарь содержит данные о вербально-ассоциативной сети современных детей и подростков в возрасте от 7 до 18 лет. Книга состоит из двух частей – прямого и обратного ассоциативного словарей. Раздельно представлены ассоциации четырех возрастных групп: учащихся 1–4, 5–6, 7–8 и 9–11 классов. В словаре представлены ассоциации на 1126 разных слов-стимулов.

Из этих слов-стимулов для своего исследования мы отобрали 10. При отборе мы руководствовались следующими соображениями: отобранные слова должны относиться к одной части речи (прилагательные) и должны быть словами, которые могут характеризовать человека. Из отобранных слов 5 имели позитивную коннотацию (Активный, Богатый, Вежливый, Гордый, Изысканный), 5 других – негативную (Глупый, Жадный, Жестокий, Противный, Ужасный). Количество участников исследования, которым предъявлялись данные стимулы в каждой возрастной группе, приведено в таблице 1.

Таблица 1

Количество участников исследования из четырех возрастных групп, которым предъявлялись 10 отобранных слов-стимулов

Стимул	Возрастная группа			
	1–4 классы	5–6 классы	7–8 классы	9–11 классы
Активный	167	145	146	126
Богатый	249	295	333	412
Гордый	208	290	325	268
Изысканный	277	210	63	142
Вежливый	328	224	111	107
Жадный	167	241	303	427
Жестокий	89	44	92	131
Глупый	275	235	269	318
Противный	202	223	166	194
Ужасный	202	223	166	194



Затем было рассмотрено ассоциативное поле каждого из 10 слов на предмет выявления основных типов знаний респондента, представленных в составе поля. Обнаружилось, что наиболее общие типы знания в большей части состоят в выражении либо знания, относящегося к внешнему миру, либо к знанию элементов языка, которым владеет респондент. Знания о мире включают данные о родовидовых отношениях, о принадлежности, причинности, жизненных случаях. Этот тип знания обнаруживается в тех ассоциативных связях, где отражено понимание таких отношений. Например: *богатый-власть, вежливый-друг, красивый-девочка* и т.п. Знания о языке проявляются в нормативном, т.е. принятом в обществе словоупотреблении. Например, *вежливый-вежливая-вежливость* и др.

В отобранном для нашего исследования материале содержится еще одна относительно просто реализуемая возможность для понимания особенностей кодирования языкового содержания в структуре ассоциативной сети. Мы имеем в виду кодирование позитивной и негативной коннотации, предусмотренной составом подобранной для нашего исследования словарной группы.

Согласно нашей точке зрения, все формы семантических содержаний реализуются с использованием сетевой структуры языка. Это значит, что каждый семантический узел ассоциативной сети (т. е. каждое значимое слово языка) запечатлен в ней посредством выработки своего индивидуального паттерна. Понятно, что формы кодирования должны быть разными в случаях семантических материалов разных типов, хотя во всех случаях происходит ассоциирование слова-стимула с некоторым индивидуальным словом возбуждаемого ассоциативного поля или небольшой констелляцией слов из него. Так, кодирование слов позитивного типа, по предположению, должно отличаться от кодирования негативов. Аналогичным образом, знания о мире кодируются иначе, чем знания о языке. Мы предположили, что при кодировании общих отношений типа аффективной коннотации или других случаев функционирования обобщенных языковых структур — грамматических классов слов, языковых обозначений широкого круга явлений (социальных, природных и др.) также используются вербальные сетевые структуры.

Показатели, используемые в нашем исследовании

Таким образом, по приведенным выше основаниям мы исходили из разделения знаний субъекта на знания о языке (ЗЯ) и знания о мире (ЗМ). Между этими областями нет непроницаемой перегородки, конкретные фрагменты знания входят в ту или иную область с большей или меньшей степенью определенности. Ассоциативные реакции направляются как знаниями, которые можно считать преимущественно ЗМ, так и знаниями, которые можно считать преимущественно ЗЯ.

Оба типа знаний развиваются у детей с возрастом. В основе этого процесса лежит когнитивное развитие ребенка. Например, благодаря появлению абстрактного мышления образуется возможность категоризации по абстрактным признакам, формирование персональных «имплицитных теорий», объясняющих и упорядочивающих окружающий мир. Рассмотрим, как в ассоциативных реакциях может проявляться уровень развития этих двух типов знаний.

Знания о языке выражаются в «правильном», т. е. нормативном и узуальном словоупотреблении. В ассоциативных реакциях отсутствие таких знаний может выражаться в:

— отказе от ответа (ожидаемая реакция на незнакомое слово), таким образом, большое число отказов — признак незнания слова в данной возрастной группе;



— случайной, ситуативной реакции, т. обр., большое число единичных реакций тоже признак незнания слова в данной возрастной группе¹.

Наличие же этих знаний обнаруживается в:

— подборе правильных слов для словосочетаний; кроме того, знания могут расширяться, усложняться, дифференцироваться, в них могут появляться элементы абстрактного, это обнаруживается в расширении множества возможных сочетаний, приобретении ими метафоричности.

— подборе правильных синонимов и антонимов.

Знания о мире включают знания о родовидовых отношениях, о принадлежности, о причинности и т. д. Знания о мире обнаруживаются в тех ассоциативных связях, где отражено понимание таких отношений: *богатый-власть, вежливый-воспитанный, красивый-душевный* и т.п. Надо, однако, заметить, что выбранным нами для анализа стимульным словам присущи далеко не все подобные отношения.

Нехватка знаний о семантике языка и о мире может выражаться в ассоциациях, представляющих собой грамматические модификации стимульного слова, а также в ассоциациях, созвучных со стимульным словом (сюда же имеет смысл отнести и редко встречающиеся случаи повтора стимульного слова). Все эти проявления сильнее выражены в случае более «трудных» стимулов, т.е. слов с абстрактным значением.

В перечисленных показателях названы категории ассоциаций, релевантные для нашего анализа. Это синонимические, антонимические, «сочетательные» ассоциации, ассоциации, отражающие знания о мире, ассоциации-грамматические модификации стимульного слова и ассоциации, основанные на созвучии со стимульным словом. Показателями, о возрастной динамике которых формулируются гипотезы данного исследования, являются частотности реакций, входящих в эти категории. Эти показатели использовались не только для прослеживания возрастной динамики, но и для выявления различий ассоциативных полей слов-стимулов с положительной и отрицательной коннотацией.

Можно предположить, что стимулы с негативной коннотацией с раннего детства ребенка направлены акцентируются для него окружающими взрослыми людьми. Эти слова обозначаются взрослыми как нечто неприятное, пугающее, требующие избегания («плохой», «грязный», «не трогай», «отойди» и т.п.). Не исключено, что в этих условиях слова этого круга по сравнению со словами с позитивной или нейтральной коннотацией получают более высокий уровень «аффективной заряженности», что должно привести к различиям в ассоциациях на слова-стимулы с позитивной и негативной коннотацией.

Формулируются следующие возможные рабочие гипотезы:

- частотность отказов с возрастом должна снижаться;
- частотность единичных ассоциаций с возрастом, в большинстве случаев, должна снижаться;
- частотность разных «сочетательных» реакций с возрастом должна расти;
- частотность синонимов с возрастом должна расти;
- частотность антонимов с возрастом должна расти;
- частотность ассоциаций, отражающих ЗМ, с возрастом должна расти;
- частотность ассоциаций-грамматических модификаций стимульного слова с возрастом должна снижаться;

¹ Это, однако, может быть не так в случае периферийного развития ассоциативного поля (см. Гольдин, 2005).



— частотность ассоциаций, созвучных со стимульным словом, с возрастом должна снижаться;

— ассоциативные реакции на стимулы с позитивной и негативной коннотацией различаются между собой.

Сформулированные гипотезы проверялись с использованием данных из прямого словаря, где представлены данные для четырех возрастных групп отдельно. Значения показателей были рассчитаны для десяти перечисленных выше стимульных слов. Отобранные стимульные слова являются прилагательными, как уже было сказано, пять из них имеют положительную и пять отрицательную коннотацию.

Мы посчитали названные в гипотезах показатели для каждой из четырех групп следующим образом.

1. Частотность отказов респондента дать ассоциацию на стимульное слово. В словаре указано число отказов для каждого стимульного слова. В качестве показателя частотности отказов использовалась доля респондентов, не давших ответа (отношение числа респондентов, не давших ответа, к общему числу респондентов).

2. Частотность единичных ассоциаций. В словаре указано число единичных ассоциаций для каждого стимульного слова. В качестве показателя частотности единичных ассоциаций использовалось отношение числа единичных ассоциаций к числу респондентов.

3. Частотность разных «сочетательных» реакций. Подсчитывалось число *разных* сочетательных ассоциаций с частотой не меньше двух (то есть, единичные ассоциации не учитывались). В качестве показателя использовалось отношение числа таких ассоциаций к числу респондентов.

4. Частотность синонимов. Подсчитывалось число ассоциаций, являющихся синонимами к стимулу, с частотой не меньше двух (единичные ассоциации не учитывались). В качестве показателя использовалось отношение числа таких ассоциаций к числу респондентов.

5. Частотность антонимов. Подсчитывалось число ассоциаций, являющихся антонимами к стимулу, с частотой не меньше двух (единичные ассоциации не учитывались). В качестве показателя использовалось отношение числа таких ассоциаций к числу респондентов.

6. Частотность ассоциаций, отражающих ЗМ. Подсчитывалось число ассоциаций, отражающих, предположительно, знания о мире, с частотой не меньше двух (единичные ассоциации не учитывались). В качестве показателя использовалось отношение числа таких ассоциаций к числу респондентов.

7. Частотность ассоциаций-грамматических модификаций стимульного слова. Подсчитывалось число ассоциаций, являющихся грамматическими модификациями стимульного слова (с учетом единичных ассоциаций). В качестве показателя использовалось отношение числа таких ассоциаций к числу респондентов.

8. Частотность ассоциаций, основанных на созвучии со стимульным словом. Подсчитывалось число ассоциаций, созвучных со стимульным словом (с учетом единичных ассоциаций). В качестве показателя использовалось отношение числа таких ассоциаций к числу респондентов.

Результаты и их обсуждение

Для оценки наличия возрастной динамики, а также различий между позитивами и негативами по каждому показателю проводился двухфакторный дисперсионный анализ. Его результаты представлены в табл. 2.



Таблица 2

Значения F-критерия для оценки различий между позитивами и негативами и между возрастными группами

Показатель	F (позитив-негатив)	F (возраст)	F (позитив-негатив X возраст)
Частотность отказов	6,03*	4,75**	2,20
Частотность единичных ассоциаций	2,94	0,34	1,04
Частотность «сочетательных» ассоциаций	2,50	0,28	0,17
Частотность синонимических ассоциаций	7,27*	4,53**	0,53
Частотность антонимических ассоциаций	0,11	0,05	0,57
Частотность ассоциаций, отражающих ЗМ	0,02	0,45	0,34
Частотность ассоциаций — грамматических модификаций стимула	0,08	8,79***	0,04
Частотность «созвучных» ассоциаций	0,09	1,95	0,15

* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$

Как видно из значений F-критерия в табл. 2, различия между позитивами и негативами по частотности отказов и частотности синонимических реакций являются значимыми. Рассмотренные нами позитивные стимулы значимо чаще вызывали реакцию отказа (средняя доля отказов для позитивных стимулов 0,117, для негативных 0,079) и значимо реже — синонимическую реакцию (средняя доля синонимических реакций для позитивных стимулов 0,069, для негативных 0,138). Таким образом, гипотеза о различии ассоциативных реакций на стимулы с позитивной и негативной коннотацией подтвердилась.

Значения F-критерия в таблице 2 показывают также, что из восьми сформулированных гипотез о возрастной динамике подтвердились только три: с возрастом увеличивается частотность ассоциаций, синонимичным стимульным словам, снижается доля отказов и частотность ассоциаций, являющихся грамматическими модификациями стимульных слов. Более подробно возрастная динамика этих показателей будет рассмотрена ниже. Сейчас остановимся на случаях не подтверждения сформулированных гипотез.

Не обнаружено возрастных изменений в доле единичных ассоциаций. Предполагалось, что в случае отсутствия знаний, необходимых для ассоциирования, респонденты могут прибегать к даче случайных, ситуативных ассоциаций, не совпадающих у разных респондентов; количество единичных ассоциаций, таким образом, увеличивается. Похоже, однако, что в случаях затруднения ассоциирования (если такие случаи были) респонденты не прибегали к такой тактике; они, возможно, реагировали отказом.

Не оправдались ожидания относительно динамики частотности разных «сочетательных» ассоциаций. Хотя в анализируемых данных наблюдается появление ассоциаций, отражающих более абстрактные, переносные значения стимульного слова в старших возрастных группах (например, ассоциация «характер» на стимулы «гордый» и «вежливый» встречается только у 9–11-классников, а на стимул «жадный» у 7–8 и 9–11-классников), такие наблюдения единичны. Возможно, такие единичные элементы выделенного В.Е. Гольдиным типа периферийного развития ассоциативного поля присущи не только абстрактным словам. С другой стороны, в рассматриваемых данных есть указание на еще одно проявление уточнения и дифференциации знаний, которое мы не учли при операционализации данного понятия: исчезновение некоторых ассоциаций с возрастом. Например, ассо-



циация «мальчик» на стимул «богатый» встречается только в младшей возрастной группе; в знаниях старших респондентов богатство, возможно, связывается с взрослостью. Оба эти момента, можно полагать, привели к тому, что развитие с возрастом знаний о мире и языке не проявилось в выбранном показателе.

Не обнаружила возрастной динамики и частотность антонимических ассоциаций. В этом случае мы столкнулись с неожиданным и удивившим нас фактом: очень низкой частотой таких ассоциаций во всех возрастных группах. Например, на стимул «активный» ассоциация «пассивный» была дана только 5 раз во всех четырех возрастных группах (584 респондента). При столь низких частотах ассоциаций данного типа (требующих, на наш взгляд, объяснения), нельзя ожидать фиксации эффекта, связанного с этим показателем.

Не показала значимой динамики и частотность ассоциаций, которые, как нам представлялось, являются показательными в отношении знаний о мире. Это указывает на необходимость более тщательной разработки конструкта «знания о мире» и представлений об его развитии. В частности, анализируемые данные говорят о том, что, вопреки нашим исходным представлениям, какие-то персональные имплицитные «теории», в первую очередь, социального поведения людей, существуют и у младших школьников. Они носят конкретный, недифференцированный характер и качественно меняются с возрастом. Это может приводить к исчезновению у старших школьников ассоциаций, отражающих примитивные знания о мире. Они сменяются ассоциациями, отражающими более развитые знания. В результате общее число ассоциаций, связанных со знаниями о мире, не меняется. Не исключено, наконец, что выбранные стимульные слова вызывают мало ассоциаций, связанных со знаниями о мире, в силу того, что им не присущи некоторые отношения. Возможно, проведение анализа на других стимульных словах выявило бы динамику знаний о мире.

Наконец, не показала значимой динамики частотность ассоциаций, созвучных стимулу. По-видимому, данный результат возник по причине ошибочного включения ассоциации «жмот» на стимул «жадный» в данную группу ассоциаций. Такая ассоциация относится, скорее, к синонимическим, о чем говорит ее высокая частота, наблюдающаяся обычно среди синонимичных, но не среди «созвучных» ассоциаций. Эта аномально высокая для «созвучных» ассоциаций частота привела к искажению общего результата: если исключить ассоциацию «жмот» из группы «созвучных» ассоциаций, то значение F-критерия станет равным 4,82 и значимым на 5%-м уровне, что говорит о значимой возрастной динамике (снижении) частотности «созвучных» ассоциаций с возрастом.

Таким образом, по нашим данным, мы можем уверенно констатировать возрастную динамику частотности синонимических ассоциаций (повышение) и частотности ассоциаций-грамматических модификаций (снижение). Менее уверенно можно утверждать снижение с возрастом доли отказов и частотности «созвучных» ассоциаций. Эти данные согласуются с положениями работы А.П. Сдобновой (2015).

Теперь рассмотрим возрастную динамику этих четырех показателей подробнее — по отдельным стимулам. В табл. 3–6 представлены соответствующие данные. В столбцах 3–6 таблиц приведены доли ответов соответствующей категории (отношения числа ответов соответствующей категории к числу респондентов), округленные до второго знака. В последнем (шестом) столбце таблиц даны значения критерия для оценки значимости различий между долями (значимые различия говорят о возрастной динамике). Для этой оценки использовалась процедура, предложенная Л. Мараскайло (см. Marascuilo, 1966, пример 2). Данная процедура направлена на решение задачи, которая может быть выполне-



на с помощью критерия Хи-квадрат и некоторых других методов — на выяснение того, существуют ли значимые различия между долями, однако, в отличие от критерия Хи-квадрат, она дает возможность проведения последующих множественных сравнений между долями, когда число их больше двух. По этой причине мы избрали ее. Ее недостатком является то, что она неприменима, когда хотя бы одна из долей нулевая, то есть, в нашем случае, когда в какой-либо возрастной группе не было ассоциаций, входящих в рассматриваемую категорию. Формулы для расчетов следующие:

$$U = \sum_i W_i^* (p_i - p_0)^2$$

$$p_0 = \sum_i W_i^* p_i / \sum_i W_i$$

$$W_i = n_i / p_i / q_i, \text{ где}$$

U — значение критерия;

n_i — численность i -й совокупности (число респондентов в i -й возрастной группе, которым предъявлялся данный стимул);

p_i — доля реакций данного типа в i -й возрастной группе;

$q_i = 1 - p_i$.

Значение U сравнивается с граничными значениями распределения Хи-квадрат с числом степеней свободы, равным числу совокупностей (возрастных групп) минус единица.

Возрастная динамика доли отказов от ответов для 10 стимулов представлена в табл. 3.

Таблица 3

Возрастная динамика доли отказов для 10 стимулов

Стимул	Возрастная группа				U
	1—4 классы	5—6 классы	7—8 классы	9—11 классы	
Активный	0,31	0,05	0,05	0,08	45,0***
Богатый	0,12	0,06	0,05	0,05	10,9*
Гордый	0,16	0,20	0,17	0,11	8,5*
Изысканный	0,26	0,11	0,08	0,10	26,9***
Вежливый	0,15	0,09	0,07	0,07	9,5*
Жадный	0,15	0,10	0,12	0,11	2,5
Жестокий	0,03	0,05	0,09	0,03	3,1
Глупый	0,15	0,06	0,03	0,03	27,6***
Противный	0,10	0,08	0,09	0,10	0,8
Ужасный	0,05	0,06	0,09	0,06	1,8

* — $p < 0,05$; *** — $p < 0,001$

Как можно видеть, наиболее заметными являются различия в случае трех стимулов: «активный», «изысканный» и «глупый». Значительная динамика в случае стимулов «активный» и «изысканный» ожидаема — эти стимульные слова имеют более абстрактное значение, чем остальные. А вот значительная динамика в случае стимула «глупый» является неожиданностью, мы не имеем сейчас для нее объяснения.



Возрастная динамика доли синонимических ассоциаций для 10 стимулов представлена в табл. 4.

Таблица 4

Возрастная динамика доли синонимических ассоциаций для 10 стимулов

Стимул	Возрастная группа				U
	1–4 классы	5–6 классы	7–8 классы	9–11 классы	
Активный	0,10	0,12	0,13	0,25	11,9**
Богатый	0,06	0,02	0,09	0,10	23,7***
Гордый	0,00	0,05	0,04	0,06	-
Изысканный	0,01	0,00	0,00	0,06	-
Вежливый	0,03	0,04	0,05	0,16	12,0**
Жадный	0,00	0,02	0,07	0,16	-
Жестокий	0,03	0,00	0,10	0,16	-
Глупый	0,12	0,20	0,33	0,42	88,7***
Противный	0,05	0,09	0,10	0,10	7,9*
Ужасный	0,11	0,20	0,22	0,28	22,0***

* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

Можно видеть, что почти все стимулы обнаруживают заметную динамику по частотности синонимических ассоциаций. Возрастное повышение частотности таких ассоциаций не зависит от степени абстрактности стимула. Этот факт ведет к уточнению общего утверждения о роли степени абстрактности стимула: она значительна только для показателей, отражающих затруднение в ассоциировании (доля отказов).

Возрастная динамика доли ассоциаций-грамматических модификаций для 10 стимулов представлена в табл. 5.

Таблица 5

Возрастная динамика доли ассоциаций-грамматических модификаций для 10 стимулов

Стимул	Возрастная группа				U
	1–4 классы	5–6 классы	7–8 классы	9–11 классы	
Активный	0,07	0,01	0,01	0,02	11,8**
Богатый	0,10	0,01	0,01	0,00	24,5***
Гордый	0,08	0,04	0,03	0,02	28,1***
Изысканный	0,02	0,01	0,00	0,00	-
Вежливый	0,08	0,03	0,00	0,00	-
Жадный	0,18	0,05	0,05	0,02	29,1***
Жестокий	0,01	0,00	0,00	0,02	-
Глупый	0,12	0,03	0,00	0,00	37,4***
Противный	0,00	0,00	0,00	0,01	-
Ужасный	0,07	0,04	0,00	0,00	-

** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

Повышенными значениями частотности таких ассоциаций характеризуется младшая возрастная группа. Ассоциации этого типа можно назвать «детскими». Значительный раз-



брос между разными стимулами объясняется в данном случае, по нашему мнению, тем, что разные стимульные слова в неодинаковой степени «удобны» для грамматических модификаций. Например, стимул «глупость» характеризуется большим количеством легко всплывающих словообразовательных модификаций: «глупость», «глупыш» и т. д., в то время как в случае стимула «противный» такие модификации далеко не так доступны.

Возрастная динамика доли «созвучных» ассоциаций для 10 стимулов представлена в табл. 6.

Таблица 6

Возрастная динамика доли «созвучных» ассоциаций для 10 стимулов

Стимул	Возрастная группа				U
	1–4 классы	5–6 классы	7–8 классы	9–11 классы	
Активный	0,02	0,02	0,01	0,00	-
Богатый	0,02	0,01	0,01	0,00	3,61
Гордый	0,06	0,00	0,01	0,02	13,3**
Изысканный	0,07	0,04	0,02	0,03	7,4
Вежливый	0,01	0,01	0,01	0,01	0,7
Жадный	0,04	0,05	0,06	0,06	2,1
Жестокий	0,06	0,02	0,01	0,02	3,0
Глупый	0,03	0,00	0,00	0,00	-
Противный	0,01	0,03	0,00	0,01	-
Ужасный	0,02	0,00	0,00	0,00	-

** – $p < 0,01$

Как и в предыдущем случае, несколько повышенными значениями показателя характеризуется, преимущественно, младшая возрастная группа.

Общее обсуждение содержания проведенной работы

Каждое слово речи человека, согласно нашему представлению, имеет две стороны – субъективную, семантическую, и объективную в форме производимого человеком звучания и соответствующих ему артикуляторных или других движений. Изучение семантической составляющей психологической структуры слова стало целью проведенного исследования.

Семантическая сторона не обнаруживает своего непосредственного участия в речевой коммуникации, хотя реально именно она направляет этот процесс. Трудность ее выявления обусловлена тем, что та или иная форма представления семантики требует «перевода» ментальной сущности в явление материального порядка. Такое становится условно возможным лишь в том случае, если в научном исследовании специально организуются условия для ее выявления. Вариант такого рода исследования разработан в настоящей работе.

Здесь возникает естественный вопрос, почему слово языка может служить универсальным средством передачи семантического содержания? В поисках ответа на этот вопрос в нашей предыдущей работе мы исследовали процесс зарождения и развития начатков ранней детской речи у младенца первых недель и месяцев жизни (Ушакова, 2017). Показано, что семантические отношения начинают устанавливаться в когнитивной системе младенца уже с возраста нескольких недель жизни. Это становится возможным в результате накопления опыта оперантного научения, происходящего сначала на простейших формах познания действительности. Так, чувство



голода, совпавшее с голосовой реакцией, позволяет получить соответствующее предложение от мамы. Поворот глаз дает возможность увидеть ее. Чтобы получить игрушку — надо потянуться за ней и т.п. В этих условиях мозг ребенка улавливает логику следования событий по принципу оперантного научения (Б.Ф. Скиннер). Это ведет к возникновению первых форм осмысленности.

Позднее, при развитии голосовой линии детского онтогенеза, формируется звуковое, а на следующем шаге — имитативно-вербальное сопровождение когнитивного развития малыша. Такое сопровождение получает подкрепление в ходе успешного общения. В результате этого процесса слово становится носителем, с одной стороны, специфической звуковой формы, с другой — вербально-семантического содержания, относящегося к ближайшим объектам и связанным с ними событиями. Таковы, по нашему мнению, общие черты раннего начала пути развития семантически содержательного слова.

После того, как младенец усваивает на этом пути относительно небольшой круг слов, относящихся к ближайшим объектам и событиям, в его общение с владеющими языком окружающими входят связанные между собой слова. Происходит такое потому, что взрослые люди в своей коммуникации должны пользоваться связанными словами, входящими в систему языка, так наз. вербальный тезаурус. Это свойство языка становится основанием того, что и ребенок начинает усваивать связанные слова. Таким образом, возникает еще один путь развития семантических знаний — не только через средство связи слова с действительностью, но и через средство связи слов друг с другом, т.е. путем языка. В конечном счете, у ребенка также формируется языковой тезаурус.

Языковой этап развития слова мы и застаем при обращении к ассоциативному эксперименту с детьми и подростками 7–17 лет. Материалы ассоциативного словаря показывают, что семантика строится и сохраняется в когнитивной системе человека на основе ассоциативного контакта каждого элемента ассоциативного поля с множеством других элементов поля. Обнаруживается, что здесь функционирует сетевая структура, или «вербальная сеть». Процесс установления ассоциативных отношений между словами происходит у ребенка в онтогенезе в течение длительного времени, а его уточнение и обогащение длится, по сути, всю жизнь и у взрослого человека.

Выводы

1. В исследовании разработан подход, позволяющий использовать данные ассоциативных словарей для получения психологического анализа семантического состава слова. Непосредственное использование таких данных в работе психолога неправомерно, но при опоре на специально разработанные методические приемы становится возможным. В нашем исследовании делается попытка разработки такого подхода.

2. Использование данных ассоциативного словаря оказывается продуктивным, так как оно является применением уже готового результата большой предварительно проведенной работы к исследованию темы психолингвистического характера.

3. Психологический подход к ассоциативному эксперименту обеспечивает возможность психологической интерпретации результатов ассоциативного эксперимента.

Ситуацию этого эксперимента мы рассматриваем как воспроизведение произвольной реакции человека. Предъявление стимульного слова ведет к активизации вербального поля этого слова. Ответом респондента становится тот элемент, который в данный оперативный момент находится в состоянии более высокой активности по сравнению с другими элементами поля. То, что ответы респондента бывают разными, означает, что в процессе реаги-



рования состав ассоциативного поля как бы «расслаивается» и проявляются различия в семантическом содержании отдельных слоев. Это создает возможность их классификации и проведения анализа с использованием статистических процедур.

4. Нами была разработана методика проведения такого анализа. Она состоит в классификации ответов респондента и в определении их психологического смысла. Так, если школьник ответил на слово «Богатый» словом «Власть», мы оцениваем это как проявление его знания о связи соответствующих явлений в жизни современного общества. То есть, это знание о мире (ЗМ).

Когда респондент отвечает на слово «Вежливый» словом «Вежливость» или другим словом в составе той же грамматической языковой группы, можно считать, что это знание о языке (ЗЯ), на котором говорит данный человек.

Кроме того, выявлены различия в форме кодирования позитивов и негативов, проявляющиеся в характере реагирования в ходе ассоциативного эксперимента на позитивные и негативные слова.

5. Выделенные в нашей разработке группы ассоциативных реакций, отражающие знания человека о мире (ЗМ), о языке (ЗЯ), о позитивности и негативности (ЗПН) стали основой для проведения подсчета числа разных случаев в представленных возрастных группах. Полученные по группам различия оценивались по статистическим критериям.

6. Полученные в работе данные свидетельствуют о том, что семантический компонент большей части слов языка строится, а впоследствии и сохраняется в когнитивной системе человека на основе ассоциативного контакта между элементами ассоциативного поля. Эти данные также показывают, что в пределах общих сетевых отношений между элементами системы ассоциативных полей существуют дифференцированные семантические группы.

7. Показано, что материалы ассоциативных словарей продуктивны для изучения семантической стороны слова. Возможности этих материалов далеко не исчерпаны в нашем исследовании.

8. Практическое применение полученных в работе данных может состоять, как мы полагаем, в их использовании при разработке инструментария для диагностики вербальных способностей, в первую очередь — при составлении нормативных материалов для определения уровня вербального развития детей.

Литература

1. Гольдин В.Е. К типологии возрастной динамики ассоциативных полей // Язык, сознание, культура. Сборник статей / Под ред. Н.В. Уфимцевой, Т.Н. Ушаковой. М.; Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2005. С. 165–173.
2. Гольдин В.Е., Мартыянов А. О., Сдобнова А.П. (ред.). Русский ассоциативный словарь. Ассоциативные реакции школьников I–XI классов. Саратов: Издательство Саратовского университета, 2011.
3. Горошко Е.И. Изучение вербальных ассоциаций на цвета // Языковое сознание и образ мира. Сборник статей / Отв. ред. Н.В. Уфимцева. М., 2000. С. 291–312.
4. Григорьев А.А. Репрезентация лексических категорий в сознании носителя языка. М.: Институт языкознания РАН, 2004. 180 с.
5. Григорьев А.А., Кленская М.С. Проблемы количественного анализа в сопоставительных исследованиях ассоциативных полей // Языковое сознание и образ мира. / Отв. ред. Н.В. Уфимцева. Сборник статей. М., 2000. С. 313–318.
6. Долинский В.А. Из истории изучения вербальных ассоциаций // Вестник Московского государственного лингвистического университета. 2011. № 619. С. 43–56.
7. Залевская А.А. Слово в лексиконе человека. Психолингвистическое исследование. Воронеж: Воронежский университет, 1990. 205 с.



8. Караулов Ю.Н. Типы коммуникативного поведения носителя языка в ситуации лингвистического эксперимента // Этнокультурная специфика языкового сознания. Сборник статей / Отв. ред. Н.В. Уфимцева. М., 2003. Изд. 2-е. 256 с.
9. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. М.: Политиздат. 1975. 304 с.
10. Леонтьев А.А. Психолингвистический аспект языкового значения // Вопросы психолингвистики. 2011. № 13. С. 8–29.
11. Миронова Н.И. Семантический анализ ассоциативного поля // Вопросы психолингвистики. 2016. № 28. С. 192–201.
12. Сдобнова А.П. Лексикон школьника как динамическая система. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2015. 248 с.
13. Слобин Д., Грин Дж. Психолингвистика. М.: Прогресс, 1976. 336 с.
14. Уфимцева Н.В. Языковое сознание: динамика и вариативность. М.: Институт языкознания РАН, 2011. 252 с.
15. Ушакова Т.Н. Рождение слова. Проблемы психологии речи и психолингвистики. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2011. 528 с.
16. Ушакова Т.Н. Зарождение и развитие начатков речи у младенца в течение первых недель и месяцев его жизни (0–12) // Психология. Журнал ГУ ВШЭ. 2017. Т. 14. № 2. С. 338–355.
17. Battig W., Montague W. Category norms for verbal items in 56 categories // Journal of Experimental Psychology. Monograph. 1969. V. 80. № 3 (Pt. 2). P. 1–46.
18. Deese J.E. The Structure of Associations in Language and Thought. The Johns Hopkins Press. 1965. 216 p.
19. Marascuilo Leonard A. Large-sample multiple comparisons // Psychological Bulletin. 1966. V. 65. № 5. P. 280–290.
20. Natural speech reveals the semantic maps that tile human cerebral cortex / Hunt A.G. et al. // Nature. 2016. doi: 10.1038/nature17637.

INVESTIGATING WORD'S SEMANTIC COMPONENT WITH QUALITATIVE ANALYSIS

GRIGOR'EV A.A.*, *Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,*
e-mail: andrey4002775@yandex.ru

USHAKOVA T.N.**, *Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,*
e-mail: tn.ushakova@gmail.com

Present study investigates word's semantic component with qualitative analysis. Materials of the dictionary of associative reactions of schoolchildren 7–18 years old were used as data for analysis (Goldin et al., 2011). Associative circles of ten words-stimuli were analyzed, five with positive connotations and five with a negative one. Associate circle of each word-stimulus had different dimensions of semantic components of a word: knowledge about the world, about the language and affective connotations of the word. Using the frequency of usage of these semantic elements of the word we analyzed statistic significance of differences between positivity and negativity and between different age groups. Several statistically significant differences

For citation:

Grigor'ev A.A., Ushakova T.N. Investigating word's semantic component with qualitative analysis. *Experimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2017, vol. 10, no. 3, pp. 16–32. doi:10.17759/exppsy.2017100302

* Grigor'ev A.A. PhD, leading research associate, Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences. Email: andrey4002775@yandex.ru

** Ushakova T.N. PhD, Professor, leading research associate, Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences. E-mail: tn.ushakova@gmail.com



were found. Positive stimuli more often caused the reaction of refusal, and less often – synonymous reaction. The percentage of refusal, the frequency of associations, which are grammatical modifications of words-stimuli and frequency of “consonant” associations, both diminish with age; the frequency of synonymous associations increases. The developmental dynamics of these four indexes was described for each word-stimulus.

Keywords: semantic aspect of words, quantitative assessment, association, developmental dynamics.

References

1. Gol'din V.E. K tipologii vozrastnoj dinamiki asociativnyh polej.[Towards associative fields developmental dynamics]. In Ufimcevoj N.V., Ushakovej T.N. (eds.), *Jazyk, soznanie, kul'tura. Sbornik statej [Language, consciousness, culture]*. Moscow, Kaluga, KGPU im. K.Je. Ciolkovskogo, 2005, pp. 165–173. (In Russ.).
2. Gol'din V.E., Mart'janov A. O., Sdobnova A.P. *Russkij asociativnyj slovar'. Asociativnye reakcii shkol'nikov I – H1klassov. [Russian associative dictionary. Associative reaction of schoolchildren]*. Saratov, Izdatel'stvo Saratovskogo universiteta, 2011.
3. Goroshko E.I. Izuchenie verbal'nyh asociacij na cveta. [Investigating verbal associations with colors]. In N.V. Ufimceva (ed.), *Jazykovoje soznanie i obraz mira. Sbornik statej. [Language consciousness and world image]*. Moscow, 2000, pp. 291–312.
4. Grigor'ev A.A. *Reprezentacija leksicheskikh kategorij v soznanii nositelja jazyka [Representations of lexical categories in consciousness]*. Moscow, Institut jazykoznanija RAN, 2004, p. 180.
5. Grigor'ev A.A., Klenskaja M.S. Problemy kolichestvennogo analiza v sopostavitel'nyh issledovanijah asociativnyh polej. [Problem of quantitative analysis in comparative research of associative fields]. In Ufimceva N.V. (ed.), *Jazykovoje soznanie i obraz mira [Language consciousness and world image]*. Moscow, 2000, pp. 313–318.
6. Dolinskij V.A. Iz istorii izuchenija verbal'nyh asociacij [From the history of verbal associations]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta*, 2011, no. 619, pp. 43–56.
7. Zalevsckaja A.A. *Slovo v leksikone cheloveka. Psiholingvisticheskoe issledovanie. [A word in a human's lexicon. Psychological research.]*. Voronezh, 1990, p. 205.
8. Karaulov Ju.N. Tipy kommunikativnogo povedenija nositelja jazyka v situacii lingvisticheskogo jeksperimenta [Types of communicative behavior of a native speaker in a situation of linguistic experiment]. In Ufimceva N.V. (ed.), *Jetnokol'turnaja specifika jazykovogo soznaniija. [Ethnocultural specifics of a lexical consciousness]*. Moscow, 2003, p. 256.
9. Leont'ev A.N. *Dejatel'nost', soznanie, lichnost' [Activity, Consciousness, Personality]*. Moscow, Politizdat, 1975, p. 304.
10. Leont'ev A.A. Psiholingvisticheskij aspekt jazykovogo znachenija [Psycholinguistical aspect of a lexical meaning]. *Voprosy psiholingvistiki*, 2011, no. 13, pp. 8–29.
11. Mironova N.I. Semanticheskij analiz asociativnogo polja. [Semantic analysis of associative fields]. *Voprosy psiholingvistiki*, 2016, no. 28, pp. 192–201.
12. Sdobnova A.P. *Leksikon shkol'nika kak dinamicheskaja sistema. [Lexicon of a schoolchild as a dynamic system]*. Saratov, Izd-vo Sarat. un-ta, 2015, p. 248.
13. Slobin D., Green J. *Psiholingvistika. [Psycholinguistics]*. Moscow, Progress, 1976, pp. 336.
14. Ufimceva N.V. *Jazykovoje soznanie: dinamika i variativnost'. [Lexical consciousness, dynamics and variability]*. Moscow, Institut jazykoznanija RAN, 2011, p. 252.
15. Ushakova T.N. *Rozhdenie slova. Problemy psihologii rechi i psiholingvistiki. [The birth of a word. Problem of psychology of language and psycholinguistics]*. Moscow, Izd-vo «Institut psihologii RAN, 2011, p. 528.
16. Ushakova T.N. Zarozhdenie i razvitie nachatkov rechi u mladenca v techenie pervyh nedel' i mesjacev ego zhizni (0–12). [The origin and development of the rudiments of speech in babies during first weeks and months of their life (0–12)]. *Psychology. Journal of Higher School of Psychology*, 2017, vol. 14, no. 2, pp. 338–355.
17. Battig W., Montague W. Category norms for verbal items in 56 categories. *Journal of Experimental Psychology*, 1969, vol. 80, no. 3, pp. 1–46.
18. Deese J.E. *The Structure of Associations in Language and Thought*. The Johns Hopkins Press, 1965, p. 216.
19. Marascuilo L.A. Large-sample multiple comparisons. *Psychological Bulletin*, 1966, vol. 65, no. 5, pp. 280–290.
20. Natural speech reveals the semantic maps that tile human cerebral cortex. Hunt A.G. et al. *Nature*. 2016. doi: 10.1038/nature17637.



НОВЫЙ ПОДХОД К КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОМУ АДАПТИВНОМУ ТЕСТИРОВАНИЮ

КУРАВСКИЙ Л.С.*, ФГБОУ ВО МГППУ, Москва, Россия

e-mail: l.s.kuravsky@gmail.com

АРТЕМЕНКОВ С.Л.**, ФГБОУ ВО МГППУ, Москва, Россия,

e-mail: slart@inbox.ru

ЮРЬЕВ Г.А.***, ФГБОУ ВО МГППУ, Москва, Россия,

e-mail: g.a.yuryev@gmail.com

ГРИГОРЕНКО Е.Л.****, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия;

Хьюстонский Университет, Хьюстон, США,

e-mail: elena.grigorenko@yale.edu

Представлен новый подход к компьютеризированному адаптивному тестированию, модель предъявления заданий которого описывается с помощью марковских процессов с дискретными состояниями и дискретным временем. Этот подход опирается на обобщение модели Г. Раша и имеет существенные преимущества перед адаптивным тестированием на базе современной теории тестирования (IRT). Преимуществами разработанного подхода являются: учёт особенностей процесса выполнения предъявленных заданий, включая затраченное на них время; прогнозирование поведения испытуемых; возможность самообучения и улучшения характеристик модели в процессе тестирования; простая процедура идентификации модели, использующая доступные результаты наблюдений. Разработанная модель адаптивного тестирования обобщается на случаи полиномических заданий и нескольких шкал измерений.

Ключевые слова: Марковские цепи, адаптивное тестирование, IRT, компьютеризированное адаптивное тестирование.

Введение

Процедуры тестирования все чаще используются во многих современных приложениях, требующих оценки поведения людей или машин. Согласно традиционным моделям, ос-

Для цитаты:

Куравский Л.С., Артеменков С.Л., Юрьев Г.А., Григоренко Е.Л. Новый подход к компьютеризированному адаптивному тестированию // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. №. 3. С. 33—45. doi:10.17759/exppsy.2017100303

Англоязычный вариант статьи см. по ссылке <http://psyjournals.ru/exp/>

* *Куравский Л.С.* Доктор технических наук, профессор, декан факультета информационных технологий ФГБОУ ВО МГППУ. E-mail: l.s.kuravsky@gmail.com

** *Артеменков С.Л.* Кандидат технических наук, профессор кафедры прикладной информатики факультета информационных технологий ФГБОУ ВО МГППУ. E-mail: slart@inbox.ru

*** *Юрьев Г.А.* кандидат физико-математических наук, зам. декана, доцент, факультет информационных технологий, ФГБОУ ВО МГППУ. E-mail: g.a.yuryev@gmail.com

**** *Григоренко Е.Л.* Доктор психологических наук, профессор, доцент кафедры психологии образования и педагогики факультета психологии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; профессор Центра изучения ребенка, Йельский университет, Университет Хьюстона (США). E-mail: elena.grigorenko@yale.edu



нованным на классической теории тестирования, для измерения уровня определенного умения или способности испытуемого настолько точно, насколько это возможно, эти процедуры должны включать большое количество заданий, затрудняющих использование тестов. Выход из этой ситуации обеспечивает компьютеризированное адаптивное тестирование (САТ), развитию которого в значительной мере способствовали современные технологии и вычислительные возможности, появившиеся наряду с разработкой современной теории тестирования (IRT). Использование IRT или других подходов САТ — это метод администрирования тестов и измерения латентных конструктов с помощью небольшого количества тестовых заданий и как можно более точно (Thompson, Weiss, 2011). Эти конструкты могут включать в себя: способности, отношения, знания, навыки, черты и другие соответствующие категории. Ниже термин «конструкт» будет использоваться в качестве замены любой из этих категорий.

Во время компьютеризированной процедуры адаптивного тестирования используется адаптивный принцип выбора заданий, в соответствии с которым трудность заданий, предлагаемых для выполнения, должна соответствовать оценкам уровней достижений испытуемых. Согласно IRT, этот подход дает лучшую дифференциацию испытуемых по уровню их достижений. Другое преимущество представляет многомерное компьютеризированное адаптивное тестирование (МСАТ), также включающее более короткое время тестирования и более точную и эффективную оценку конструкта. МСАТ объединяет теоретические и практические достижения, полученные в САТ, позволяет получить доступ к большому количеству интересующих конструктов, не увеличивая нагрузку на инструмент в виде дополнительных пула заданий, и, в конечном итоге, имеет большую точность (т. е. низкую стандартную ошибку измерения) (Torre de la, Patz, 2005). Несмотря на все эти преимущества, доступные методы САТ и МСАТ, основанные на IRT, довольно сложны для реализации и не учитывают ряд специальных параметров таких, как время, историю тестирования и т. д.

Однако основная проблема, связанная с САТ и МСАТ на основе IRT (которые обычно сочетаются с оценками максимального правдоподобия), состоит в приблизительном равенстве вероятностей для неправильных и правильных решений, поскольку трудность выбранного задания должна соответствовать оценке уровня достижений испытуемого. Этот факт делает результаты тестирования зависимыми в основном от посторонних случайных факторов, которые не связаны с изучаемыми конструктами, тем самым девальвируя полученные выводы, которые становятся фиктивными. Поэтому разработка новых подходов к САТ и МСАТ является актуальной проблемой.

Ниже представлен один из подходов к ее решению. Используемая модель представлена марковскими процессами с дискретными состояниями и дискретным временем (*цепями Маркова*). Особенностью данного подхода является определение трудностей заданий с использованием предельных распределений вероятностей пребывания в состояниях, полученных с помощью матриц вероятностей перехода. Преимущества представленного подхода по сравнению с адаптивным тестированием на основе теории IRT, использующей модель Г. Раша, заключаются в следующем:

1) оценка не выводится из локальных сопоставлений текущих измерений оценок и трудностей с использованием модели Г. Раша, но учитывает:

- всю наблюдаемую историю выполнения тестовых заданий, которая включает в себя распределение успешных и неуспешных решений заданий и их порядок;
- время, затраченное на выполнение тестовых заданий;



- 2) оценки основаны на прогнозируемых результатах в будущем, при условии, что время тестирования не ограничено, и они не используют локальные (то есть для определенного задания) сравнения, основанные на модели Г. Раша, которые могут быть неустойчивыми¹;
- 3) количество заданий, которые необходимо выполнить, существенно меньше;
- 4) выбранные трудности заданий связаны с историей выполнения тестовых заданий и не зависят напрямую от текущих приближенных оценок уровней достижений испытуемых;
- 5) существует возможность учитывать изменение трудности конструкторов для испытуемого во время процедуры тестирования из-за усталости и других причин;
- 6) имеется возможность самообучения, которая приводит к улучшению характеристик модели адаптивного тестирования во время ее эксплуатации;
- 7) существует процедура идентификации модели, основанная на простых и доступных результатах наблюдений.

В то же время представленный подход может рассматриваться как расширение IRT, поскольку модель Г. Раша используется в качестве ее компонента.

Преимущества представленного подхода по сравнению с адаптивным тестированием на основе марковских моделей с непрерывным временем состоят в следующем:

- 1) вместо марковских процессов с непрерывным временем используются марковские процессы с дискретным временем (Куравский и др., 2013; Куравский и др., 2011; Kuravsky et al., 2016; Kuravsky et al., 2015), однако в рассматриваемой адаптивной модели время, затрачиваемое на выполнение заданий, учитывается с помощью ограничений на время пребывания в состояниях и переходов в состояния-«ловушки»;
- 2) допустимы политомические задания.

Модель адаптивного тестирования

Общее описание модели

Используются *марковские процессы с дискретными состояниями и дискретным временем (цепи Маркова)*, при этом *вероятности перехода* между их состояниями являются параметрами модели. Типичная структура, показанная на рисунке 1, представляет собой конечную цепочку из $2n + 2$ состояний, в которой переходы из состояния x_i ($i \neq 0, i \neq n$) возможны только в следующее состояние x_{i+1} или состояния x_{i*} . Доступными из состояний x_0 и x_n являются только состояния x_1 , x_{0*} и x_{n*} соответственно. Будучи в состоянии x_{i*} ($i=0, \dots, n$), можно перейти только к состоянию x_i .

Состояния x_i и x_{i*} соответствуют i -му уровню трудности заданий. Для каждого i определен конкретный набор заданий соответствующей трудности. Как показано на рисунке 1, состояния с большим номером определяют задания, соответствующие большему уровню трудности, причём задания, соответствующие к самому высокому уровню трудности, соотносятся с состоянием, находящимся в крайнем положении справа.

Предполагается, что каждый испытуемый имеет один из указанных уровней достижений с индексами $l \in \{0, \dots, z\}$, где $(z + 1)$ — число этих уровней, причём каждому из этих уровней соотносится набор заданий определённой трудности и $z < n$. На каждом уровне достижений задания соответствуют определённому уровню знаний, способностей или навыков.

¹ Когда в классической шкале логитов способности примерно равны трудностям, изменение в 0,5 логита в способности дает сдвиг 0,2 в вероятностях. Напротив, в неизменных условиях сдвиг 0,1 в вероятностной мере приводит к изменению в 0,25 логита в измерении способности. Таким образом, оценки весьма чувствительны к ошибкам.



Каждый уровень достижений соответствует определенному интервалу трудностей заданий, содержащему не менее одного состояния (см. рис. 1). Поэтому количество уровней трудностей равно или больше, чем количество уровней достижений.

Вероятности пребывания в состояниях модели как функции времени определяются следующим матричным уравнением:

$$\mathbf{p}(t + 1) = \mathbf{M}(\lambda_l)\mathbf{p}(t),$$

где t – дискретное время; $0 \leq t \leq T$; $t, T \in \mathbb{N}$; T – конечный момент времени; \mathbb{N} – множество натуральных чисел; $\mathbf{p}(t) = (p_0(t), \dots, p_n(t), p_{0^*}(t), \dots, p_{n^*}(t))^T$ – представляет вероятности пребывания в состояниях модели в момент времени t ; $\mathbf{M}(\lambda_l) = \|m_{ij}(\lambda_l)\|$ – стохастическая квадратная матрица вероятностей перехода между состояниями цепи Маркова, в которой $m_{ij}(\lambda_l)$ – вероятность перехода из состояния j в состояние i ; $\lambda_l = (p_{0,l}^+ \dots, p_{n-1,l}^+, q_{0,l}^+ \dots, q_{n,l}^+, q_{0,l}^- \dots, q_{n,l}^-, r_{0,l} \dots, r_{n,l}, r_{0^*,l} \dots, r_{n^*,l})^T$ – упорядоченное множество рассматриваемых вероятностей перехода для уровня достижений l . Квадратные матрицы $\mathbf{M}(\lambda_l)$ имеют порядок $2n + 2$.

Классификация испытуемых выполняется так, как представлено в разделе 2.

Если шкала измерения непрерывная, то весь диапазон ее значений следует разделить на несколько интервалов, каждый из которых интерпретируется как некоторый уровень, определяемый состоянием. Это и есть интервал значений шкалы, который должен быть выбран в результате процедуры тестирования. Чем больше число состояний, тем точнее оценка. Чем точнее оценка, тем большее количество эмпирических данных требуется для настройки модели.

Процедура тестирования определяется администрированием заданий, успешное выполнение которых требует наличия необходимого уровня достижений. Трудность задания, направленного испытуемому, соответствует состоянию модели, занятому им в текущее время.

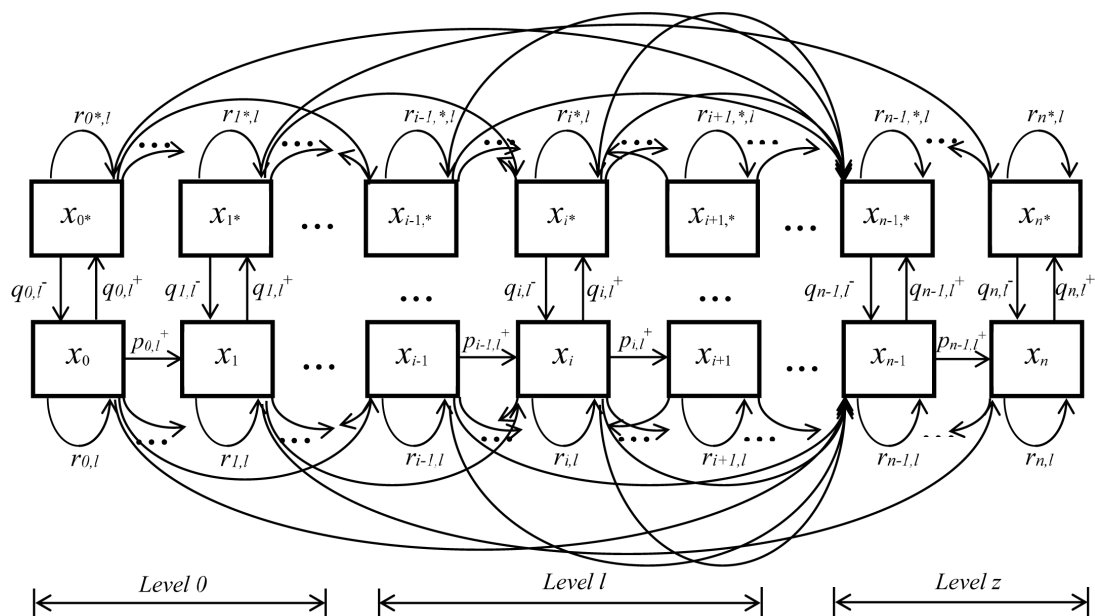


Рис. 1. Цепь Маркова, представляющая собой процедуру тестирования, состоящую из заданий: $\{x_i\}_{i=0,\dots,n}$ и $\{x_{i^*}\}_{i=0,\dots,n}$ являются состояниями, $\lambda_l = (p_{0,l}^+ \dots, p_{n-1,l}^+, q_{0,l}^+ \dots, q_{n,l}^+, q_{0,l}^- \dots, q_{n,l}^-, r_{0,l} \dots, r_{n,l}, r_{0^*,l} \dots, r_{n^*,l})^T$ – множество вероятностей перехода между этими состояниями, $l \in \{0, \dots, z\}$ – индекс уровня достижений

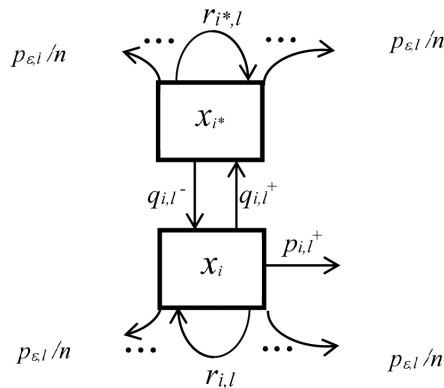


Рис. 2. Элемент цепи Маркова, представляющей процедуру тестирования: «ловушка»

Вероятности перехода вычисляются следующим образом ($i = 0, \dots, n$):

$$\begin{aligned} q_{i,l}^- &= p(i, l)k(t_i^*, i, l)(1 - p_{e,l}), \\ r_{i,l} &= (1 - p(i, l))k(t_i^*, i, l)(1 - p_{e,l}), \\ r_{i*,l} &= ((1 - p(i, l))k(t_i^*, i, l) + (1 - k(t_i^*, i, l))) (1 - p_{e,l}), \\ q_i^+ &= (1 - k(t_i^*, i, l))(1 - p_{e,l}), \\ p(i, l) &= \frac{e^{a(f(l) - i)}}{1 + e^{a(f(l) - i)}}, \end{aligned}$$

с $p_{i,l}^+$ определяемым для $i = 0, \dots, n - 1$:

$$p_{i,l}^+ = p(i, l)k(t_i^*, i, l)(1 - p_{e,l}),$$

где функция $p(i, l)$ выражает зависимость Г. Раша для вероятности успешного выполнения тестового задания на уровне достижений l и уровне трудности задания i ; параметры $k(t_i^*, i, l)$ представляют вероятности непревышения соответствующих временных ограничений t_i^* в случае заданных уровней трудности i и уровней достижений l ; $p_{e,l} \ll 1$ ($l \in \{0, \dots, z\}$) — вероятность «ошибки» для каждого состояния, принадлежащего уровню достижений l ; функция $f(l)$ и величина a являются параметрами модели Г. Раша. Малые вероятности $p_{e,l}$ соответствующие уровням достижений, необходимы для поддержки адаптивности, поскольку эти значения отвечают за переходы, которые выполняются в случае изменения текущих оценок уровней достижений. Предполагается, что они равномерно распределены по соответствующим переходам из каждого состояния и, следовательно, равны $p_{e,l} / n$. Включение небольшой вероятности «ошибки» в модель необходимо для формальных переходов, которые маловероятны для определенного уровня достижений, но характерны для какого-либо другого уровня достижений, в противном случае эти переходы были бы невозможны. Этот элемент модели полезен при классификации испытуемых. Малые вероятности перехода усредняются, поскольку их значения имеют порядок ошибки выборки (несмотря на то, что их можно оценить с использованием экспериментальных данных).

Появление в модели «ловушек», показанное на рисунке 2, обусловлено как необходимостью учитывать временную динамику процедуры тестирования (время учитывается в модели неявно), так и возможностью дифференцировать две важные группы испытуемых: тех, кто быстро генерируют ряд неправильных решений, и тех, кто находит правильное решение в течение длительного периода времени. Это важно для психологической диагностики, поскольку данная функция позволяет определять тех, кто не критичен в отношении по-



лучаемых ими результатов. Когда $t_i^* \rightarrow \infty$, соответствующие «ловушки» трансформируются из структуры с двумя состояниями в структуру с 1-м состоянием.

Правила переходов и классификация

В начальный момент процедуры тестирования предполагается, что испытуемый находится в состоянии модели x_0 , т.е. получает самое простое задание (отвечающее самому нижнему уровню конструкта).

Когда испытуемый находится в состоянии x_i , то предъявляемое задание выбирается случайным образом из набора заданий, соответствующих данному состоянию, с временными ограничениями t_i^* , применяемыми для каждой пары состояний цепи Маркова (x_i, x_{i+1}).

Переходы испытуемого между состояниями определяются следующими правилами:

— если в состоянии x_i испытуемый правильно выполняет назначенное задание, и время выполнения не превышает заданное значение t_i^* (т. е. завершает назначенное задание в течение заданного периода времени), то он переходит в состояние x_{i+1} ;

— если в состоянии x_i испытуемый неправильно выполняет назначенное задание, а время выполнения не превышает заданное значение t_i^* , то он остается в состоянии x_i ;

— если испытуемый находится в состоянии x_i , а время выполнения назначенного задания превышает заданное значение t_i^* , то испытуемый переходит в состояние x_{i+1} ;

— если испытуемый находится в состоянии x_{i+1} и время выполнения назначенного задания либо превышает заданное значение t_i^* , либо испытуемый неправильно выполняет назначенное задание, а время тестирования не превышает заданного значения t_i^* , то испытуемый остается в состоянии x_{i+1} ;

— если, находясь в состоянии x_{i+1} , испытуемый правильно выполняет назначенное задание, а время выполнения не превышает заданное значение t_i^* , то испытуемый возвращается в состояние x_i .

После каждого из указанных переходов выполняется коррекция состояний посредством классификации. Классификация осуществляется для определения уровня достижений испытуемого. Применяется подход, основанный на вычислении предельного стационарного распределения $\mathbf{p}^{\infty,l} = (p_0^{\infty,l}, \dots, p_n^{\infty,l}, p_{0^*}^{\infty,l}, \dots, p_{n^*}^{\infty,l})^T$ рассмотренных вероятностей состояний цепи Маркова, которые удовлетворяют следующему уравнению:

$$\mathbf{p}^{\infty,l} = \mathbf{M}(\lambda_l)\mathbf{p}^{\infty,l}.$$

Доказано, что распределение $\mathbf{p}^{\infty,l}$ является собственным вектором выбранной в данный момент стохастической матрицы $\mathbf{M}(\lambda_l)$, которая всегда существует и соответствует единичному собственному значению. В случае рассматриваемых матриц $\mathbf{M}(\lambda_l)$ было также обнаружено, что процесс $\mathbf{p}(t)$ эргодичен, другие собственные значения данной матрицы находятся строго внутри единичной окружности в комплексной плоскости, $\mathbf{p}^{\infty,l} = \lim_{t \rightarrow \infty} \mathbf{p}^l(t)$. Численные методы вычисления $\mathbf{p}^{\infty,l}$ довольно просты и могут быть найдены в соответствующей литературе (Burden, Faires, 2001; Wilkinson, 1988).

Чтобы учесть траектории движения испытуемого между состояниями рассматриваемых цепей Маркова и сделать классификацию на основе распределения $\mathbf{p}^{\infty,l}$ более надежной и более подходящей реальной ситуации, столбцы матриц $\mathbf{M}(\lambda_l)$, где $l \in \{0, \dots, z\}$, корректируются после каждой попытки выполнить задание, а именно: в случае перехода между состояниями модели, соответствующим индексам j и i этих матриц (из состояния j в состояние i) элемент m_{ij} заменяется на 1, а другие элементы столбца j заменяются на 0, причем эти изменения остаются действительными только для процедуры тестирования данного



испытуемого. Матрица $\mathbf{M}(\lambda_l)$, в которой такие изменения были осуществлены, называется *матрицей пройденной траектории*. После каждого шага процедуры тестирования матрицы пройденных траекторий вычисляются для каждого исследуемого уровня достижений. Таким образом, они сохраняют информацию о динамике тестирования.

Используя матрицы пройденных траекторий, для прогнозирования уровня достижений l испытуемого, после каждой попытки выполнить задание рассчитывается математическое ожидание индекса конечной пары состояний (x_e, x_{e^*}) цепи Маркова:

$$e_l = \sum_{i=0}^n i (p_i^{\infty,l} + p_i^{*\infty,l}).$$

Для дальнейших оценок перед процедурой тестирования для каждого рассматриваемого уровня достижений l и матрицы $\mathbf{M}(\lambda_l)$, используемой в начальный момент времени процедуры тестирования, должен быть определен стационарный индекс уровня трудности $e_{\infty,l}$. Чтобы выбрать уровень достижений, который лучше всего подходит для исследуемого процесса тестирования, следует рассчитать абсолютные разности между полученным индексом e_l и стационарными индексами уровня трудности $e_{\infty,l}$ для каждого рассматриваемого уровня достижений l (см. рис. 1) и затем выбрать минимальное значение e_{min} :

$$e_{min} = \min_{l \in \{0, \dots, z\}} |e_l - e_{\infty,l}|.$$

Уровень l_{min} , соответствующий этому значению e_{min} , дает наилучшую оценку уровня достижений. Очевидно, что чем больше испытуемый соответствует данному уровню достижений, тем меньше значения e_{min} и наоборот.

Если уровень l_{min} отличается от текущего, *уточнение состояния* реализуется с помощью перехода к состоянию, которое соответствует уровню l_{min} и имеет целый индекс, который ближе всего соответствует математическому ожиданию e_l . Уточнение состояния не производится, если либо оно требует уменьшения номера состояния после правильного решения задания, либо номер состояния увеличивается после неправильного решения задания или превышения установленного для решения лимита времени. Также целесообразно выполнять эти сдвиги номера состояний, только если они не превышают заданного порога сдвига. Если какая-либо матрица пройденной траектории повторяется на предыдущих этапах процедуры тестирования, то должно выполняться уменьшение номера состояния. Используемое значение сдвига может меняться со временем.

Матрица $\mathbf{M}(\lambda_l)$ для данного уровня достижений l называется *согласованной*, если упомянутое выше математическое ожидание попадает в набор состояний модели, соответствующих этому уровню (см. рис. 1).

При выполнении описанной здесь процедуры испытуемый «захватывается» в одном из состояний, которое наилучшим образом соответствует оценке его уровня конструкта.

В качестве альтернативного метода для классификации могут быть использованы *байесовские оценки*. Зная состояние модели, в котором испытуемый оказывается после решения последнего задания в определенный момент времени, и вероятности нахождения в этом состоянии в указанное время для каждого уровня достижений, которая может быть рассчитана с использованием ранее данного матричного уравнения, можно оценить последующие вероятности уровней достижений с помощью *формулы Байеса*:

$$P(C_l | S) = \frac{P(C_l)P(S | C_l)}{\sum_{k=0}^z P(C_k)P(S | C_k)},$$



где C_l — событие, указывающее, что испытуемый достиг уровня достижений l ($l \in \{0, \dots, z\}$), S — событие, указывающее, что испытуемый находится в указанном состоянии модели, соответствующем заданному уровню трудности задания в заданное время, $P(C_l)$ — является априорной вероятностью достижения испытуемым уровня достижений l , $P(S | C_l)$ — вероятность находиться в указанном состоянии модели в указанное время, при условии, что испытуемый имеет уровень достижений l , а $P(C_l | S)$ — это вероятность попадания в уровень достижений l при условии, что испытуемый находится в заданном состоянии модели в указанное время.

Уровень достижений, при котором достигается максимальная условная вероятность $P(C_{max} | S) = \max_l \{P(C_l | S)\}_{l=0, \dots, z}$, дает требуемую классификацию. В результате выполнения последовательности заданий получается распределение вероятностей $\{P(C_l | S)\}_{l=0, \dots, z}$, что позволяет оценить надежность производной классификации.

Идентификация модели

Идентификация рассмотренных марковских моделей выполняется, используя результаты тестирования. Каждый уровень достижений $l \in \{0, \dots, z\}$ обрабатывается отдельно и имеет свою идентифицированную матрицу $\mathbf{M}(\lambda_l)$, с которой связан уникальный набор оценок параметров модели λ_l . Это позволяет проводить дальнейшую классификацию, вычисляя уровень достижений, который наилучшим образом подходит для проверяемой процедуры тестирования.

В отличие от подхода, представленного в работах (Куравский и др., 2013; Куравский и др., 2011; Kuravsky et al., 2016; Kuravsky et al., 2015, no. 21), идентификация исследуемой модели не требует решения сложных задач оптимизации. Если имеется соответствующая база данных с результатами наблюдений, настройка модели сводится к довольно простой оценке следующих характеристик: функции $f(i)$, величины a , коэффициента $k(t_i^*, i, d)$ и предельного времени $\{t_i^*\}_{i=0, \dots, n}$. База данных должна позволять оценивать частоты правильных и неправильных решений для каждой комбинации уровней достижений испытуемого и трудности задания с учетом превышений предельного времени выполнения задания.

Характеристики $f(i)$ and a могут быть оценены методом максимального правдоподобия с использованием эмпирических данных, представляющих результаты тестирования для испытуемых с заранее определенными уровнями достижений и заданий с заранее известными уровнями трудности.

Параметры $k(t_i^*, i, d)$ определяются непосредственно с помощью эмпирических данных через отношения количеств испытуемых, которые превышают и не превышают соответствующие временные пределы t_i^* в случае заданного уровня достижений.

Параметры $\{t_i^*\}_{i=0, \dots, n}$, а также вероятности «ошибок» $p_{e,l}$ могут быть определены путем решения задачи оптимизации с критерием $C = \sum_{l=0}^z (e_l - e_{mean,l})^2$. Таким образом, параметры временного ограничения выбираются так, чтобы сделать ожидаемую конечную пару состояний цепи Маркова ближе к центру рассматриваемого диапазона уровней достижений модели. Так как фактические диапазоны значений для параметров $\{t_i^*\}_{i=0, \dots, n}$ известны заранее, можно использовать численный метод решения задачи оптимизации (Kuravsky et al, 2015, No. 8).

Цепь Маркова (см. рис. 1) идентифицируется отдельно для каждого уровня достижений.

Самообучение модели

После определения уровня достижений с заданной точностью C , а также после каждой попытки выполнить задание, происходит корректировка значений вероятностей элемен-



тов m_{ij} , соответствующих уже осуществлённым переходам между состояниями модели этого уровня. Их оценки заменяются на увеличенные малые значения $m_{ij}(1 + \delta)$, где $\delta \ll 1$, в то время как остальные элементы столбца j суммарно уменьшаются на значения $m_{ij}\delta / (2n + 1)$, чтобы сохранить общую сумму элементов столбца равной единице (т.е. сохранить матрицу $\mathbf{M}(\lambda_j)$ стохастической). Эта коррекция выполняется для всех испытуемых, проходящих тестирование в течение определённого периода времени.

Представленная серия малых поправок для матричных элементов фактически реализует метод самообучения Кохонена (Kohonen, 2001).

Свойства процедуры тестирования

Процедура тестирования прекращается, когда происходит одно из следующих событий:

- значение e_{min} становится меньше заданного *порогового значения* (этот случай обычно сокращает время тестирования, так как данное условие может быть выполнено после предъявления нескольких заданий);
- превышено заданное предельное время тестирования;
- задание, соответствующее состоянию x_n , выполняется успешно за время, не превышающее t_n^* .

В случае непрерывной шкалы измерений представленный подход может быть использован в режиме «микроскопа», где мы на первом этапе получаем приблизительную оценку с использованием довольно грубых интервалов. Затем, когда испытуемый окажется в конце процедуры тестирования, мы разделяем интервал этапа на несколько подынтервалов меньшего размера, затем на следующем этапе повторяем процедуру тестирования, используя новую цепь Маркова, приспособленную для более точной оценки с этими подынтервалами, и так далее. Чем больше число таких этапов, тем точнее оценка.

Как цепи Маркова, так и указанные выше адаптивные переходы остаются скрытыми для испытуемых, которые взаимодействуют с реализованной математической моделью только на уровне получения новых заданий.

Политомические задания

Рассмотренная модель может быть обобщена на случай политомических заданий. Рассмотрим w возможных вариантов оценки результатов работы для задания, предъявленного в состоянии x_i . В этом случае соответствующий переход модели к состоянию x_{i+r} , показанный на рис. 1, заменяется многовариантным переходом, представленным на рис. 3 (каждое состояние x_{i+r} имеет свою собственную «ловушку»). Предполагается, что вероятности политомических переходов $\{p_0^+, \dots, p_{w-1}^+\}$ пропорциональны эмпирическим частотам переходов, доступным посредством наблюдения.

Трудность заданий

Для оценки трудности заданий разработана «теория двойственности», в которой конструкт испытуемого (например, способность) и шкала трудности заданий рассматриваются как двойственные концепты, заменяющие друг друга. Цепь Маркова, используемая для оценки уровней достижений, может быть применена для вычисления уровней трудности, если рассматриваемые состояния представляют собой уровни достижений, а не уровни трудности заданий, как в предыдущей модели. Задание, которое будет оцениваться, «идёт»

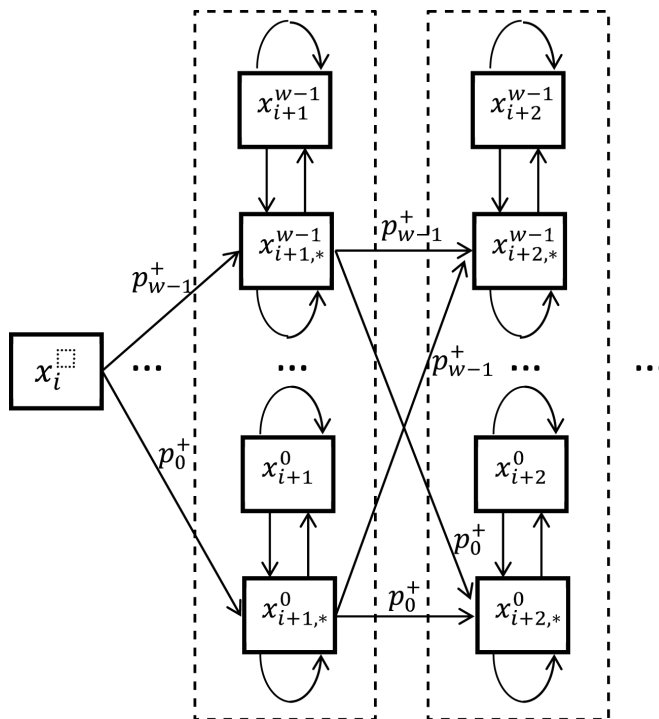


Рис. 3. Переходы в случае политомических заданий

по цепи Маркова и даётся испытуемым, уровень достижений которых соответствует состоянию, в котором исследуемое задание находится в данный момент. Все элементы теории, включая структуру модели, правила перехода, идентификацию модели, а также правила классификации, остаются неизменными.

Задания, оцениваемые с использованием нескольких шкал измерений

Когда процедура тестирования содержит задания, оцениваемые с использованием нескольких шкал измерений, рассмотренная оценка для каждой шкалы может быть выполнена независимо с использованием модели, представленной на рис. 1. Полученные результаты могут быть представлены с помощью многомерных структур, составленных из «ловушек», показанных на рис. 2. В качестве примера, трёхмерная структура этого типа приведена на рис. 4 (ее составные элементы представляют собой упомянутые выше «ловушки»).

Демонстрационная программа

Программа, демонстрирующая особенности рассмотренной модели адаптивного тестирования, доступна по адресу: <http://it.mgppu.ru/files/model.zip>.

Результаты и выводы

Разработан новый подход к адаптивному тестированию, модель предъявления заданий которого описывается с помощью марковских процессов с дискретными состояниями

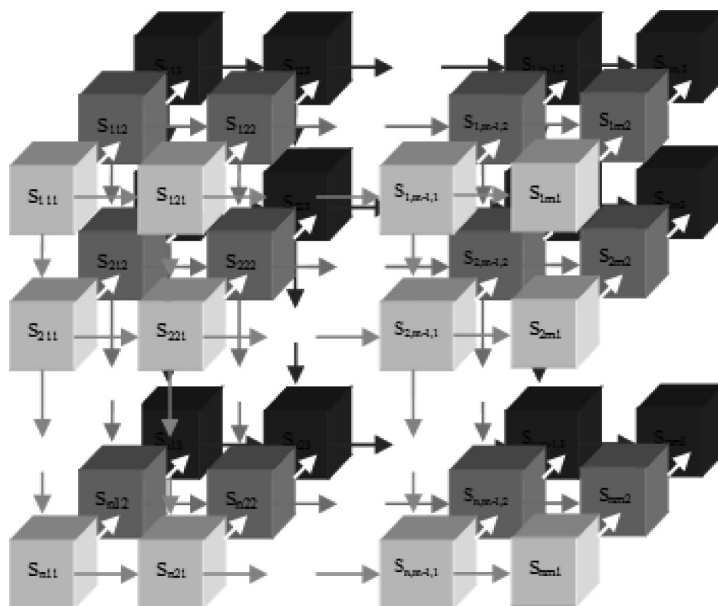


Рис. 4. Трёхмерная структура, составленная из «ловушек», представленных на рис. 2

и дискретным временем. Этот подход опирается на обобщение модели Г. Раша и имеет существенные преимущества перед адаптивным тестированием на базе современной теории тестирования (IRT). Его особенностями являются:

- 1) учёт в модели адаптивного тестирования всей наблюдаемой истории выполнения тестовых заданий, включая порядок успешных и неуспешных результатов;
- 2) учёт времени, затраченного на выполнение тестовых заданий, с помощью временных ограничений в элементах модели, названных «ловушками»;
- 3) оценки, основанные на прогнозировании будущего поведения испытуемых, которые допускают изменение значений конструктов испытуемого во время процедуры тестирования;
- 4) возможность самообучения модели, что приводит к улучшению её характеристик в период эксплуатации;
- 5) использование марковских процессов с дискретным временем вместо аналогичных процессов с непрерывным временем, что облегчает практическое применение рассмотренного подхода;
- 6) простая процедура идентификация параметров модели на основе доступных результатов наблюдений;
- 7) связь трудностей предъявляемых заданий с историей прохождения тестов, а не текущими оценками уровней достижений испытуемых;
- 8) возможности обобщения разработанного подхода на случай политомических заданий и нескольких шкал измерений.

Финансирование

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 17-06-00277).



Литература

1. *Burden R.L., Faires J.D.* Numerical Analysis. Brooks/Cole, Cengage Learning, 9th Ed., 2011. 895 pp.
2. *Kohonen T.* Self-Organizing Maps. Springer, 3th Ed., 2001. 501 pp.
3. *Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Yuryev G.A., Dumin P.N.* A Numerical Technique for the Identification of Discrete-State Continuous-Time Markov Models // Applied Mathematical Sciences. 2015. Vol. 9. № 8. P. 379–391. URL: <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.410882>.
4. *Kuravsky L.S., Margolis A.A., Marmalyuk P.A., Panfilova A.S., Yuryev G.A., Dumin P.N.* A Probabilistic Model of Adaptive Training // Applied Mathematical Sciences. 2016. Vol. 10. № 48. P. 2369–2380. <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2016.65168>.
5. *Куравский Л.С., Марголис А.А., Мармалюк П.А., Юрьев Г.А., Думин П.Н.* Обучаемые марковские модели в задачах оптимизации порядка предъявления психологических тестов // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. 2013. № 4. С. 28–38.
6. *Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Baranov S.N., Alkhimov V.I., Yuryev G.A., Artyukhina S.V.* A New Technique for Testing Professional Skills and Competencies and Examples of its Practical Applications // Applied Mathematical Sciences. 2015. Vol. 9. № 21. P. 1003–1026. <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.411899>.
7. *Куравский Л.С., Юрьев Г.А.* Использование марковских моделей при обработке результатов тестирования // Вопросы психологии. 2011. № 2. С. 98–107.
8. *Thompson N.A., Weiss D.J.* A framework for the development of computerized adaptive tests // Practical Assessment, Research & Evaluation. 2011. Vol. 16(1). P. 1–9.
9. *Torre J. de la, Patz R.J.* Making the Most of What We Have: A Practical Application of Multidimensional Item Response Theory in Test Scoring // Journal of Educational and Behavioral Statistics. 2005. Vol. 30(3). P. 295–311. doi:10.3102/10769986030003295.
10. *Wilkinson J.H.* The Algebraic Eigenvalue Problem, Oxford, Clarendon Press, 1988. 662 pp.

A NEW APPROACH TO COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING

KURAVSKY L.S.*, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia,
e-mail: l.s.kuravsky@gmail.com

ARTEMENKOV S.L.**, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia,
e-mail: slart@inbox.ru

YURYEV G.A.***, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia,
e-mail: g.a.yuryev@gmail.com

GRIGORENKO E.L.****, Moscow State University, Moscow, Russia; University of Houston, USA,
e-mail: elena.grigorenko@yale.edu

For citation:

Kuravsky L.S., Artemenkov S.L., Yuryev G.A., Grigorenko E.L. A New approach to computerized adaptive testing. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2017, vol. 10, no. 3, pp. 33–45. doi:10.17759/exppsy.2017100303

* *Kuravsky L.S.* Doctor in Technical Sciences, Professor, Dean of the Department of Information Technologies, Moscow State University of Psychology & Education. E-mail: l.s.kuravsky@gmail.com

** *Artemenkov S.L.* PhD, Professor, Moscow State University of Psychology & Education. E-mail: slart@inbox.ru

*** *Yuryev G.A.* Ph.D. in Physics and Mathematics, associate professor, Deputy Dean of the Department of Information Technologies, Moscow State University of Psychology & Education. E-mail: g.a.yuryev@gmail.com

**** *Grigorenko E.L.* PhD, Professor, Head of Laboratory of Behavior Genetics, Chair of Psychology of Education and Pedagogics, Lomonosov Moscow State University, Professor, Yale University, University of Houston. E-mail: elena.grigorenko@yale.edu



A new approach to computerized adaptive testing is presented on the basis of discrete-state discrete-time Markov processes. This approach is based on an extension of the G. Rasch model used in the Item Response Theory (IRT) and has decisive advantages over the adaptive IRT testing. This approach has a number of competitive advantages: takes into account all the observed history of performing test items that includes the distribution of successful and unsuccessful item solutions; incorporates time spent on performing test items; forecasts results in the future behavior of the subjects; allows for self-learning and changing subject abilities during a testing procedure; contains easily available model identification procedure based on simply accessible observation data. Markov processes and the adaptive transitions between the items remain hidden for the subjects who have access to the items only and do not know all the intrinsic mathematical details of a testing procedure. The developed model of adaptive testing is easily generalized for the case of polytomous items and multidimensional items and model structures.

Keywords: Markov processes, adaptive testing, IRT, computerized adaptive testing.

Funding

This work is supported by Grant 17-06-00277 from the Russian Foundation for Basic Research.

References

1. Burden R.L., Faires J.D. *Numerical Analysis*. Brooks Cole, 2011. 895 p.
2. Kohonen T. *Self-Organizing Maps*. Springer, 2001. 501 p.
3. Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Yuryev G.A., Dumin P.N. A Numerical Technique for the Identification of Discrete-State Continuous-Time Markov Models. *Applied Mathematical Sciences*, 2015, vol. 9, no. 8, pp. 379–391. URL: <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.410882>.
4. Kuravsky L.S., Margolis A.A., Marmalyuk P.A., Panfilova A.S., Yuryev G.A., Dumin P.N. A Probabilistic Model of Adaptive Training. *Applied Mathematical Sciences*, 2016, vol. 10, no. 48, pp. 2369–2380. <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2016.65168>.
5. Kuravsky L.S., Margolis A.A., Marmalyuk P.A., Yuryev G.A., Dumin P.N. Trained Markov Models to Optimize the Order of Tasks in Psychological Testing. *Neirokomp'yutery: Razrabotka, Primenenie [Neurocomputers: Development, Application]*, 2013, no. 4, pp. 28–38 (In Rus.).
6. Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Baranov S.N., Alkhimov V.I., Yuryev G.A., Artyukhina S.V. A New Technique for Testing Professional Skills and Competencies and Examples of its Practical Applications. *Applied Mathematical Sciences*, 2015, vol. 9, no. 21, pp. 1003–1026. <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.411899>.
7. Kuravsky L.S., Yuryev G.A. Primenenie markovskikh modeley dlya testirovaniya rezultatov [Applying Markov Models to Processing Testing Results]. *Voprosy Psichologii*, 2011, no. 2, pp. 112–121, (In Rus.).
8. Thompson N.A., Weiss D.J. A framework for the development of computerized adaptive tests. Practical Assessment. *Research & Evaluation*, 2011, vol. 16, no. 1, pp. 1–9.
9. Torre J. de la, Patz R.J. Making the Most of What We Have: A Practical Application of Multidimensional Item Response Theory in Test Scoring. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 2005, vol. 30, no. 3, pp. 295–311. doi:10.3102/10769986030003295.
10. Wilkinson J.H. *The Algebraic Eigenvalue Problem*. Oxford, Clarendon Press, 1988, 662 p.



РУССКОЯЗЫЧНАЯ ВЕРСИЯ ОПРОСНИКА РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ (SPSI-R)

*ДАНИНА М.М.**, ФГБНУ «ПИ РАО», Москва, Россия,

e-mail: mdanina@yandex.ru

*КИСЕЛЬНИКОВА (ВОЛКОВА) Н.В.***, ФГБНУ «ПИ РАО», Москва, Россия,

e-mail: nv_psy@mail.ru

*КУМИНСКАЯ Е.А.****, ФГБНУ «ПИ РАО», Москва, Россия,

e-mail: j-aquarius@bk.ru

Данная работа посвящена созданию оригинальной методики, направленной на изучение способности к решению социальных проблем, на основе теории решения социальных проблем Т. Д'Зуриллы. Апробация опросника, проверка надежности его пунктов осуществлялись на выборке из 329 человек (95 мужчин и 234 женщины). Выявление факторной структуры и проверка конструктивной валидности проводилась с привлечением дополнительной выборки из 466 человек (80 мужчин, 385 женщин). Моделирование факторной структуры методом структурных уравнений осуществлялось на опроснике из 38 пунктов. Проверка конструктивной валидности с использованием опросника COPE и Шкалы удовлетворенностью жизнью Э. Динера показала результаты, соответствующие выдвинутым корреляционным гипотезам на уровне статистической значимости $p < 0,001$. Данный диагностический инструмент валиден и может быть применен в исследовательских целях.

Ключевые слова: решение социальных проблем, разработка методики, конструктивная валидность, конфирматорный факторный анализ.

Введение

Решение личностных или социальных проблем (personal/social problem solving) как предмет психологического исследования выделилось в 80-е гг. XX в. Исследования по данной тематике развивались параллельно с исследованиями совладающего поведения, являющегося близким по содержанию феноменом. Специфика решения личностных проблем рассматривалась исследователями с двух сторон: во-первых, определения границ личностной проблемы субъекта и отнесения ее к тому или иному классу жизненных трудностей и ситуаций и, во-вторых, выявления характеристик самого процесса решения. Первая задача была решена

Для цитаты:

Данина М.М., Кисельникова, Н.В., Куминская Е.А. Русскоязычная версия опросника решения социальных проблем (SPSI-R) // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 3. С. 46—64. doi:10.17759/exppsy.2017100304

* *Данина М.М.* Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник лаборатории консультативной психологии и психотерапии ФГБНУ «Психологический институт Российской академии образования» (ФГБНУ «ПИ РАО»). E-mail: mdanina@yandex.ru

** *Кисельникова (Волкова) Н.В.* Кандидат психологических наук, заведующая лабораторией консультативной психологии и психотерапии ФГБНУ «Психологический институт Российской академии образования» (ФГБНУ «ПИ РАО»). E-mail: nv_psy@mail.ru

*** *Куминская Е.А.* Научный сотрудник лаборатории консультативной психологии и психотерапии ФГБНУ «Психологический институт Российской академии образования» (ФГБНУ «ПИ РАО»). E-mail: j-aquarius@bk.ru



в традиции когнитивного подхода, и личностная проблема определялась как ситуация разрыва между целевым и исходным состоянием и отсутствием доступных средств для перехода из одного состояния в другое (Chang, D'Zurilla, 1996; D'Zurilla, Chang, 1995; D'Zurilla et al., 2002). Процесс решения в данном случае рассматривается как специфическое поведение по обнаружению средств для осуществления перехода (D'Zurilla, Goldfried, 1971; D'Zurilla, Nezu, 1982). Следует отметить, что модели стилей, способов и навыков решения личностных проблем с 80-х гг. и по настоящее время разрабатываются исключительно в двух научных школах — Т. Д'Зуриллы и П. Хепшнера. Весь массив эмпирических данных, существующий на сегодняшний день, и набор диагностических инструментов созданы прямыми и косвенными последователями этих исследователей и выдержаны в русле их методологии.

Модели совладающего поведения (копинга) со стрессом и трудными жизненными ситуациями отличаются большим разнообразием и включают в себя как теоретические (например, модели Р. Лазаруса и С. Фолкман, Р. Мооса и Дж. Шеффера), так и эмпирические модели, полученные посредством факторного анализа данных (например, модель К. Карвер, М. Шейер, Дж. Вейнтрауб). В широком смысле совладание охватывает весь спектр реакций человека, направленных на редукцию стресса. Последний рассматривается как состояние дискомфорта, возникающее из-за несоответствия между индивидуальным восприятием «запросов» от среды и ресурсами, доступными для взаимодействия с этими запросами (Berg et al., 1998).

В рамках каждого из направлений исследований проводилась независимая разработка диагностического инструментария. Русскоязычным исследователям хорошо известны методики изучения совладающего поведения: методика диагностики копинг-стратегий Хейма, методика диагностики копинг-стратегий Амирхана, опросник «Способы совладающего поведения» Р. Лазаруса, опросник COPE. В основе каждой из данных методик лежит определенная типология копинг-стратегий. Однако существенной проблемой в области изучения копинг-стратегий является наличие разнообразных и разрозненных типологий, не сводимых к общим основаниям. Наиболее распространенным является деление по фокусу усилий — на проблемно- и эмоционально-фокусированный копинг — и по их типу — когнитивный/поведенческий/эмоциональный. Типологии, сконструированные на основе факторного анализа, включают больше видов копинг-стратегий. Так, например, структура опросника COPE, прошедшего две валидации (Ивановой—Гаранян и Рассказовой—Осиной—Гордеевой), включает 14 и 15 шкал соответственно; каждая из них соотносится с отдельным, самостоятельным видом копинга.

В то же время целое направление исследований особенностей решения личностных и социальных проблем, а также разработки диагностического инструментария для его оценки и анализа оказалось за пределами внимания российских психологов. Пробел был восполнен авторами настоящей статьи в предыдущей работе, подробно освещающей методы изучения решения личностных и социальных проблем (Данина и др., 2017). В частности, было показано, что психометрические характеристики наиболее часто используемых методик исследования решения личностных и социальных проблем, а также методы, используемые при их разработке и адаптации на различных выборках, нельзя назвать соответствующими современным стандартам. Вопрос о необходимости выделять конструкт «решение социальных проблем» как самостоятельную метрику обусловлен следующим соображением: по сравнению с опросниками, направленными на диагностику копинг-стратегий, инструменты, опирающиеся на модели процесса и способов решения личностных и социальных



проблем, выявляют особенности репрезентации проблемы у разных людей и «схватывают» стилевые особенности применения навыков по решению, в качестве которых (навыков) могут рассматриваться и конкретные копинги. Выводом из проведенного обзора стал тезис о необходимости разработки оригинального инструмента исследования социальных проблем на базе наиболее разработанной и эмпирически верифицированной модели их решения — модели Т. Д'Зуриллы.

В исследованиях Т. Д'Зуриллы и его последователей была установлена связь способности к решению социальных проблем с самооценкой дистресса и другими конструктами, такими как соматические симптомы, тревога, депрессия, безнадежность и суицидальность (D'Zurilla et al., 2002), что делает разработанные в рамках данной модели инструменты ценными для клинической практики. Также была выявлена связь между способностью к решению социальных проблем и уровнем удовлетворенности жизнью по Шкале удовлетворенности жизнью Э. Динера (The Satisfaction with Life Scale (SWLS), Diener; Hamarta, 2009): общий показатель удовлетворенности жизнью значимо положительно связан с позитивной проблемной ориентацией и рациональным стилем решения и отрицательно — с негативной проблемной ориентацией, импульсивным и избегающим стилями.

Оригинальная модель решения социальных проблем Т. Д'Зуриллы, изначально построенная на основании теоретических положений, включает пять независимых факторов.

1. Позитивная проблемная ориентация — характеризуется следующими особенностями: 1) проблема воспринимается как вызов (возможность получить выгоду или рост); 2) вера в разрешимость проблемы (оптимизм); 3) вера в возможность самостоятельно эффективно решить проблему (самоэффективность); 4) вера в то, что эффективное решение проблемы требует времени и усилий; 5) обязательство решить проблему, а не избегать ее.

2. Негативная проблемная ориентация — характеризуется: 1) рассмотрением проблемы как угрозы благополучию; 2) сомнением в собственных способностях успешно решить проблему; 3) легко испытываемой фрустрацией при столкновении с проблемой.

3. Рациональный стиль решения проблем — рациональное, преднамеренное и систематическое применение эффективных навыков решения проблем. В процессе формулировки и определения проблемы человек старается прояснить и понять проблему, собирая как можно больше специфических и конкретных знаний о ней, насколько возможно определяя требования и условия, ставя реалистичные цели. В процессе создания альтернативных решений происходит фокусировка на целях и осуществляются попытки определить как можно больше потенциальных вариантов решения, включая конвенциональные и оригинальные. В процессе принятия решения человек предвосхищает последствия разных его вариантов, оценивает и сравнивает их между собой, а затем выбирает наилучший вариант или наиболее эффективный из возможных. На последнем этапе субъект применяет решение и тщательно отслеживает результаты.

4. Импульсивно-беспечный стиль — это дисфункциональный паттерн, который характеризуется активными попытками применить решения, однако эти попытки носят импульсивный, беспечный, поспешный и незавершенный характер. Человек с таким стилем решения, обычно видит лишь небольшое количество альтернатив, полагается на первую пришедшую в голову идею. Вдобавок ко всему, он перебирает альтернативы быстро, несистематично и неглубоко и неадекватно анализирует последствия своих решений.

5. Избегающий стиль решения проблем характеризуется прокрастинацией, пассивностью или бездействием, зависимостью: в данном случае субъект предпочитает уходить от



проблемы, нежели встретиться с ней, откладывает решение проблем на как можно больший срок, ожидает, что со временем проблема разрешится сама собой, и пытается переложить с себя ответственность на других.

Разработанный на основе этой модели Опросник решения социальных проблем (Social Problem-Solving Inventory-Revised, SPSI-R; Maydeu-Olivares, D’Zurilla, 1997) неоднократно переводился – в Испании (Maydeu-Olivares et al., 2000), ЮАР (Sorsdahl и др., 2015), Китае (Siu, Shek, 2005), Германии (Graf, 2003), Иране (Bayani et al., 2013), Перу (Merino, 2012)– и использовался в кросс-культурных исследованиях (De La Torre et al., 2010; Hasegawa et al., 2015; Li et al., 2016).

Связь стилей решения проблем с другими конструктами

Данные о связи решения проблем с показателями психологического благополучия предоставляют важную информацию о том, что стили принятия решений могут выступать в качестве предикторов возникновения определенных психических состояний, направленности поведенческой активности субъекта и его психического функционирования. В исследовании Т. Д’Зуриллы, Е. Чэнг (E. Chang) (D’Zurilla, Chang, 1995) были выявлены взаимосвязи между факторами, относящимися к стилям решения социальных проблем, и копинг-стратегиями (Epstein, Meier, 1989; Tobin et al., 1989). Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Связь модели решения социальных проблем и копинг стратегий

Модель решения социальных проблем	Копинг-стратегии	
	Положительная связь	Отрицательная связь
Негативная проблемная ориентация	Избегание проблемы. Принятие желаемого за действительное. Социальная изоляция	Эмоциональное совладание. Поведенческое совладание. Суеверие. Категоричное мышление
Позитивная проблемная ориентация	Решение проблемы. Когнитивное реструктурирование. Эмоциональное совладание. Поведенческое совладание. Суеверие. Наивный оптимизм	-
Рациональный стиль решения проблем	Решение проблемы. Когнитивное реструктурирование. Поведенческое совладание. Наивный оптимизм	-
Импульсивный стиль решения проблем	Избегание проблемы	Эмоциональное совладание. Поведенческое совладание. Суеверие. Категоричное мышление
Избегающий стиль решения проблем	Избегание проблемы. Принятие желаемого за действительное. Социальная изоляция	Эмоциональное совладание. Поведенческое совладание. Суеверие. Категоричное мышление

Также Е. Чэнг и Т. Д’Зуриллы (Chang, D’Zurilla, 1996) установили прямую связь шкалы «Негативная проблемная ориентация» и уровня дистресса (Derogatis, 1984). В исследо-



вании Р.Е. МакКэйб и др. (McCabe et al., 1999) на выборке студентов было показано, что показатель по SPSI-R определяет 37% вариативности депрессивных симптомов (по Шкале депрессии Центра эпидемиологических исследований (CES-D) (McCab et al., 1999), а шкала «Негативная проблемная ориентация» является их единственным значимым предиктором.

Е. Хамарта (Hamarta, 2009) выявил связь между показателями по SPSI-R и по Шкале удовлетворенности жизнью Э. Динера (The Satisfaction with Life Scale (SWLS), Diener, 1985). Общий показатель удовлетворенности жизнью значимо связан со шкалой «Позитивная проблемная ориентация» ($r=0,31$, $p<0,01$), «Негативная проблемная ориентация» ($r=-0,22$, $p<0,01$), «Рациональный стиль» ($r=0,31$, $p<0,01$), «Импульсивный стиль» ($r=-0,20$, $p<0,01$), «Избегающий стиль» ($r=-0,25$, $p<0,01$).

Сделанный авторами данных исследований акцент на показателях психологического благополучия обусловлен тем, что SPSI-R активно использовался в клинической и консультативной практике и хорошо зарекомендовал себя как инструмент для диагностики динамики состояния пациентов. Прикладное значение SPSI-R выступает дополнительным аргументом в пользу важности разработки и апробации надежного и валидного русскоязычного опросника по диагностике решения социальных проблем. Это и выступило *целью* настоящей работы.

Сбор данных проводился дистанционно, в форме заполнения онлайн-опросников. *Выборка* формировалась на основе принципа добровольного участия, все респонденты были проинформированы о цели исследования и согласились предоставить свои данные в анонимизированном виде в обмен на получение обратной связи о результатах исследования. Привлечение респондентов осуществлялось через социальные сети Vkontakte и Facebook. На этапе апробации первичной версии опросника было обследовано 329 человек в возрасте от 18 до 45 лет ($N=329$, $M=28,5$), из них 95 мужчин и 234 женщин.

На первом этапе был осуществлен подбор пунктов методики на основе теоретической модели решения социальных проблем Т.Д'Зуриллы, и проведена пилотажная проверка надежности—согласованности и структуры шкал, в результате чего опросник сохранил все пункты в неизменном виде.

На втором этапе был произведен добор испытуемых из той же выборочной совокупности респондентов, которым предлагалось дополнительно заполнить опросники, предназначенные для проверки конвергентной валидности методики. На этом этапе в исследовании приняли участие 466 испытуемых в возрасте от 18 до 45 лет ($N=466$, $M=29,7$), в том числе 80 мужчин и 385 женщин.

Факторная структура шкал методики, таким образом, была построена на основе данных, собранных суммарно на первом и втором этапах ($N=795$, $M=29,1$). Проверка конвергентной валидности проводилась на данных второго этапа.

Диспропорция респондентов мужского и женского пола в выборках была связана со способом формирования выборки и не могла быть устранена на этапе разработки. Поскольку модель решения социальных проблем не является гендерно- или поло-специфичной, мы сочли возможным проводить апробацию на выборке, не уравненной по признаку пола/гендера. Однако добор респондентов мужского пола и сравнение факторных структур для женской и мужской подвыборок является задачей следующего этапа исследования.

Выборочная совокупность была представлена гражданами Российской Федерации, для которых русский язык является родным.



Методика

В исследовании был использован набор из 38 пунктов, соответствующих одному из пяти элементов модели.

Позитивная проблемная ориентация (4 пункта).

Негативная проблемная ориентация (9 пунктов).

Рациональный стиль решения проблем (9 пунктов).

Импульсивно-беспечный стиль (9 пунктов).

Избегающий стиль (7 пунктов).

Инструкция для респондентов: «Тест состоит из утверждений, которые описывают то, как вы решаете свои повседневные проблемы. Прочитайте каждое утверждение внимательно и напишите номер ответа, который наилучшим образом описывает то, насколько вы с ним согласны:

0 — совершенно неверно;

1 — в некоторой степени верно;

2 — в целом верно;

3 — верно;

4 — совершенно верно».

Оценка конвергентной валидности опросника проводилась с привлечением двух методик: Опросника совладания со стрессом COPE (адаптация: Т.О. Гордеева, Е.Н. Осин, Е.А. Рассказова, О.А. Сычев, В.Ю. Шевяхова, 2013) и Шкалы удовлетворенности жизнью (адаптация: Д.А. Леонтьев, Е.Н. Осин, 2008).

Опросник совладания со стрессом COPE состоит из 60 пунктов, объединенных в 15 шкал, соответствующих стратегиям совладания.

1. Активное совладание (активные шаги или прямые действия, направленные на преодоление стрессовой ситуации).

2. Планирование (обдумывание того, как действовать в отношении трудной жизненной ситуации, разработка стратегий поведения).

3. Подавление конкурирующей деятельности (избегание отвлечения другими видами активности и, возможно, игнорирование других вещей, с тем, чтобы активнее справиться со стрессовой ситуацией).

4. Сдерживание совладания (ожидание подходящего для действий момента и воздержание от слишком поспешных, импульсивных действий).

5. Поиск социальной поддержки инструментального характера (стремление получить совет, помощь или информацию).

6. Поиск социальной поддержки по эмоциональным причинам (стремление найти эмоциональную, моральную поддержку, сочувствие и понимание).

7. Концентрация на эмоциях и их активное выражение (фокусировка на неприятных эмоциях, неприятностях и выражении чувств).

8. Позитивное переформулирование и личностный рост (попытки переосмыслить стрессовую ситуацию в позитивном ключе).

9. Отрицание (отказ верить в случившееся или попытки отрицать его реальность).

10. Принятие (принятие реальности произошедшего, стрессовой ситуации).

11. Обращение к религии (обращение к помощи Бога, вере, религии).

12. Использование «успокоительных» (использование алкоголя, лекарственных средств или наркотиков как способа избегания проблемы и улучшения самочувствия).



13. Юмор (шутки и смех по поводу ситуации).

14. Поведенческий уход от проблемы (отказ от достижения цели, регулирование усилий, направленных на взаимодействие со стрессором).

15. Мысленный уход от проблемы (использование различных видов активности для отвлечения от неприятных мыслей, связанных с проблемой, например, фантазирование, сон).

Шкала удовлетворенности жизнью Э. Динера (Satisfaction With Life Scale, E. Diener, R.A. Emmons, R.J. Larsen) представляет собой краткий (5 пунктов) опросник, позволяющий оценить эмоциональное переживание индивидом собственной жизни как целого, отражающее общий уровень психологического благополучия.

Результаты

Проверка надежности—согласованности пунктов опросника была проведена путем расчета коэффициента Альфа Кронбаха для каждого пункта ($N=329$). Все пункты опросника показали высокую надежность—согласованность (за исключением пункта «Позитивная проблемная ориентация», показавшего сопоставимые с зарубежными версиями опросника средние показатели надежности) (см. Приложение 2) и вошли в итоговую версию опросника. Таким образом, из 38 пунктов первичной версии опросника было сохранено 38 пунктов (см. Приложение 1).

Для моделирования структуры опросника использовался метод конфирматорного факторного анализа ($N=795$). Моделирование структурными уравнениями было проведено при помощи программы Amos Graphics, версия 19.0. Для анализа была использована пятифакторная структура опросника, соответствующая оригинальной модели решения социальных проблем. Каждый пункт опросника был отнесен к соответствующему фактору, факторы свободно коррелировали. Пункты опросника выступали порядковыми переменными, также были внесены корреляции ошибок пунктов опросника, обусловленные сходством формулировок.

Проверка соответствия модели данным дала удовлетворительные результаты. Показатель относительного согласия модели (Comparative Fit Index, CFI) более 0,90 указывает на нормальную модель, а если индекс превышает 0,95, то модель считается хорошей. В нашей модели CFI равен 0,95. Показатель GFI, превышающий 0,9, также говорит о том, что модель хорошая (в нашей модели $GFI=0,902$). Также в пользу полученной модели говорит показатель квадратичной усредненной ошибки аппроксимации (Root Mean-Square Error of Approximation, RMSEA), который должен быть меньше 0,5 (в нашей модели он равен 0,039), и PCLOSE, превышающий 0,5 (в нашей модели он равен 1). Соотношение χ -квадрат к степеням свободы (DF) должно быть меньше двух, что также соблюдено в нашей модели.

На следующем этапе проводилось исследование конструктивной валидности методики ($N=466$). В частности, исследовались связи показателей по Опроснику решения социальных проблем с копинг-стратегиями и показателями по Шкале удовлетворенности жизнью. На основе известных эмпирических фактов были сформулированы следующие корреляционные гипотезы:

1. Шкала «Негативная проблемная ориентация»:

а) положительно связана со шкалами опросника COPE — «Поведенческий уход от проблемы», «Мысленный уход от проблемы», «Отрицание», «Обращение к религии», «Использование “успокоительных”»;



б) отрицательно связана со шкалами опросника COPE — «Активное совладание», «Планирование», «Поиск социальной поддержки инструментального характера», «Поиск социальной поддержки по эмоциональным причинам», «Концентрация на эмоциях и их активное выражение», «Позитивное переформулирование и личностный рост».

2. Шкала «Рациональный стиль решения проблем»:

а) положительно связана со шкалами опросника COPE — «Активное совладание», «Планирование», «Позитивное переформулирование и личностный рост»;

3. Шкала «Импульсивный стиль решения проблем»:

а) положительно связана со шкалами опросника COPE — «Поведенческий уход от проблемы», «Обращение к религии»;

б) отрицательно связана со шкалами опросника COPE — «Активное совладание», «Поиск социальной поддержки инструментального характера», «Поиск социальной поддержки по эмоциональным причинам», «Концентрация на эмоциях и их активное выражение», «Юмор».

4. Шкала «Избегающий стиль решения проблем»:

а) положительно связана со шкалами опросника COPE — «Поведенческий уход от проблемы», «Мысленный уход от проблемы», «Отрицание», «Обращение к религии»;

б) отрицательно связана со шкалами опросника COPE — «Активное совладание», «Поиск социальной поддержки инструментального характера», «Поиск социальной поддержки по эмоциональным причинам», «Концентрация на эмоциях и их активное выражение», «Юмор».

5. Шкала «Позитивная проблемная ориентация»:

а) положительно связана со шкалами опросника COPE — «Активное совладание», «Концентрация на эмоциях и их активное выражение», «Позитивное переформулирование и личностный рост», «Обращение к религии (обращение к помощи Бога, вере, религии)».

6. Шкала «Удовлетворенность жизнью»:

а) положительно связана со шкалами «Рациональный стиль решения проблем», «Позитивная проблемная ориентация»;

б) отрицательно связана со шкалами SPSI-R — «Негативная проблемная ориентация», «Импульсивный стиль решения проблем», «Избегающий стиль решения проблем».

Корреляционные гипотезы проверялись посредством расчета коэффициента корреляции Пирсона.

В табл. 2 представлены значимые связи, полученные в результате корреляционного анализа.

Обсуждение результатов

В результате разработки русскоязычного опросника решения социальных проблем было обнаружено соответствие структуры полученных данных исходной оригинальной пятифакторной модели.

Необходимо, в первую очередь, остановиться на анализе фактора «Позитивная проблемная ориентация». Несмотря на невысокие показатели надежности—согласованности отдельных входящих в него пунктов ($\alpha=0,57-0,68$), данный фактор не был исключен из исходной модели опросника по следующей причине. Схожие психометрические характеристики этого фактора были получены при попытке кросскультурной адаптации опросника SPSI-R на базе модели Т. Д'Зуриллы его соавтором на испаноязычной выборке ($\alpha=0,54$; 25.



Таблица 2

Значимые корреляционные связи шкал опросника решения социальных проблем и шкал опросника COPE и Шкалы удовлетворенности жизнью ($p < 0,001$)

	Рациональный стиль	Импульсивный стиль	Избегающий стиль	Негативная проблемная ориентация	Позитивная проблемная ориентация
Опросник COPE:					
Активное совладание	0,393	-0,26	-0,45	-0,40	0,33
Планирование	0,538	-0,5	-0,33	-0,24	
Подавление конкурирующей деятельности	0,29				
Позитивное переформулирование и личностный рост	0,25	-0,14	-0,15	-0,31	0,25
Юмор	0,19			-0,17	
Использование инструментальной социальной поддержки	0,13				
Мысленный уход от проблемы	-0,14	0,17	0,38	0,33	-0,20
Концентрация на эмоциях и их активное выражение	-0,10	0,13		0,24	
Отрицание	-0,15	0,18	0,30	0,43	
Поведенческий уход от проблемы	0,26	0,35	0,58	0,53	
Использование «успокоительных»	-0,09		0,22	0,23	
Сдерживание			0,35	0,27	
Принятие			0,23	0,20	
Использование эмоциональной социальной поддержки			0,16	0,23	
Шкала удовлетворенности жизнью	0,25	-0,14	-0,25	-0,34	0,30

Maydeu-Olivares et al., 2000), а также другими группами исследователей на выборке жителей Китая ($\alpha=0,64$) и Турции ($\alpha=0,62$). Ни в одном из указанных случаев фактор не был исключен из исходной модели. При этом адаптация опросника на выборке американских заключенных показала значительно более высокий коэффициент ($\alpha=0,75$). Можно предположить, что теоретическая модель решения социальных проблем обладает определенной культурной специфичностью, что предстоит выяснить в последующих исследованиях.

Результаты проверки конструктивной валидности согласуются с данными зарубежных исследований. Так, в табл. 3 показано, что полученные нами данные по корреляции показателей шкал опросника решения социальных проблем с показателями удовлетворенности жизнью соответствуют по знаку и степени выраженности результатам, полученным ранее в исследовании Е. Хамарта с помощью SPSI-R; Hamarta, 2009.

В табл. 4 анализируется соответствие корреляционных гипотез, сформулированных на основе исследования Т. Д'Зурилла и Е. Чэнг (D'Zurilla, Chang, 1995) и фактических корреляций. Курсивом в таблице отмечены соответствия гипотетических и фактиче-



Таблица 3

Сравнение коэффициентов корреляции шкал Опросника решения социальных проблем и Шкалы удовлетворенности жизнью Э. Динера

Шкала	Hamarta (2009)	Настоящее исследование
Позитивная проблемная ориентация	0,31, $p < 0,01$	0,30 $p < 0,001$
Негативная проблемная ориентация	-0,22, $p < 0,01$	-0,34, $p < 0,001$
Рациональный стиль	0,31, $p < 0,01$	0,25, $p < 0,001$
Импульсивный стиль	-0,20, $p < 0,01$	-0,14, $p < 0,001$
Избегающий стиль	-0,25, $p < 0,01$	-0,25, $p < 0,001$

ских связей, подчеркивание указывает на несоответствие характера связи. Так, стратегии «Концентрация на эмоциях и их активное выражение» и «Использование эмоциональной социальной поддержки» на нашей выборке оказались положительно связаны со шкалами «Негативная проблемная ориентация», «Импульсивный стиль» и «Избегающий стиль», тогда как предполагалась их отрицательная связь. Такой эффект можно отнести к культурной специфике выборки или же обосновать непрямой сопоставимостью данных шкал с конструктом «Эмоциональный копинг», на основе которого были сформулированы гипотезы.

Таблица 4

Сопоставление предполагаемых и выявленных корреляционных связей показателей Опросника решения социальных проблем и Опросника COPE

Шкалы опросника	Фактические результаты	Гипотезы
Рациональный стиль	Положительная связь. <i>Активное совладание. Планирование.</i> Подавление конкурирующей деятельности. <i>Позитивное переформулирование и личностный рост.</i> Юмор. Использование инструментальной социальной поддержки. Отрицательная связь. Мысленный уход от проблемы. Концентрация на эмоциях и их активное выражение. Отрицание. Поведенческий уход от проблемы. Использование «успокоительных»	Положительная связь: <i>Активное совладание.</i> <i>Планирование.</i> <i>Позитивное переформулирование и личностный рост</i>
Импульсивный стиль	Положительная связь. <i>Поведенческий уход от проблемы.</i> Отрицание. Мысленный уход от проблемы. <u>Концентрация на эмоциях и их активное выражение.</u> Отрицательная связь. Планирование.	Положительная связь. <i>Поведенческий уход от проблемы.</i> Обращение к религии. Отрицательная связь. <i>Активное совладание.</i>



Шкалы опросника	Фактические результаты	Гипотезы
	Позитивное переформулирование и личностный рост. <i>Активное совладание</i>	Поиск социальной поддержки инструментального характера. Поиск социальной поддержки по эмоциональным причинам. <u>Концентрация на эмоциях и их активное выражение.</u> Юмор
Избегающий стиль	Положительная связь. <i>Поведенческий уход от проблемы.</i> <i>Мысленный уход от проблемы.</i> Сдерживание. <i>Отрицание.</i> Принятие. Использование «успокоительных». <u>Использование эмоциональной социальной поддержки.</u> Отрицательная связь. <i>Активное совладание.</i> Планирование. Позитивное переформулирование и личностный рост	Положительная связь. <i>Поведенческий уход от проблемы.</i> Обращение к религии. <i>Мысленный уход от проблемы.</i> <i>Отрицание.</i> Отрицательная связь. <i>Активное совладание.</i> Поиск социальной поддержки инструментального характера. <u>Поиск социальной поддержки по эмоциональным причинам.</u> Концентрация на эмоциях и их активное выражение. Юмор
Негативная проблемная ориентация	Положительная связь. <i>Мысленный уход от проблемы.</i> <i>Отрицание.</i> <i>Поведенческий уход от проблемы.</i> Сдерживание. <u>Концентрация на эмоциях и их активное выражение.</u> <u>Использование эмоциональной социальной поддержки.</u> <i>Использование «успокоительных».</i> Принятие. Отрицательная связь. <i>Позитивное переформулирование и личностный рост.</i> <i>Активное совладание.</i> <i>Планирование.</i> Юмор.	Положительная связь. <i>Поведенческий уход от проблемы.</i> <i>Мысленный уход от проблемы.</i> <i>Отрицание.</i> Обращение к религии. <i>Использование «успокоительных».</i> Отрицательная связь. <i>Активное совладание.</i> <i>Планирование.</i> Поиск социальной поддержки инструментального характера. <u>Поиск социальной поддержки по эмоциональным причинам.</u> <u>Концентрация на эмоциях и их активное выражение.</u> <i>Позитивное переформулирование и личностный рост</i>



Шкалы опросника	Фактические результаты	Гипотезы
Позитивная проблемная ориентация	Положительная связь. <i>Активное совладание.</i> <i>Концентрация на эмоциях и их активное выражение.</i> <i>Позитивное переформулирование и личностный рост.</i> Обращение к религии (обращение к помощи Бога, вере, религии)	Положительная связь. <i>Активное совладание.</i> <i>Позитивное переформулирование и личностный рост.</i> Отрицательная связь: мысленный уход от проблемы

Таким образом, мы видим, что полученные нами данные по валидности и согласованности пунктов опросника соотносятся с результатами аналогичных исследований, проведенных с использованием идентичных диагностических инструментов и опирающихся на схожие теоретические конструкты. Полученный опросник с пятифакторной структурой демонстрирует удовлетворительные психометрические показатели, что позволяет его использовать в исследовательских целях.

Выводы

Представленный опросник является первым переведенным на русский язык диагностическим инструментом, позволяющим оценивать стили решения социальных (личностных) проблем. В отличие от опросников, направленных на изучение близких конструктов, в частности, стратегий совладания, Опросник решения социальных проблем направлен не на диагностику конкретных видов совладающего поведения в трудных жизненных ситуациях, а на выявление стилевых особенностей применения этих копингов при решении проблемы, способа применения отдельных навыков по решению, характерного для человека.

Данный опросник может быть полезным как при проведении исследований в области психологии личности, так и в психологии экспертности и экспертизы (в частности, при изучении профессионального мышления). Представляется интересным и плодотворным сопоставление данных, полученных с помощью опросника-самоотчета, с результатами исследования решения задач и проблем, предъявленных в условиях лабораторного эксперимента.

Перспективой работы с опросником является проверка его тест-ретестовой надежности и других видов валидности (экологической, дивергентной, критериальной), а также выявление возрастных и гендерных особенностей стилей решения проблем.

Литература

1. Данина М.М., Кисельникова Н.В., Куминская Е.А., Лаврова Е.В., Голзицкая А.А. Методы исследования решения личностных проблем // Вопросы психологии. 2017. № 3. С. 70–80.
2. Осин Е.Н., Леонтьев Д.А. Апробация русскоязычных версий двух шкал экспресс-оценки субъективного благополучия // Материалы III Всероссийского социологического конгресса. М.: Институт социологии РАН, Российское общество социологов. 2008.
3. Рассказова Е.И., Гордеева Т.О., Осин Е.Н. Копинг-стратегии в структуре деятельности и саморегуляции: психометрические характеристики и возможности применения методики COPE // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2013. Т. 10. № 1. С. 82–118.
4. Bayani A.A., Ganji G., Bayani A. Psychometric properties of the Farsi version of the Social problem solving inventory-revised (F-SPSI-R): preliminary evidence // Journal of basic and applied scientific research. 2013. № 3 (4). P. 241–245.



5. Berg C.A., Meegan S.P., Deviney P.P. A social-contextual model of coping with everyday problems across the lifespan // *International Journal of Behavioral Development*. 1998. № 22 (2). P. 231–237.
6. Chang E.C., D’Zurilla T.J. Relations between problem orientation and optimism, pessimism, and trait affectivity: a construct validation study // *Behavior research and therapy*. 1996. № 34. P. 185–194.
7. Clum G.A., Yang B., Febraro G.A.R., Canfield D.L., Van Arsdel M. An investigation of the validity of the SPSI and SPSI-R in differentiating high-suicidal from depressed, low-suicidal college students // *Journal of psychopathology and behavioral assessment*. 1996. № 18. P. 119–132. doi: 10.1007/BF02229112.
8. D’Zurilla T.J., Chang E.C. The relations between social problem solving and coping // *Cognitive therapy and research*. 1995. Vol. 19. № 5. P. 547–562. doi: 10.1007/BF02230513
9. D’Zurilla T.J., Chang E.C., Sanna L.J. Self-esteem and social problem-solving as predictors of aggression in college students // *Journal of social and clinical psychology*. 2003. № 22. P. 424–440.
10. D’Zurilla T.J., Goldfried M.R. Problem solving and behavior modification // *Journal of abnormal psychology*. 1971. № 78. P. 107–126.
11. D’Zurilla T.J., Nezu A.M. Social problem-solving in adults // *Advances in cognitive-behavioral research and therapy*. Vol. 1 / P.C. Kendall (Ed.). NY: Academic Press, 1982. P. 201–274.
12. D’Zurilla T.J., Nezu A.M., Maydeu-Olivares A. Social problem-solving inventory-revised (SPSI-R): technical manual. North Tonawanda, NY: Multi-Health Systems, 2002.
13. De La Torre M.T., Morera O.F., Wood J.M. Measuring social problem-solving using the Spanish version for Hispanics of the Social problem-solving inventory-revised // *Cultural diversity and ethnic minority psychology*. 2010. № 16. P. 501–506. doi: 10.1037/a0021372
14. Derogatis L.R. The Derogatis stress profile (DSP): a summary report. Baltimore, MD: Clinical Psychometric, 1984.
15. Derogatis L.R., Savitz K.L. The SCL-90-R and the Brief symptom inventory (BSI) in primary care // In Maruish, Mark Edward. *Handbook of psychological assessment in primary care settings*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2000. P. 297–334.
16. Diener E., Emmons R.A., Larsen R.J., Griffin S. The satisfaction with life scale // *Journal of personality assessment*. 1985. № 49. P. 71–75.
17. Dreer L.E., Berry J., Rivera P., Snow M., Elliott T.R., Miller D., Little T.D. Efficient assessment of social problem-solving abilities in medical and rehabilitation settings: a Rasch analysis of the Social problem-solving inventory-revised // *Journal of clinical psychology*. 2009. № 65 (7). P. 653–669. doi: 10.1002/jclp.20573
18. Epstein S., Meier P. Constructive thinking: a broad coping variable with specific components // *Journal of personality and social psychology*. 1989. № 57. P. 332–350.
19. Graf A. Psychometrische Überprüfung einer deutschsprachigen Übersetzung des SPSI-R // *Zeitschrift für differentielle und diagnostische psychologie*. 2003. № 24. P. 277–291.
20. Hamarta E. A prediction of self-esteem and life satisfaction by social problem solving // *Social behavior and personality: an international journal*. 2009. № 37. P. 73–82.
21. Hasegawa A., Hattori Y., Nishimura H., Tanno Y. Prospective associations of depressive rumination and social problem solving with depression: a 6-month longitudinal study // *Psychological Reports*. 2015. № 116. P. 870–888.
22. Heppner P.P., Petersen C.H. The development and implications of a Personal problem solving inventory // *Journal of counseling psychology*. 1982. № 29 (1). P. 66–75.
23. Li C.-Y., Waid-Ebbs J., Velozo C.A., Heaton S.C. Factor structure and item level psychometrics of the Social problem solving inventory-revised: short form in traumatic brain injury // *Neuropsychological rehabilitation*. 2016. Vol. 26. Iss. 3. doi: 10.1080/09602011.2015.1044458
24. Maydeu-Olivares A., D’Zurilla T.J. The factor structure of the Problem-solving inventory // *European journal of psychological assessment*. 1997. № 13. P. 206–215.
25. Maydeu-Olivares A., Rodríguez-Agüez-Fornells A., GoÁmez-Benitoa J., D’Zurilla T.J. Psychometric properties of the Spanish adaptation of the Social Problem-Solving Inventory-Revised (SPSI-R) // *Personality and Individual Differences*. 2000. № 29. P. 699–708.
26. McCabe R.E., Blankstein K.R., Mills J.S. Interpersonal sensitivity and social problem-solving: relations with academic and social self-esteem, depressive symptoms, and academic performance // *Cognitive therapy and research*. 1999. № 23. P. 587–604.
27. Merino C. Forma breve del SPSI-R: análisis preliminar de su validez interna y confiabilidad SPSI-R, short form: preliminary analysis of internal validity and reliability // *Terapia psicológica*. 2012. Vol. 30. № 2. P. 85–90.



28. Radloff L.S. The CES-D scale: a self-report depression scale for research in the general population // Applied Psychological Measurement. 1977. № 1 (3). P. 385–401.
29. Rosenberg M. Society and the adolescent self-image. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1965.
30. Siu A.M.H., Shek D.T.L. The Chinese Social Problem Solving Inventory: some initial results on reliability and validity // Journal of Clinical Psychology. 2005. № 61. P. 347–360.
31. Sorsdahl K., Stein D.J., Myers B. Psychometric properties of the Social problem solving inventory-revised short-form in a South African population // International journal of psychology. 2015. P. 1–9.
32. Tobin D., Hobroyd K.K., Reynolds R., Wigal J.K. The hierarchical structure of the Coping strategies inventory // Cognitive therapy and research. 1989. August. doi: 10.1007/BF01173478
33. Wakeling H.C. The psychometric validation of the Social problem-solving inventory-revised with UK incarcerated sexual offenders // Sex abuse. 2007. № 19. P. 217–236.

RUSSIAN ADAPTATION OF SOCIAL PROBLEM-SOLVING INVENTORY-R (SPSI-R)

DANINA M.M.^{*}, Psychological Institute of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia,
e-mail: mdanina@yandex.ru

KISELNIKOVA N.V.^{**}, Psychological Institute of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia,
e-mail: nv_psy@mail.ru

KUMINSKAYA E.A.^{***}, Psychological Institute of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia,
e-mail: j-aquarius@bk.ru

The paper presents an original questionnaire measuring abilities of social problem-solving, based on a theory of social problem-solving of D'Zurilla. Aprobation of the questionnaire, its psychometric qualities were investigated on a sample of 329 individuals (95 males, 234 females). The factors were investigated and construct validity was tested on an additional sample of 466 individuals (80 males, 385 females). Structural equations were used to test the factor structure of the 38-items questionnaire. To test construct validity, we used COPE-questionnaire and the Diener's Scale of life satisfaction. The results fit the hypothesis about the correlation with $p < 0,001$. The presented diagnostic measure is valid and can be used in research.

Keywords: social problem-solving, questionnaire, construct validity, confirmatory factor analysis.

References

1. Danina M.M., Kisel'nikova N.V., Kuminskaya E.A., Lavrova E.V., Golzitskaya A.A. Metody issledovaniya resheniya lichnostnykh problem [Methods of studying of personal problem solving]. *Voprosy psikhologii*, 2017, no. 3, pp. 70–80. (In Rus.).

For citation:

Danina M.M., Kiselnikova N.V., Kuminskaya E.A. Russian adaptation of Social Problem-Solving Inventory-R (SPSI-R). *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2017, vol. 10, no. 3, pp. 46–64. doi:10.17759/exppsy.2017100304

^{*} Danina M.M. PhD, Senior research associate, Psychological Institute of the Russian Academy of Education. E-mail: mdanina@yandex.ru

^{**} Kiselnikova N.V. PhD, Head of the laboratory of counseling psychology and psychotherapy, Psychological Institute of the Russian Academy of Education. E-mail: nv_psy@mail.ru

^{***} Kuminskaya E.A. Research associate, Psychological Institute of the Russian Academy of Education. E-mail: j-aquarius@bk.ru



2. Osin E.N., Leont'ev D.A. Aprobatsiya russkoyazychnykh versii dvukh shkal ekspress-otsenki sub"ektivnogo blagopoluchiya [Approbation of the Russian-language version of two scales of assessment of subjective well-being]. *Materialy III Vserossiiskogo sotsiologicheskogo kongressa [Procedia of the III Russian Sociological Congress]*. Moscow, 2008. (In Rus.).
3. Rasskazova E.I., Gordeeva T.O., Osin E.N. Koping-strategii v strukture deyatelnosti i samoregulyatsii: psikhometricheskie kharakteristiki i vozmozhnosti primeneniya metodiki COPE [Coping strategies in the structure of activity and self-regulation: psychometric characteristics and possibilities of application of the COPE-inventory]. *Psychology. Journal of Higher School of Economics*, 2013, vol. 10, no. 1, pp. 82–118. (In Rus.).
4. Bayani A.A., Ganji G., Bayani A. Psychometric properties of the Farsi version of the Social problem solving inventory-revised (F-SPSI-R): preliminary evidence. *Journal of basic and applied scientific research*, 2013, no. 3 (4), pp. 241–245.
5. Berg C.A., Meegan S.P., Deviney P.P. A social-contextual model of coping with everyday problems across the lifespan. *International Journal of Behavioral Development*, 1998, vol. 22, no. 2, pp. 231–237.
6. Chang E.C., D'Zurilla T.J. Relations between problem orientation and optimism, pessimism, and trait affectivity: a construct validation study. *Behavior research and therapy*, 1996, vol. 34, pp. 185–194.
7. Clum G.A., Yang B., Febbraro G.A.R., Canfield D.L., Van Arsdel M. An investigation of the validity of the SPSI and SPSI-R in differentiating high-suicidal from depressed, low-suicidal college students. *Journal psychopathology and behavioral assessment*, 1996, vol. 18, pp. 119–132. doi: 10.1007/BF02229112.
8. D'Zurilla T.J., Chang E.C. The relations between social problem solving and coping. *Cognitive therapy and research*, 1995, vol. 19, no. 5, pp. 547–562. doi: 10.1007/BF02230513.
9. D'Zurilla T.J., Chang E.C., Sanna L.J. Self-esteem and social problem-solving as predictors of aggression in college students. *Journal of social and clinical psychology*, 2003, no. 22, pp. 424–440.
10. D'Zurilla T.J., Goldfried M.R. Problem solving and behavior modification. *Journal of abnormal psychology*, 1971, no. 78, pp. 107–126.
11. D'Zurilla T.J., Nezu A.M. Social problem-solving in adults. In Kendall P.C. (ed.). *Advances in cognitive-behavioral research and therapy*. New York, Academic Press, 1982. vol. 1, pp. 201–274.
12. D'Zurilla T.J., Nezu A.M., Maydeu-Olivares A. *Social problem-solving inventory-revised (SPSI-R): technical manual*. North Tonawanda, New York, Multi-Health Systems, 2002.
13. De La Torre M.T., Morera O.F., Wood J.M. Measuring social problem-solving using the Spanish version for Hispanics of the Social problem-solving inventory-revised. *Cultural diversity and ethnic minority psychology*, 2010, no. 16, pp. 501–506. doi: 10.1037/a0021372.
14. Derogatis L.R. *The Derogatis stress profile (DSP): a summary report*. Baltimore, Clinical Psychometric, 1984.
15. Derogatis L.R., Savitz K.L. The SCL-90-R and the Brief symptom inventory (BSI) in primary care. In Maruish M.E. (ed.). *Handbook of psychological assessment in primary care settings*. Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates, 2000, pp. 297–334.
16. Diener E., Emmons R.A., Larsen R.J., Griffin S. The satisfaction with life scale. *Journal of personality assessment*, 1985, no. 49, pp. 71–75.
17. Dreer L.E., Berry J., Rivera P., Snow M., Elliott T.R., Miller D., Little T.D. Efficient assessment of social problem-solving abilities in medical and rehabilitation settings: a Rasch analysis of the Social problem-solving inventory-revised. *Journal of clinical psychology*, 2009, no. 65 (7), pp. 653–669. doi: 10.1002/jclp.20573.
18. Epstein S., Meier P. Constructive thinking: a broad coping variable with specific components. *Journal of personality and social psychology*, 1989, no. 57, pp. 332–350.
19. Graf A. Psychometrische Überprüfung einer deutschsprachigen Übersetzung des SPSI-R. *Zeitschrift für differentielle und diagnostische psychologie*, 2003, no. 24, pp. 277–291.
20. Hamarta E. A prediction of self-esteem and life satisfaction by social problem solving. *Social behavior and personality: an international journal*, 2009, no. 37, pp. 73–82.
21. Hasegawa A., Hattori Y., Nishimura H., Tanno Y. Prospective associations of depressive rumination and social problem solving with depression: a 6-month longitudinal study. *Psychological Reports*, 2015, no. 116, pp. 870–888.
22. Heppner P.P., Petersen C.H. The development and implications of a Personal problem solving inventory. *Journal of counseling psychology*, 1982, vol. 29, no. 1, pp. 66–75.



23. Li C.-Y., Waid-Ebbs J., Velozo C.A., Heaton S.C. Factor structure and item level psychometrics of the Social problem solving inventory-revised: short form in traumatic brain injury. *Neuropsychological rehabilitation*, 2016, vol. 26, no. 3. doi: 10.1080/09602011.2015.1044458.
24. Maydeu-Olivares A., D'Zurilla T.J. The factor structure of the Problem-solving inventory. *European journal of psychological assessment*, 1997, no. 13, pp. 206–215.
25. Maydeu-Olivares A., Rodríguez-Fornells A., Go  mez-Benitoa J., D'Zurilla T.J. Psychometric properties of the Spanish adaptation of the Social Problem-Solving Inventory-Revised (SPSI-R). *Personality and Individual Differences*, 2000, no. 29, pp. 699–708.
26. McCabe R.E., Blankstein K.R., Mills J.S. Interpersonal sensitivity and social problem-solving: relations with academic and social self-esteem, depressive symptoms, and academic performance. *Cognitive therapy and research*, 1999, no. 23, pp. 587–604.
27. Merino C. Forma breve del SPSI-R: an lisis preliminar de su validez interna y confiabilidad SPSI-R, short form: preliminary analysis of internal validity and reliability. *Terapia psicol  gica*, 2012, vol. 30, no. 2, pp. 85–90.
28. Radloff L.S. The CES-D scale: a self-report depression scale for research in the general population. *Applied Psychological Measurement*, 1977, vol. 1, no. 3, pp. 385–401.
29. Rosenberg M. *Society and the adolescent self-image*. Princeton, Princeton University Press, 1965.
30. Siu A.M.H., Shek D.T.L. The Chinese Social Problem Solving Inventory: some initial results on reliability and validity. *Journal of Clinical Psychology*, 2005, no. 61, pp. 347–360.
31. Sorsdahl K., Stein D.J., Myers B. Psychometric properties of the Social problem solving inventory-revised short-form in a South African population. *International journal of psychology*, 2015, pp. 1–9.
32. Tobin D., Holroyd K.K., Reynolds R., Wigal J.K. The hierarchical structure of the Coping strategies inventory. *Cognitive therapy and research*, 1989, doi: 10.1007/BF01173478.
33. Wakeling H.C. The psychometric validation of the Social problem-solving inventory-revised with UK incarcerated sexual offenders. *Sex abuse*, 2007, no. 19, pp. 217–236.



Опросник решения социальных проблем

1. Я провожу слишком много времени, беспокоясь по поводу своих проблем вместо того, чтобы пытаться их решить.
2. Я чувствую угрозу и испытываю страх, когда передо мной стоит задача решить важную проблему.
3. Когда я принимаю решения, я не достаточно тщательно взвешиваю все свои возможности.
4. Когда мне нужно принять решение, я упускаю из виду те последствия, которые каждое из них может нести для благополучия других людей.
5. Когда я пытаюсь решить проблему, я обычно взвешиваю различные варианты решения и затем пытаюсь совместить некоторые из них для достижения наилучшего результата.
6. Я нервничаю и чувствую себя неуверенно, когда мне нужно принимать важное решение.
7. Когда я пытаюсь решить проблему, я действую согласно первой возникшей у меня идее.
8. Когда бы передо мной не возникала проблема, я верю, что смогу ее решить.
9. Я жду, не решится ли проблема сама, прежде чем приступить к ее решению.
10. Когда мне нужно решить проблему, первое, что я делаю, — анализирую ситуацию и пытаюсь обнаружить препятствия, которые мешают мне получить желаемое.
11. Когда мои первые попытки решить проблему проваливаются, я сильно расстраиваюсь.
12. Когда передо мной возникает сложная проблема, я сомневаюсь в своей способности решить самостоятельно, как бы сильно я ни старался.
13. Когда проблема появляется в моей жизни, я откладываю ее решение, насколько это возможно.
14. После выработки решения проблемы я не трачу время на тщательную оценку всех результатов.
15. Трудные проблемы очень расстраивают меня.
16. Когда мне необходимо принять решение, я стараюсь спрогнозировать позитивные и негативные последствия каждого варианта решения.
17. Когда проблемы возникают в моей жизни, я стараюсь решать их как можно скорее.
18. Когда я пытаюсь решить проблему, я стараюсь проявлять изобретательность и придумываю новые или оригинальные решения.
19. При возникновении проблемы я решаю ее первым же способом, пришедшим мне в голову.
20. Когда я размышляю о различных способах решения проблемы, я не могу придумать много вариантов.
21. Я предпочитаю не думать о проблемах в моей жизни вместо того, чтобы решать их.
22. Когда я принимаю решения, я рассматриваю как незамедлительно возникающие последствия, так и отсроченные результаты каждого варианта.
23. После того, как я решил проблему, я анализирую, что в процессе пошло хорошо, а что плохо.
24. Прежде чем реализовать какое-то решение своей проблемы, я тренируюсь в его воплощении, чтобы повысить свои шансы на успех.



25. Когда я сталкиваюсь с трудной проблемой, я верю, что смогу ее решить самостоятельно, если буду достаточно стараться.
26. Когда я сталкиваюсь с проблемой, я начинаю собирать столько фактов о ней, сколько возможно.
27. Я откладываю решение проблем до того момента, когда уже слишком поздно что-либо предпринимать.
28. Я трачу больше времени, избегая проблем, нежели пытаюсь их решить.
29. Когда я пытаюсь решить проблему, я так расстраиваюсь, что не могу мыслить ясно.
30. Перед тем, как решать проблему, я ставлю перед собой конкретную цель, чтобы знать наверняка чего я хочу достичь.
31. Когда мне необходимо принять решение, я не уделяю времени рассмотрению всех «за» и «против» каждого варианта.
32. Я ненавижу решать проблемы, возникающие в моей жизни.
33. Когда я сталкиваюсь с проблемой, я стараюсь рассматривать ее как испытание или возможность в некоторой степени выиграть от ее наличия.
34. Я впадаю в депрессию и чувствую себя парализованным, когда мне необходимо решать трудную проблему.
35. Когда я сталкиваюсь со сложной проблемой, я обращаюсь к другим людям с просьбой помочь мне решить ее.
36. В момент принятия решений я следую своему «шестому чувству», а не обдумываю слишком долго последствия тех или иных ходов.
37. Когда мои первые усилия по решению проблемы проваливаются, это меня обескураживает и вводит в депрессию.
38. Когда решение проблемы, которое я избрал, не приносит желаемого результата, я не уделяю достаточного времени, чтобы тщательно рассмотреть причины своего неуспеха.

Шкала	Номера вопросов
Рациональный стиль	5, 10, 16, 18, 22, 23, 24, 26, 30
Избегающий стиль	9, 13, 21, 27, 28, 34, 35
Импульсивный стиль	3, 4, 7, 14, 19, 20, 31, 36, 38
Негативная проблемная ориентация	1, 2, 6, 11, 12, 15, 29, 32, 37
Позитивная проблемная ориентация	8, 17, 25, 33



Приложение 2

Таблица 1

Значения коэффициента Альфа Кронбаха для пунктов опросника

Шкала	Номер вопроса	Альфа Кронбаха при исключении элемента
Избегающий стиль	9	,724
	13	,712
	21	,820
	27	,728
	28	,712
	34	,688
	3	,702
Импульсивный стиль	3	,750
	4	,745
	7	,763
	14	,740
	19	,769
	31	,747
	36	,748
	38	,728
Негативная проблемная ориентация	11	,888
	22	,883
	66	,877
	1011	,880
	1112	,881
	1515	,882
	2929	,882
	3232	,894
	3737	,876
Рациональный стиль	5	,929
	10	,926
	16	,926
	18	,930
	22	,927
	23	,927
	24	,928
	26	,930
	30	,927
Позитивная проблемная ориентация	128	,571
	2017	,682
	2625	,557
	3633	,634



ОСОБЕННОСТИ ВЫЗВАННОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ АНАЛИЗЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЭМОЦИОГЕННОГО ХАРАКТЕРА У НОСИТЕЛЕЙ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ BDNF И HTR2A

ЕРМАКОВ П.Н.*, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: paver@sfedu.ru

ВОРОБЬЕВА Е.В.**, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»,
Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: evorob2012@yandex.ru

КОВШ Е.М.***, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: katya-kovsh@yandex.ru

СТОЛЕТНИЙ А.С.****, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: stoletniynk@inbox.ru

В статье приводятся результаты исследования вызванной активности мозга у носителей полиморфных вариантов гена мозгового нейротрофического фактора BDNF и гена рецептора серотонина HTR2A, полученной при оценке ими стимульных групп изображений эмоционального характера: «нейтральные», «позитивные», «негативные». Было обследовано 40 человек обоих полов в возрасте 19—22 лет. Выделение ДНК из клеток буккального эпителия проводилось методом полимеразной цепной реакции. В ходе генетического анализа были проанализированы следующие участки ДНК: ген нейротрофического фактора мозга BDNF, ген рецептора серотонина HTR2A. Для регистрации электроэнцефалограммы и вызванных потенциалов (ВП) мозга использовался многоканальный электроэнцефалограф Нейровизор-136 («МКС», Россия). Запись проводилась монополярно по схеме «5—5» в 128 отведениях. В результате проведенного исследования получено, что у лиц с гетерозиготным генотипом Val/Met гена мозгового нейротрофического фактора BDNF наблюдалась более выраженная эмоциональная реакция как на положительные, так и на отрицательные стимулы. Для лиц с гомозиготным генотипом Val/Val характерна более тщательная обработка деталей зрительного образа. Для лиц с доминантным гомозиготным генотипом G/G гена рецептора серотонина HTR2A характерно

Для цитаты:

Ермаков П.Н., Воробьева Е.В., Ковш Е.М., Столетний А.С. Особенности вызванной активности мозга при анализе изображений эмоционального характера у носителей полиморфных вариантов генов BDNF и HTR2A // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 3. С. 65—85. doi:10.17759/exppsy.2017100305

* **Ермаков П.Н.** Доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой психофизиологии и клинической психологии, Южный федеральный университет (ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»), Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: paver@sfedu.ru

** **Воробьева Е.В.** Доктор психологических наук, профессор, зав. кафедрой «Психофизиология и клиническая психология», ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: evorob2012@yandex.ru

*** **Ковш Е.М.** Кандидат психологических наук, преподаватель, Южный федеральный университет (ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»), Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: katya-kovsh@yandex.ru

**** **Столетний А.С.** Кандидат психологических наук, зав. лабораторией психофизиологии и экспериментальной психологии, Южный федеральный университет (ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»), Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: stoletniynk@inbox.ru



взвешенное принятие решения при анализе стимула. У лиц с рецессивным гомозиготным генотипом А/А HTR2A оценивание зрительного стимула как отрицательного требует привлечения значительно больших мозговых ресурсов, по сравнению с носителями доминантного аллеля G.

Ключевые слова: вызванная электрическая активность мозга, зрительные стимулы эмоциогенного характера, ген BDNF, ген HTR2A, нейропластичность, серотонин.

Введение

Человек традиционно рассматривается как сложный объект познания, в связи с чем методы изучения процессов, обеспечивающих его жизнедеятельность, а также специфику его реакций в ответ на стимулы окружающего мира, должны носить комплексный характер. Уровень развития современной науки позволяет нам достичь этого посредством применения междисциплинарного подхода к изучению природы указанных явлений.

Изучение генетических оснований психофизиологических особенностей — актуальное направление современных зарубежных исследований (Bilder et al., 2002; Bramon et al., 2006; Dumontheil et al., 2011). При этом в России данная проблематика только начинает свое развитие (Алфимова и др., 2011, 2014). Использование методов молекулярной генетики в нуждах психофизиологии оправдано существующей связью между отдельными группами генов (MAOA, COMT, 5HTR2A, BDNF, DRD2 и др.), системами нейромедиаторов (серотонина, дофамина, норадреналина, ГАМК и др.) и другими факторами, влияющими на деятельность нервной системы (в т.ч., нейротрофическим фактором мозга, поддерживающим развитие нейронов и синапсов) (Brady, 2015). Полиморфные локусы генов имеют вариативность строения, заключающуюся в возможности появления мутаций, что находит отражение в активности генов и особенностях действия факторов, ассоциированных с ними.

В нашей работе изучаются ген нейротрофического фактора мозга (BDNF) и ген рецептора серотонина HTR2A, каждый из которых имеет три формы — высоко-, низкоактивную и гетерозиготную, ассоциированные с различной чувствительностью рецепторов нейронов к пребыванию нейромедиаторов в синаптической щели (в случае гена 5HTR2A), а также — с уровнем выживания дофаминергических нейронов и питания — серотонинергических (в случае гена BDNF). На основании изложенного логично предположить, что данные гены ассоциированы с длительностью, интенсивностью и другими особенностями эмоциональных реакций, что, в свою очередь, может сказываться на специфике распознавания носителями разных генотипов отличающихся по параметру эмоциональной валентности стимулов (например, несущих угрозу и нейтральных) и отражаться в параметрах вызванной активности мозга. Таким образом, на возможную связь полиморфных вариантов генов BDNF и HTR2A с индивидуальными особенностями зрительного восприятия указывает роль этих генов в нейрохимическом метаболизме (влияние на концентрацию нейромедиаторов, состав белков и синаптическую пластичность).

Нейротрофический фактор мозга, brain-derived neurotrophic factor (BDNF) является наиболее распространенным нейротрофином в головном мозге, стимулирует дифференциацию нейронов и синаптическую нейропластичность, а также выживаемость нейронов в зрелом возрасте (Chen et al., 2004; Pearson-Fuhrhop et al., 2009). Нейротрофины представляют собой семейство факторов роста в головном мозге, которые играют ключевую роль в нейронной пластичности. Ген BDNF расположен на коротком плече хромосомы 11 и содержит однонуклеотидный полиморфизм (SNP) Val66Met, в котором возможна замена гуанина на



аденин (G196A). Такая замена сопряжена с замещением аминокислоты валин на метионин в кодоне 66, а аллели данного гена имеют название Val и Met. При этом аллель Met препятствует внутриклеточному трафику BDNF, уменьшая секрецию-нейротрофического фактора мозга, что связано с переходом от пластичности к статичности (стабильности) в нейронных сетях (Egan et al., 2003). Аллель Met оказывает влияние на транспорт нейропептида внутри клеток и снижает зависимость от деполяризации секрецию BDNF (Алфимова и др., 2009).

Известно, что распространенность аллелей Val66Met варьирует у разных этнических групп. Так, в работе Shimizu et al., 2004 было получено, что частота встречаемости аллеля Met составляет около 30% среди населения Соединенных Штатов и около 66% населения Японии (Shimizu и др., 2004). Подтверждение этому было получено и в работе Barton et al., 2014, в которой также установлено, что генотип Val/Met примерно в два раза чаще встречается у азиатских популяций по сравнению с кавказскими популяциями. В среднем частота встречаемости генотипа Met/Met невысока и составляет менее 5% (Laje G. et al., 2012), что может также различаться у представителей разных этнических групп.

В ряде работ было установлено, что наличие у носителей аллеля Met гена мозгового нейротрофического фактора BDNF связано с меньшей активацией коры головного мозга и мозжечка (Agartz, 2006), а также с такими проблемами, как нарушения памяти (Egan et al., 2003), аномальная морфология полей гиппокампа и зубчатой извилины (Aas et al., 2014), с повышенной восприимчивостью к таким заболеваниям, как болезнь Альцгеймера (Ji et al., 2015) и депрессия, причем формирование депрессивных симптомов в ответ на стресс модулируется эпистатическим эффектом генов мозгового нейротрофического фактора (BDNF) в сочетании с геном транспортера серотонина (Калуев, 2006).

Относительно устойчивости носителей полиморфизма Val66Met к действию стресса получены и противоположные данные, например, о том, что при стрессе, вызванном неизлечимой тяжелой болезнью члена семьи, наибольший риск развития депрессивных симптомов наблюдается у лиц с диплотипом BDNF Val/Val в сочетании с геном транспортера серотонина 5-HTTLPR ss (Алфимова и др., 2009). Важную роль играют такие факторы, как этническая принадлежность и пол обследованных лиц, а также соответствие распределения частоты встречаемости аллелей закону Харди-Вайнберга (Алфимова и др., 2009). В то же время, получены данные о том, что проявления депрессии, например, связаны не только с генетической составляющей BDNF Val66Met, но и находятся в сочетанных взаимоотношениях с полом и временем, прошедшим после воздействия психотравмирующих факторов (Fan и др., 2017).

Ген рецептора серотонина HTR2A расположен в 13q14–q21 области тринадцатой хромосомы, имеет 2 интрона и 3 экзона, является основным возбуждающим G-белок-сопряженным рецептором серотонина, однако способен оказывать и ингибирующее воздействие в таких областях, как зрительная и орбитофронтальная кора. Рецепторы серотонина, кодируемые геном 5HTR2A, в существенном количестве содержатся в гиппокампе и передней коре головного мозга, т.е. в структурах, тесно связанных с эмоциональными процессами. В гене 5HTR2A описан полиморфизм 1438A/G, расположенный в области промотора, что обуславливает изменение функциональной активности рецептора в зависимости от наличия аллелей A или G.

В последние годы ген рецептора серотонина 5-HTR2A часто рассматривается в качестве гена-кандидата при изучении психических заболеваний, например, таких как обсессивно-компульсивное расстройство (Walitza et al., 2012), депрессия (Lebe et al., 2013) и шизофрения (Sujitha et al., 2014).



Исследование особенностей вызванной активности мозга у здоровых носителей разных генотипов по гену мозгового нейротрофического фактора и гену рецептора серотонина HTR2A при предъявлении им изображений эмоциогенного характера позволит прогнозировать интенсивность и содержание эмоциональных реакций в зависимости от генотипа. Как известно, вызванные потенциалы имеют ранние, средние и поздние компоненты (Коваленко, Павленко, 2009; Olofsson et al., 2008). Первые отражают реакцию на физические параметры стимулов и не будут анализироваться нами в дальнейшем. Наибольший интерес для психофизиологии представляют средние компоненты, отражающие особенности привлечения внимания и эмоционального реагирования (т. е. эмоциональных процессов, возникающих в ответ на предъявление стимула), а также средние компоненты, связанные с когнитивной оценкой стимулов, процессами категоризации и сличения с имеющимися в памяти образами (Olofsson et al., 2008). В более ранних работах нами были описаны особенности вызванной активности мозга молодых мужчин и женщин, носителей различных генотипов генов моноаминергической системы MAOA и COMT. Было получено, что наличие мутантных аллелей исследуемых генов ассоциировано со специфическими особенностями оценки эмоционально окрашенных и нейтральных изображений, в связи с чем было принято решение продолжить поиск возможных генетических предикторов успешности/неуспешности различения эмоциональной валентности стимулов и определения их потенциальной угрозы (Ермаков и др., 2016; Ковш, 2016; Vorobyeva et al., 2016). В данной работе зрительная модальность предъявляемых стимулов была выбрана в качестве изучаемой в виду того, что зрительная система является ведущим каналом приема экстерорецептивной информации и выявление закономерностей функционирования, лежащих в основе распознавания, категоризации образов и эмоциональных ответов, имеет особенное значение для более глубокого понимания закономерностей обработки разного рода информации человеком.

Цель работы — исследование особенностей вызванной активности мозга, связанной с анализом эмоциогенных изображений, у носителей различных генотипов генов BDNF и HTR2A.

Гипотеза: могут быть выявлены особенности вызванной электрической активности мозга при анализе изображений эмоциогенного характера у лиц со сниженной (генотип Val/Met гена мозгового нейротрофического фактора BDNF) и высокой (генотип Val/Val гена мозгового нейротрофического фактора BDNF) кортикальной пластичностью, а также у лиц с разными генотипами по гену рецептора серотонина HTR2A.

Методика исследования

В исследовании участвовали 40 человек, 20 юношей и 20 девушек в возрасте 19–22 лет, проживающие в г. Ростове-на-Дону. Все участники сдали образцы тканей в виде буккального эпителия для генетического анализа.

Выделение ДНК из клеток буккального эпителия проводилось методом полимеразной цепной реакции (ООО «БиРеТ», г. Москва, Россия). Забор буккального эпителия проводился после двух часов сухого голода. В ходе генетического анализа были проанализированы следующие участки ДНК:

— Ген нейротрофического фактора мозга BDNF (последовательность по ГенБанку NG_011794, мутация 68690G>A Val66Met, rs-код rs6265). Возможные генотипы: Val/Val, Val/Met, Met/Met. В анализируемой выборке соотношение генотипов следующее: Val/Val — 26 человек, Val/Met — 14 человек, Met/Met — 0.



— Ген рецептора серотонина HTR2A (последовательность по ГенБанку, NG_013011, мутация 4692G>A, rs6311 (Tr2). Возможные генотипы: G/G, G/A, A/A. В анализируемой выборке соотношение генотипов следующее: A/A — 12 человек, A/G — 14 человек, G/G — 14 человек. Рецептор серотонина HTR2A (последовательность по ГенБанку, NG_013011, кодонином Ser34; мутация 6230C>T, rs6313 (Tr3). Возможные генотипы: T/T, T/C, C/C. В анализируемой выборке соотношение генотипов следующее: T/T — 12 человек, T/C — 14 человек, C/C — 14 человек. Генетический анализ показал, что носители доминантных (GG), гетерозиготных (GA) и минорных (AA) генотипов полиморфизма Tr2 гена рецептора серотонина второго типа имеют аналогичные генотипы по полиморфизму Tr3 (TT, TC, CC соответственно). В дальнейшем мы будем использовать обозначение генотипов по полиморфизму Tr2 (A/G), подразумевая наличие у носителя аналогичного генотипа по полиморфизму Tr3.

Для регистрации электроэнцефалограммы и вызванных потенциалов (ВП) мозга использовался многоканальный электроэнцефалограф Нейровизор-136 (производства компании «МКС», Россия). Запись проводилась монополярно по схеме «5—5» в 128 отведениях с двумя ушными референтами (A1, A2), с максимальным подэлектродным сопротивлением до 40 кОм. Частота дискретизации сигнала составляла 1000 Гц.

В ходе эксперимента испытуемые должны были просмотреть последовательность стимульных изображений эмоционального характера, и оценить их с точки зрения того, какое эмоциональное отношение они вызывают, нажав на соответствующую клавишу клавиатуры: «1» — не нравится (отрицательный ответ), «2» — нейтрально (нейтральный ответ), «3» — нравится (положительный ответ). База данных изображений, использованная в данном исследовании, состоит из стимулов, отнесенных методом экспертных оценок к группам «позитивные», «нейтральные», «негативные» (всего 573 изображения; в среднем, по 180—200 стимулов в каждой группе); база данных была разработана и применялась нами в предыдущих исследованиях (Ермаков и др., 2016; Ковш, 2016; Vorobyeva et al., 2016). Такое распределение стимулов обеспечило возможность сравнения параметров вызванной активности мозга участников исследования при оценке эмоционально окрашенных и нейтральных изображений. Физические параметры стимулов (размер, яркость, контраст) были уравнены. Средняя яркость стимульного изображения соответствовала яркости фона и составила 22.5 кд. Угловые размеры: 9 угловых градусов по ширине и 12 — по высоте. Размер изображения — 1024*768 пикселей. Стимулы располагались на однородном сером фоне, который оставался на экране монитора и после их исчезновения. Каждое изображение в ходе эксперимента предъявлялось однократно в течение 500 мс, оценки испытуемыми предъявляемых изображений фиксировались. Межстимульный интервал варьировал от 1 до 2 секунд в целях предотвращения развития эффекта ожидания. Следующее изображение появлялось на экране только после того, как испытуемый оценивал предыдущее и завершался межстимульный интервал. Испытуемым давалась дополнительная инструкция с просьбой постараться избежать моргания в момент выбора ответа на стимул.

Обработка полученных вызванных потенциалов включала в себя нарезку записей на эпохи, удаление эпох с артефактами немозгового происхождения, усреднение полученных ВП по целевым группам и статистический анализ. Все указанные этапы были выполнены в вычислительной среде Matlab 14.09 с помощью пакета функций EEGLAB, предназначенного для обработки ЭЭГ, вызванной активности и МЭГ (Delorme et al., 2004). При усреднении проводилась коррекция базового уровня ВП путем вычитания предстимульного интервала. Анализ вызванной активности проводился с применением непарного t-критерия Стьюдента (по каждому

измерению) с поправкой Холма на множественность сравнений, отдельно для групп с генотипами BDNF Val/Val – Val/Met, и групп с генотипами HTR2A A/A, A/G и G/G при выборе негативного, нейтрального или позитивного ответа на стимульные изображения. Вызванная активность анализировалась с точки зрения латентных, амплитудных характеристик и пространственного распределения потенциалов по коре мозга. Эпоха анализа ВП составила 500 мс от момента нажатия на клавишу. Уровень значимости различий составлял $p < 0,05$.

Результаты исследования

BDNF. Ниже приведены результаты попарного анализа вызванных потенциалов для трех видов ответов (положительный, нейтральный, отрицательный) на предъявляемые изображения для групп испытуемых с генотипами Val/Val и Val/Met.

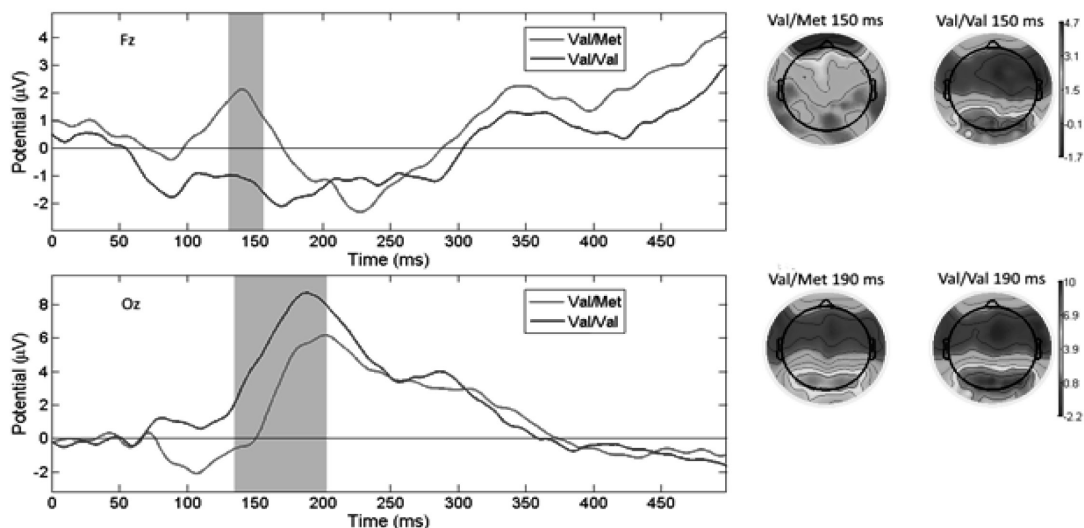


Рис. 1. Диаграмма ВП и топографические карты распределения биопотенциалов для групп испытуемых с генотипами гена BDNF Val/Met (красная кривая) Val/Val (синяя кривая) при выборе отрицательного ответа на эмоциогенные стимулы (на примере отведений Fz и Oz). Серым цветом отмечены временные отрезки, на которых есть статистически достоверные отличия ($p < 0,05$) между группами испытуемых

На Рисунке 1 видно, что амплитуда и скорость формирования пика латентностью 140–160 мс у испытуемых с полиморфизмом Val/Met достоверно больше ($p < 0,038$; $T = 1,1$), чем у Val/Val (вверху). Достоверные отличия также наблюдались по отведениям Af3, Af4, Aff5h, Aff6h, Aff1h, Aff2h, F1, Fz, F2, F4, F5, F6, F8, F10, Ftt10h, Ffc10h, Ffc1h, Ffc2h, Ffc6h, Ftt8h, Fc3, Fc1, Fcz, Fc2, Fc4, Fc6, Ft8, Fcc4h, Fcc6h, Ftt8h, Ftt10h, T8. На топографической карте распределения биопотенциалов видны пространственные различия в генерации ВП. При выборе участниками исследования отрицательного ответа на предъявляемые стимулы у испытуемых с полиморфизмом Val/Met наблюдалась большая активация передних и передне-центральных областей. У группы с полиморфизмом Val/Val выбор отрицательного ответа на предъявляемые стимулы вызывал активацию теменно-затылочных зон с большей амплитудой пика ВП латентностью 150–200 мс в отведениях P1, Ppo1h, Ppo2h, P6, Po7, Po3, Poz, Po4, Po8, Ppo10h, P10, O1, Oz, O2, Poo1, Poo2, Po8, Po9, Poo10h, Po10, Oi1h, Oi2h, I1, I2 ($p < 0,004$; $T = -3,101$).



Анализ ВП при выборе испытуемыми нейтрального ответа на эмоциогенные стимулы показал иную картину вызванной активности головного мозга. На Рисунке 2 отчетливо видна разница амплитуд ($p < 0,027$; $T = -2,331$) в пике ВП в сегменте 200 мс между группами испытуемых с полиморфизмами Val/Val и Val/Met. Сходные отличия наблюдались по отведениям P1, Pz, P6, Pp05h, Pp01h, Pp02h, Pp06h, Pp09h, Po7, Po3, Poz, Poo9h, O1, Oz, Oi2h.

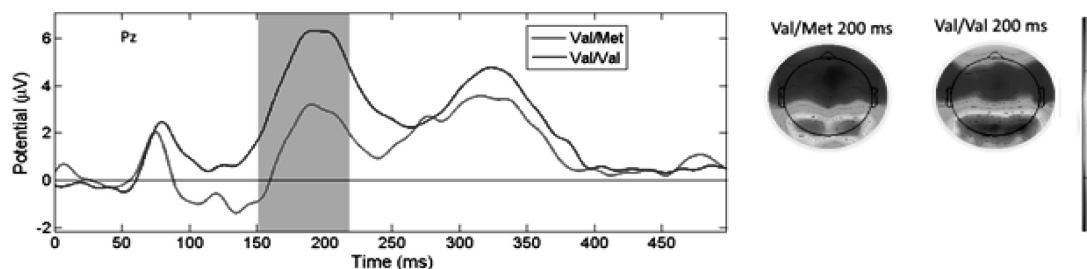


Рис. 2. Диаграмма ВП и топографические карты распределения биопотенциалов для групп испытуемых с генотипами гена BDNF Val/Met (красная кривая) и Val/Val (синяя кривая) при выборе нейтрального ответа на эмоциогенные стимулы (на примере отведения Pz). Серым цветом отмечены временные отрезки, на которых есть статистически достоверные отличия ($p < 0,05$) между группами испытуемых

Топографическая карта распределения вызванной электрической активности также указывает на большую активацию затылочных областей при выборе нейтрального ответа у испытуемых группы Val/Val (Рисунок 2). Этот факт может служить свидетельством более интенсивной работы вовлеченных областей коры у данной группы при выборе нейтрального ответа.

При выборе положительного ответа на предъявляемый стимул картина изменения вызванной активности во многом аналогична той реакции, которая сопровождала выбор негативного ответа.

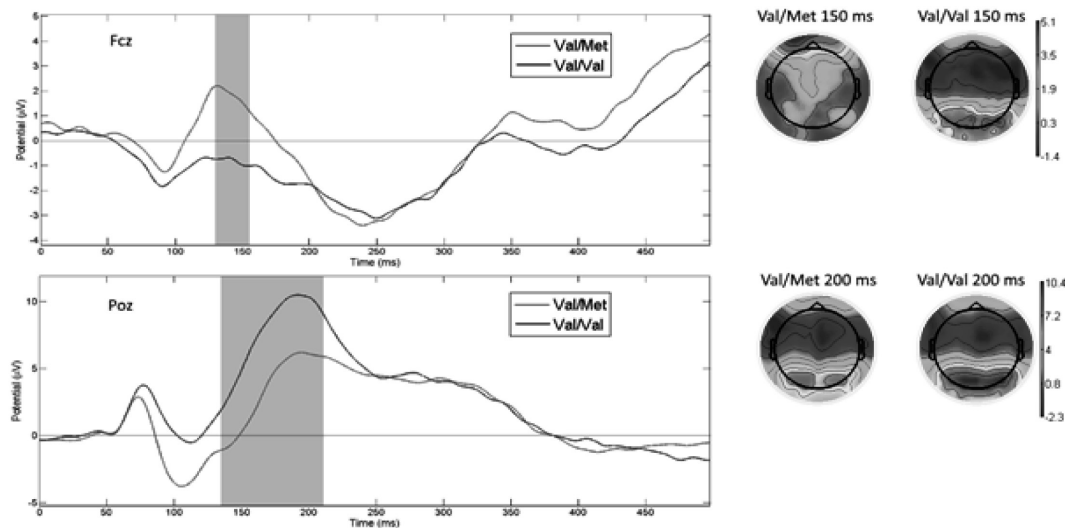


Рис. 3. Диаграмма ВП и топографические карты распределения биопотенциалов для групп испытуемых с генотипами гена BDNF Val/Met (красная кривая) Val/Val (синяя кривая) при выборе положительного ответа на эмоциогенные стимулы (на примере отведений Fcz и Poz). Серым цветом отмечены временные отрезки, на которых есть статистически достоверные отличия ($p < 0,05$) между группами испытуемых



На Рисунке 3 видно, что у испытуемых из группы Val/Met при выборе положительного ответа на ВП сформирован пик в сегменте латентностью 150–200 мс, имеющий достоверно большую амплитуду, чем у группы Val/Val ($p < 0,008$; $T = 2,337$) в отведениях Af3, Af8, Aff6h, Fp1, F10, F8, F6, F4, F1, F3, F7, Fc1, Fc2, Fcz, Fc4, Fc6, Ft8. Этот факт говорит о более интенсивной активности заинтересованных областей мозга при выборе такого типа ответов. И наоборот – у группы Val/Val амплитуда ВП в сегменте 140-200 мс достоверно больше в отведениях P1, Pz, P6, P8, P9, Ppo5h, Ppo1h, Ppo2h, Ppo6h, Ppo9h, Po7, Foz, Ppo10h, P10, Po9, Poo9h, O1, Oz, O2, Poo1, Po10, oi1h, I1, чем у Val/Met ($p < 0,012$; $T = -2,743$).

Пространственное распределение активности также отличается. На Рисунке 3 видно, что у группы Val/Met при выборе положительного ответа передние и центральные области более активны, в то время как у группы Val/Val активность выше в теменно-затылочных областях коры.

HTR2A. Ниже представлены результаты анализа ВП при делении экспериментальной выборки на группы по генотипам гена рецептора серотонина HTR2A.

По итогам обработки полученных данных показано, что вызванная активность при выборе отрицательного ответа на предъявляемые стимулы у групп испытуемых, разделенных по генотипам гена рецептора серотонина HTR2A A/A, A/G, и G/G, достоверно отличается как по амплитудам компонентов ВП, так и по пространственному распределению вызванных ответов.

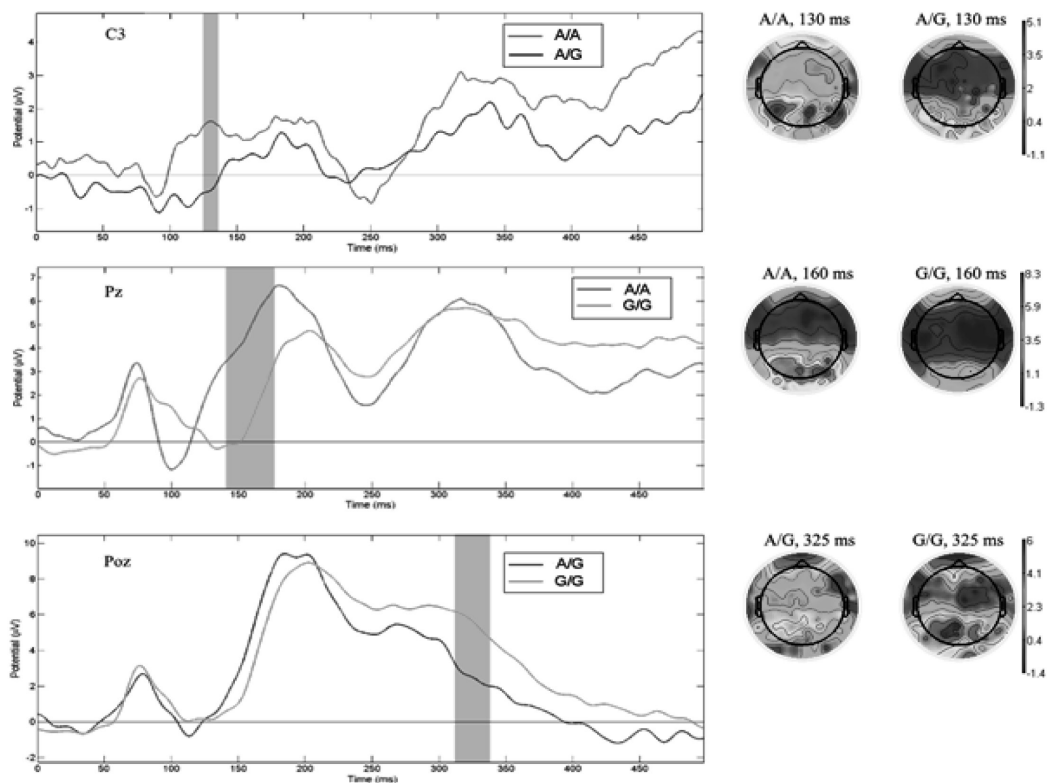


Рис. 4. Диаграмма ВП и топографические карты распределения биопотенциалов при попарном сравнении для групп испытуемых с генотипами гена HTR2A A/A (красная линия), A/G (синяя линия), и G/G (зеленая линия) соответственно, при выборе отрицательного ответа (на примере отведений С3, Pz и Poz). Серым цветом отмечены временные отрезки, на которых есть статистически достоверные отличия ($p < 0,05$) при сравнении ВП, усредненных по описанным группам испытуемых



На Рисунке 4 (верхний) видно, что при выборе отрицательного ответа у группы с генотипом А/А амплитуда ВП латентностью 130–140 мс достоверно больше в отведениях Т7, С3, С5, С1, Сср1h, Ftt7h, Fttt9h, Ft7, Fft7h, F5, Fft8h, Fft10h, Ftt10h, Ttp10h, P5 ($p < 0,023$, $T = 2,493$), чем у группы с генотипом А/Г. Также на Рисунке 4 видно, что у группы с генотипом А/А вызванный ответ интенсивен почти по всей коре мозга и особенно в центральных и задневисочных отделах обоих полушарий, в отличие от группы с генотипом А/Г, для которой выбор отрицательного ответа не вызвал такой масштабной активации областей коры.

Сравнение ВП у групп испытуемых с генотипами А/А и Г/Г показало достоверные различия по отведениям Ср5, Ср3, Ср1, Срз, Ср2, Ср4, Ср6, Сср5h, Сср3h, Сср1h, Сср2h, Сср4h, Сср6h, Тр8, Трр7h, Трр8h, Трр10h, P5, P3, P1, Pz, P4, P6, P9, Ppo5h, Ppo1h, Ppo9h, Po7, Poz, Po8, Ppo10, Po9, Poo9h, O1, Oz, O2, Po10, Oi2h, Poo10, I1, I2 во временном сегменте латентностью 140–175 мс ($p < 0,007$, $T = 3,01$), причем амплитуда потенциалов больше у группы с генотипом А/А. Пространственные различия отчетливо видны на топографической карте (Рисунок 4, центральная иллюстрация) – у испытуемых группы с генотипом А/А выбор отрицательного ответа вызывает значительно большую активацию центральных, теменных и затылочных областей коры.

Парное сравнение полученных для групп с генотипами А/Г и Г/Г вызванных потенциалов продемонстрировало значимые отличия в латентности поздних компонентов ВП в районе 320–340 мс в отведениях Тр9, Трр7h, Трр9h, P5, P3, P1, Poz, P2, P9, Ppo5h, Ppo1h, Ppo9h, Po7, Po3, Po9, Poo1h, Poo9h, Poo10h, Poo1, Poo2, O1, Oz, I1, I2, Oi2h ($p < 0,031$, $T = -2,315$). Амплитуда данного пика ВП у группы испытуемых с генотипом Г/Г достоверно больше, чем у группы испытуемых с генотипом А/Г. На Рисунке 4 (нижняя иллюстрация) отчетливо видна большая активность теменных и затылочных отделов у группы с генотипом Г/Г, чем у группы с генотипом А/Г при выборе отрицательного ответа на предъявляемые эмоциогенные стимулы.

В отличие от ВП, полученных для отрицательного ответа на стимульные изображения, при сравнении данных, полученных для нейтрального ответа у групп с генотипами HTR2A А/А и А/Г, не было найдено статистически достоверных отличий в вызванный активности мозга. Попарное сравнение групп с генотипами А/А – Г/Г и А/Г – Г/Г показало, что картина вызванного ответа для этих групп имеет значимые отличия, подробный анализ которых приведен ниже. На верхней иллюстрации Рисунка 5 показаны временные и пространственные различия в ВП при сравнении вызванных ответов групп с генотипами HTR2A А/А и Г/Г. Испытуемые группы А/А продемонстрировали значительно большую амплитуду пика ВП латентностью 125–170 мс, по сравнению с группой Г/Г ($p < 0,006$, $T = 3,054$), в отведениях Т7, С5, С3, С1, Cz, C2, C4, C6, Ttp7h, Сср5h, Сср3h, Сср1h, Сср2h, Сср4h, Сср6h, Тр8, Тр10, Трр7h, Сср5h, Сср3h, Сср1h, Сср2h, Сср4h, Сср6h, Трр9h, P7, P5, P3, P1, P4, P8, P9, P10, Po7, O1. Пространственные различия также существенны – при выборе нейтрального ответа у группы А/А наблюдается значительно выраженная активность не только в теменно-затылочных областях, но и, более умеренная, в других отделах коры, в отличие от группы Г/Г.

Касательно полученных результатов для групп А/Г и Г/Г, на Рисунке 5 (нижняя иллюстрация) представлены достоверные отличия в ВП латентностью 150–200 мс по отведениям Тр7, Тр8, Тр9, Трр7h, Трр8h, Трр9h, Трр10h, Ср5, Ср3, Ср4, Ср6, Сср5h, Сср3h, Сср4h, Сср6h, P7, P5, P3, P1, P6, P8, P9, Ppo2h, Ppo5h, Ppo6h, Ppo10h, Po7, Po4, Po0, Po9, P10, Poo9h, O1, I1 ($p < 0,002$, $T = 3,456$), причем амплитуда вызванного ответа у группы

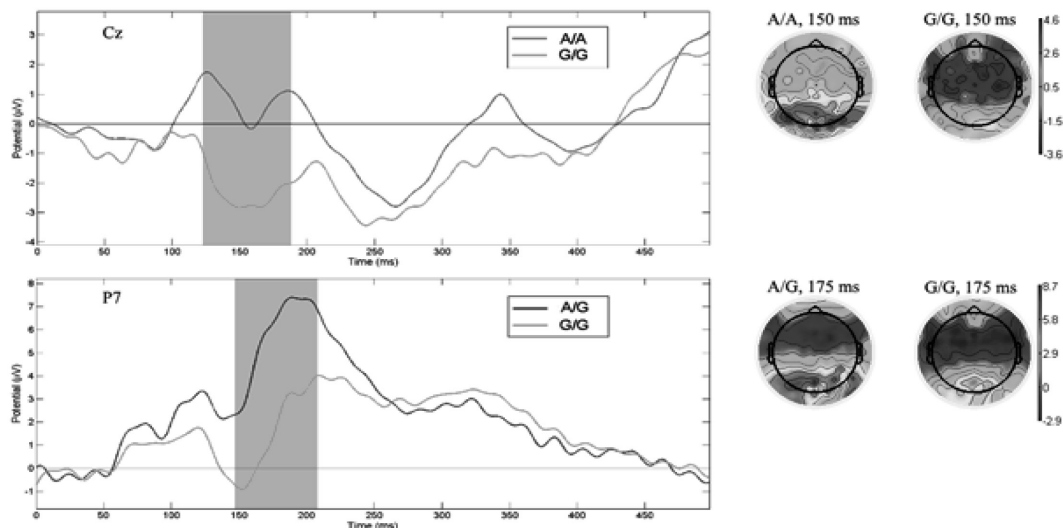


Рис. 5. Диаграмма ВП и топографические карты распределения биопотенциалов при попарном сравнении для групп испытуемых с генотипами гена HTR2A A/A (красная линия), A/G (синяя линия) и G/G (зеленая линия) соответственно, при выборе нейтрального ответа (на примере отведений Cz и P7). Серым цветом помечены временные отрезки, на которых есть статистически достоверные отличия ($p < 0,05$) при сравнении ВП, усредненных по описанным группам испытуемых

A/G значительно больше. Этот факт находит свое отражение в пространственной картине распределения амплитуд ВП — у испытуемых группы с генотипом A/G в затылочных областях активность выше, чем у группы с генотипом G/G.

Так же, как и в случае с выбором нейтрального ответа, ВП групп с генотипами HTR2A A/A и A/G, полученные для положительных ответов на стимулы, достоверно не различались. Сравнение ВП для групп A/A и G/G показало достоверные различия в районе 160–200 мс по отведениям Ср5, Ср3, Ср4, Ср6, Трр7h, Срр4h, Срр6h, Трр8h, Тр8, P7, P5, P3, P1, P4, P8, P9, P10, Ро7, Poz, Рро9h, Рро10h, О1, Oz, O2 ($p < 0,01$, $T = 4,485$), при этом амплитуда данного пика больше у испытуемых группы A/A (Рисунок 6).

Пространственные различия также имеют место — активность затылочных и теменных областей у группы с генотипом A/A выше, чем у группы с генотипом G/G. Картина активности при сравнении ВП у групп с генотипами A/G и G/G при выборе положительного ответа напоминает таковую при выборе негативного варианта. На Рисунке 6 отчетливо видны отличия между ВП групп A/G и G/G латентностью 290–350 мс ($p < 0,005$, $T = -3,11$), причем амплитуда волны ВП испытуемых группы с генотипом G/G больше. Наряду с отведением Рро1, сходные отличия наблюдаются в отведениях P5, P8, Ро7, Ро3, Ро4, Ро8, Ро9, Poz, Трр10h, Рро9h, Рро10h, Рро2h, Рро6h, Рро2, Рро9h, О1, Oz, I1. Пространственные различия сосредоточены в теменно-затылочных областях — их активность также выше у испытуемых группы с генотипом G/G.

Обсуждение

По гену мозгового нейротрофического фактора BDNF нами получены данные о том, что отрицательная или положительная эмоциональная оценка стимула связана с большей активацией передне-центральных областей коры у лиц с гетерозиготным генотипом Val/

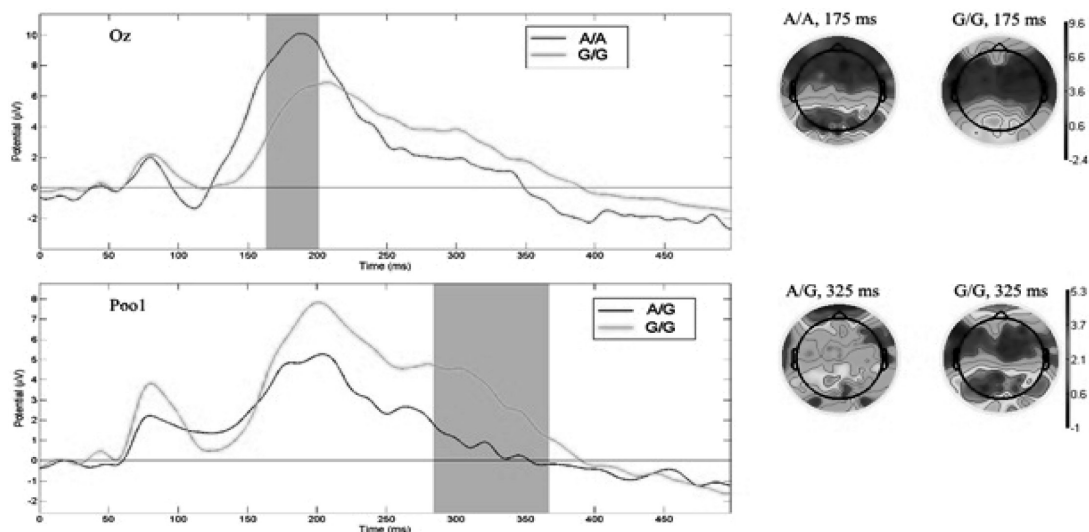


Рис. 6. Диаграмма ВП и топографические карты распределения биопотенциалов при попарном сравнении для групп испытуемых с генотипами гена HTR2A A/A (красная линия), A/G (синяя линия), и G/G (зеленая линия) соответственно, при выборе положительного ответа (на примере отведений Oz и Poo1). Серым цветом отмечены временные отрезки, на которых есть статистически достоверные отличия ($p < 0,05$) при сравнении ВП, усредненных по описанным группам испытуемых

Met в сравнении с гомозиготами Val/Val. Ввиду того, что статистическая достоверность различий в амплитуде пика выражена в районе 150 мс (средний компонент ВП), это может быть интерпретировано как свидетельство более выраженной эмоциональной реакции на стимул у лиц с гетерозиготным генотипом Val/Met. При этом у испытуемых с гомозиготным генотипом Val/Val большая активация теменно-затылочных зон коры (со статистически достоверно большей амплитудой пика на 190 мс вызванной активности) может рассматриваться как свидетельство более тщательной оценки нюансов и составляющих зрительного образа по сравнению с обладателями гетерозиготного генотипа Val/Met. Таким образом, лица со сниженной кортикальной пластичностью (генотип Val/Met) демонстрируют более высокую эмоциональность, а лица с высокой кортикальной пластичностью (генотип Val/Val) – более тщательную обработку деталей зрительного образа.

Сведения о влиянии генотипов гена мозгового нейротрофического фактора (BDNF Val66Met) и гена-переносчика серотонина (5-HTTLPR) на выполнение различного рода когнитивных задач получены, в основном, в клинических исследованиях. Так, в работе Голимбет и др., 2016 г. было установлено, что у здоровых в отношении психических болезней носителей генотипа Val / Val (BDNF Val66Met) мозгового нейротрофического фактора имеется преимущество в эффективности распознавания слов, по сравнению с носителями аллеля Met. Та же закономерность была обнаружена и в отношении носителей генотипа SS гена-переносчика серотонина (5-HTTLPR), по сравнению с носителями аллеля L. Для выборки больных шизофренией данные закономерности не были обнаружены. Мета-обзор исследований (Notaras et al., 2015) связи полиморфизма Val66Met гена BDNF и шизофрении показал, что полиморфизм Val66Met проявляется плеiotропно посредством целого ряда признаков, включая возраст начала, симптоматику, тяжесть протекания заболевания, восприимчивость к лекарственной терапии, когнитивные процессы и морфологию мозга.



Получены доказательства того, что аллель 66Met ассоциируется с депрессией (Verhagen et al., 2010). Расстройства пищевого поведения, такие как анорексия и булимия, также связаны с аллелем 66Met (Mercader et al., 2010). Носители аллеля Met подвергаются более высокому риску развития посттравматического стрессового расстройства, а также проявляют более выраженные симптомы ПТСР, чем гомозиготы Val / Val (Dai et al., 2017).

Неоднозначные влияния генотипов Val66Met на поведение человека в стрессовой ситуации, а также риск развития психических заболеваний могут найти объяснение в рамках имеющихся знаний о «copy number variations» (вариации числа копий, CNVs) — присутствии в геноме человека значительных по длине (от нескольких тысяч до нескольких миллионов пар нуклеотидов) участков, которые могут встраиваться в ген, образуя две копии (дупликация) или выпадать из структуры гена (делеция), при этом CNVs мутации могут не только наследоваться, но и возникать de novo (Голимбет, 2016).

С полиморфизмом Val66Met связана способность к зрительно — пространственной ориентации у больных с заболеваниями шизофренического спектра, так, было установлено, что способности к зрительно-пространственной ориентации были нарушены у носителей аллеля 66Met (по сравнению с гомозиготами по аллелю 66Val), что сопровождалось уменьшением серого вещества в височной и затылочной областях. При этом в группе здоровых лиц указанные различия в зрительно-пространственных способностях и в морфологии коры между носителями полиморфизма Val66Met не наблюдались (Ho et al., 2006; Notaras et al., 2015).

Исследования фоновой ЭЭГ показали общее увеличение медленноволновой активности (в диапазоне тета и дельта) и снижение быстрой волновой активности (альфа) у носителей аллеля Met гена **BDNF**, что указывает на увеличение тормозной и уменьшение возбуждающей синаптической активности в коре головного мозга (Gatt et al., 2008).

Исследования событийно-связанных потенциалов мозга показали, что носители аллеля Met имеют худшие электрофизиологические показатели внимания, по сравнению с носителями Val, что проявляется в увеличении латентного периода и в уменьшении амплитуды компонента P300 (Schofield, 2009; Getzmann, 2013), в то же время в другой работе не было выявлено специфических различий в фоновой ЭЭГ и в параметрах P300 у носителей аллеля Met (Soltész et al., 2014).

С использованием слуховых событийно-связанных потенциалов (ERP) получены данные о влиянии полиморфизма BDNF Val66Met на когнитивные процессы, составляющие цикл отвлечения внимания, ориентации и переориентации внимания. При этом установлено, что в условиях отвлечения внимания с помощью слуховых дистракторов, эффективность носителей генотипа Val/Val меньше, чем у носителей гетерозиготного генотипа Val/Met (Getzmann et al., 2013).

В работе Barton et al., 2014, выполненной в университете Калифорнии с привлечением 35 гомозиготных Val/Val и 40 гетерозиготных Val/Met носителей аллелей гена BDNF, при решении задач, требующих зрительно-моторной адаптации, ожидалось, что гомозиготные носители Val/Val, обладающие более высокой нейронной пластичностью, справятся с предлагаемыми задачами за более короткое время. Однако были получены противоположные результаты, и статистически достоверное более короткое время решения задач показали гетерозиготные носители.

Проведенное нами исследование, а также анализ литературных данных, приведенных выше, позволяют сделать предварительное заключение о том, что здоровые носители раз-



ных аллелей гена мозгового нейротрофического фактора BDNF имеют различающиеся особенности вызванной активности мозга при анализе изображений эмоциогенного характера. Обладатели доминантного гомозиготного генотипа Val/Val (обеспечивающего высокую кортикальную пластичность) характеризуются более тщательной обработкой деталей зрительного образа, при этом лица с гетерозиготным генотипом Val/Met обнаруживают более высокую эмоциональность (возможно, в некоторой степени препятствующую обработке деталей зрительного образа).

По гену рецептора серотонина HTR2A нами получены данные о том, что у лиц с доминантным гомозиготным генотипом G/G (в сравнении с гетерозиготами A/G) отрицательная или положительная эмоциональная оценка стимула связана с большей активацией теменно-затылочных областей коры. Ввиду того, что статистически достоверно большая амплитуда пика зарегистрирована на 325 мс вызванной активности (поздний, когнитивный компонент), это может быть интерпретировано как тщательная оценка нюансов и составляющих зрительного образа.

У лиц с рецессивным гомозиготным генотипом A/A отрицательная эмоциональная оценка стимула связана с масштабной активацией коры головного мозга, наиболее выраженной в центральных и задневисочных отделах обоих полушарий. Ввиду того, что статистическая достоверность различий в амплитуде пика выражена в районе 130 мс (средний компонент ВП), это может расцениваться как проявление выраженной эмоциональной реакции с вовлечением избыточных мозговых ресурсов. При этом положительная эмоциональная оценка стимула у носителей данного генотипа связана с активацией коры затылочных и теменных областей, что проявляется в увеличении амплитуды компонента P175 и может быть интерпретировано как проявление оценки деталей зрительного образа.

В работе В.Е. Голимбет, проводившей исследование полиморфного маркера A-1438G, показано, что носители гетерозиготного генотипа HTR2A AG обладают пониженным уровнем социальной интроверсии и тревожности (Голимбет и др., 2004). Позже было установлено, что наличие в генотипе аллеля G увеличивает риск формирования депрессии средней и тяжелой степени в 2,4 раза по сравнению с группой носителей генотипа AA (Голимбет и др., 2013). Установлено, что полиморфизм A1438G гена HTR2A может быть ассоциирован с самонаправленным агрессивным (суицидальным) и импульсивным поведением (Зайнуллина и др., 2016). Показана ассоциация наличия A-аллеля гена HTR2A с показателями враждебности у мужчин африканского племени даотога: носители гетерозиготного генотипа характеризуются самым высоким средним баллом враждебности по сравнению с носителями других генотипов (Суходольская, 2016).

На основании проведенного нами исследования (которое в настоящее время продолжается), а также данных, полученных в работах других авторов, можно сделать предварительное заключение о том, что здоровые носители разных аллелей гена рецептора серотонина HTR2A в ходе анализа изображений эмоциогенного характера демонстрируют различающиеся особенности вызванной активности мозга, указывающие на наличие более высокоадаптивных механизмов у доминантных гомозигот (с генотипом G/G) по сравнению с гетерозиготами (A/G) и, в особенности, рецессивными гомозиготами (A/A).

Выводы

Подтвердилась выдвинутая в нашей работе гипотеза о наличии особенностей вызванной электрической активности мозга при анализе изображений эмоциогенного характера у



лиц со сниженной (генотип Val/Met гена мозгового нейротрофического фактора BDNF) и высокой (генотип Val/Val гена мозгового нейротрофического фактора BDNF) кортикальной пластичностью, а также у лиц с разными генотипами по гену рецептора серотонина HTR2A.

1. Выявлены особенности вызванной электрической активности мозга при анализе изображений эмоциогенного характера у лиц со сниженной (генотип Val/Met гена мозгового нейротрофического фактора BDNF) и высокой кортикальной пластичностью (генотип Val/Val гена мозгового нейротрофического фактора BDNF). Эмоциональная оценка стимула во время регистрации вызванной электрической активности мозга связана с большей активацией передне-центральных областей коры (со статистически достоверно большей амплитудой пика на 150 мс вызванной активности) у лиц с гетерозиготным генотипом Val/Met гена мозгового нейротрофического фактора BDNF, что может быть интерпретировано как свидетельство более выраженной эмоциональной реакции на стимул. Более тщательная обработка деталей зрительного образа, которая проявляется как большая активация теменно-затылочных зон (со статистически достоверно большей амплитудой пика на 190 мс вызванной активности), свойственна для испытуемых с гомозиготным генотипом Val/Val.

2. Описаны особенности вызванной электрической активности мозга при анализе изображений эмоциогенного характера у лиц с разными генотипами по гену рецептора серотонина HTR2A. Получено, что у лиц с доминантным гомозиготным генотипом G/G отрицательная или положительная эмоциональная оценка стимула связана с большей активацией теменно-затылочных областей (со статистически достоверно большей амплитудой пика на 325 мс вызванной активности, по сравнению с лицами с гетерозиготным генотипом A/G), что может быть ассоциировано с оценкой нюансов и составляющих зрительного образа при анализе стимула. У лиц с рецессивным гомозиготным генотипом A/A отрицательная эмоциональная оценка стимула связана с масштабной активацией коры головного мозга, наиболее выраженной в центральных и задневисочных отделах. При этом положительная эмоциональная оценка стимула у них связана с активацией коры затылочных и теменных областей (со статистически достоверно большей амплитудой пика на 130 мс вызванной активности), что может рассматриваться как проявление оценки деталей зрительного образа. Таким образом, оценивание зрительного стимула как отрицательного у лиц с рецессивным гомозиготным генотипом A/A требует привлечения значительно больших мозговых ресурсов, по сравнению с носителями доминантного аллеля G.

Перспективы дальнейшего исследования

По мере увеличения объема выборки и накопления молекулярно-генетических и психофизиологических данных перспективными направлениями развития данной исследовательской работы видятся следующие: анализ гендерных различий внутри выборки при формировании ответной реакции на эмоциогенные стимулы, с учетом распределения генотипов у мужчин и женщин; сравнение ВП, полученных при выборе ответов на стимульные изображения, с ВП, записанными при восприятии эмоциогенных изображений в момент их непосредственного предъявления; исследование мозговых источников генерации ВП при выборе ответа на эмоционально окрашенные стимулы у лиц с различными генотипами при помощи анализа независимых компонент ВП.

Финансирование

Работа выполнена при поддержке гранта Министерства образования и науки РФ № 25.3336.2017/ПЧ.



Литература

1. Алфимова М.В., Голимбет В.Е., Бархатова А.Н., Голубев С.А., Коровайцева Г.И. Роль генотип-средовых взаимодействий в развитии симптомов тревоги и депрессии при стрессе, связанном с болезнью члена семьи // *Журнал неврологии и психиатрии*. № 12. 2009. С. 50–54.
2. Алфимова М.В., Голимбет В.Е. Гены и нейрофизиологические показатели когнитивных процессов: обзор исследований // *Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова*. 2011. Т. 61. № 4. С. 389–401.
3. Алфимова М.В., Голимбет В.Е., Лебедева И.С., Коровайцева Г.И., Лежейко Т.В. Влияние тревожности и гена СОМТ на вызванные потенциалы мозга и продуктивность избирательного внимания // *Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова*. 2014. Т. 64. № 3. С. 270. doi:10.7868/s0044467714030034.
4. Голимбет В.Е. Моногенная модель шизофрении: смена парадигм // *Журнал неврологии и психиатрии*. № 2. 2016. С. 4–8. doi: 10.17116/jnevro2016116214-8.
5. Голимбет В.Е., Алфимова М.В., Митюшина Н.Г. Полиморфные варианты гена рецептора серотонина (5 HTR2A) и особенности личности // *Молекулярная биология*. 2004. Т. 83. № 3. С. 404–412.
6. Голимбет В.Е., Волець Б.А., Должиков А.В., Коровайцева Г.И., Исаева М.И. Ассоциация полиморфизмов генов рецепторов серотонина 5-HTR2A и 5-HTR2C с риском развития депрессии у пациентов с ишемической болезнью сердца // *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2013. Т. 156. № 11. С. 628–631.
7. Голимбет В.Е., Гарах Ж.В., Коровайцева Г.И., Лежейко Т.В., Зайцева Ю.С., Гурович И.Я., Шмуклер А.Б., Родионов Г.И., Стрелец В.Б. Связь генов нейротрофического мозгового фактора и переносчика серотонина с параметрами ранних компонентов вызванных потенциалов при пассивном восприятии слов // *Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова*. 2016. Т. 66. № 5. С. 556–564.
8. Ермаков П.Н., Ковш Е.М., Воробьева Е.В. Особенности вызванной активности мозга девушек-носительниц различных генотипов по маркеру MAOA u-VNTR при оценке эмоционально окрашенных сцен // *Российский психологический журнал*. 2016. Т. 13. № 4. С. 232–253. doi: 10.21702/grj.2016.4.14.
9. Зайнуллина А.Г., Валиуллина А. Г., Хуснутдинова Э.К. Роль генетических и средовых факторов риска в формировании суицидального поведения в ходе развития // *Геномика поведения: детское развитие и образование* / Под ред. С.Б. Малых, Ю.В. Ковас, Д.А. Гайсиной. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2016. С. 299–331.
10. Калугев А.В. BDNF и серотониновый транспортер в патогенезе депрессии // *Нейронауки*. 2006. № 5. 7. С. 31–34.
11. Коваленко А.А., Павленко В.Б. Эмоциональная значимость стимула и черты личности: отражение в паттерне вызванных ЭЭГ-потенциалов // *Нейрофизиология*. 2009. Т. 41. № 4. С. 336–356.
12. Ковш Е.М. Психофизиологические и психологические особенности мужчин и женщин, носителей полиморфизмов генов MAOA и СОМТ, с разным уровнем агрессивности. Диссертация кандидата психологических наук. Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2016. 286 с.
13. Суходольская Е.М. Изучение аллельного полиморфизма генов нейромедиаторных систем, ассоциированных с поведенческими реакциями. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Москва: Институт биологии, 2016. 146 с.
14. Aas, M., Haukvik, Djurovic, Tesli, Athanasiu, Bjella, T., Hansson, L., Cattaneo, A., Agartz, I., Andreassen, O.A., Melle, I. Interplay between childhood trauma and BDNF val66met variants on blood BDNF mRNA levels and on hippocampus subfields volumes in schizophrenia spectrum and bipolar disorders // *Journal of Psychiatric Research*. 2014. № 59. pp. 14–21.
15. Agartz I., Sedvall G.C., Terenius L., Kulle B., Frigessi A., Hall H., et al. BDNF gene variants and brain morphology in schizophrenia // *American Journal of Medical Genetics*. 2006. Part B: Neuropsychiatric Genetics. № 141B (5). pp. 513–523.
16. *Basic Neurochemistry: Principles of Molecular, Cellular and Medical Neurobiology* / Ed. Brady S.T. Academic press. 2012. 1096 p.
17. Barton B., Treister A., Humphrey M., Abedi G., Cramer S.C., Brewer A.A. Paradoxical visuomotor adaptation to reversed visual input is predicted by BDNF Val66Met polymorphism // *J. Vis.*, 2014. № 14(9). P. 4. doi: 10.1167/14.9.4 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4125061/>



18. Bilder R.M., Volavka J., ál Czobor P., Malhotra A.K., Kennedy J.L., Ni X., Citrome L. Neurocognitive correlates of the COMT Val 158 Met polymorphism in chronic schizophrenia // *Biological psychiatry*. 2002. Vol. 52. № 7. P. 701–707.
19. Bramon E., Dempster E., Frangou S., McDonald C., Schoenberg P., MacCabe J.H., Walshe M., Sham P., Collier D., Murray R.M. Is there an association between the COMT gene and P300 endophenotypes? // *Eur. Psychiatry*. 2006. Vol. 21. P. 70–73.
20. Chen Z.Y., Patel P.D., Sant G., Meng C.X., Teng K.K., Hempstead B.L., et al. Variant brain-derived neurotrophic factor (BDNF) (Met66) alters the intracellular trafficking and activity-dependent secretion of wild-type BDNF in neurosecretory cells and cortical neurons // *The Journal of Neuroscience*. 2004. № 24 (18). P. 4401–4411.
21. Dai, W., Kaminga, A.C., Wu, X., Wen, S.W., Tan, H., Yan, J., Deng, J., Lai, Z., Liu, A. Brain-Derived Neurotrophic Factor Val66Met Polymorphism and Posttraumatic Stress Disorder among Survivors of the 1998 Dongting Lake Flood in China // *BioMed Research International*. 2017. № 4569698. doi: 10.1155/2017/4569698 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85019999468&origin=re sultslist&sort=plf-f&src=s&st1=BDNF&nlo=&nlr=&nls=&sid=223b3d07ddd1588de3e5d6aa9da5a785& s ot=b&sdt=sisr&sl=19&s=TITLE-ABS-KEY%28BDNF%29&ref=%28%28PTSD%29%29+AND+%28PT SD+risk%29&relpos=14&citeCnt=0&searchTerm=>
22. Delorme A., Makeig S. EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis // *Journal of neuroscience methods*. 2004. Vol. I. 134. № 1. P. 9–21. doi: 10.1016/j.jneumeth.2003.10.009.
23. Dumontheil I., Roggeman C., Ziermans T., Peyrard-Janvid M., Matsson H., Kere J., Klingberg T. Influence of the COMT genotype on working memory and brain activity changes during development // *Biological Psychiatry*. 2011. Vol. 70. P. 222–229.
24. Egan M.F., Kojima M., Callicott J.H., Goldberg T.E., Kolachana B.S., Bertolino A., et al. The BDNF val66met polymorphism affects activity-dependent secretion of BDNF and human memory and hippocampal function // *Cell*. 2003. № 112 (2). P. 257–269.
25. Fan M., Li R.H., Hu M.S., Xiao L.Y., Zhou X.D., Ran M.S., Fang D.Z. Association of Val66Met polymorphism at brain derived neurotrophic factor gene with depression among Chinese adolescents after Wenchuan earthquake: An 18 months longitudinal study // *Physiology and Behavior*. 2017. № 179. P. 16–22.
26. Ji H., Dai D., Wang Y., Jiang D., Zhou X., Lin P., Ji X., Li J., Zhang Y., Yin H., Chen R., Zhang L., Xu M., Duan S., Wang Q. Association of BDNF and BCHE with Alzheimers disease Meta-analysis based on 56 genetic case-control studies of 12,563 cases and 12,622 controls // *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2015. Vol. 9. № 5. P. 1831–1840.
27. Gatt J.M., Kuan S.A., Dobson-Stone C., Paul R.H., Joffe R.T. et al. Association between BDNF Val66Met polymorphism and trait depression is mediated via resting EEG alpha band activity // *Biol Psychol*. 2008. № 79(2). P. 275–284.
28. Getzmann S., Gajewski P.D., Hengstler J.G., Falkenstein M., Beste C. BDNF Val66Met polymorphism and goal-directed behavior in healthy elderly – evidence from auditory distraction // *NeuroImage*. 2013. № 64. P. 290–298. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.08.079>.
29. Ho B.C., Milev P., O’Leary D.S., Librant A., Andreasen N.C., Wassink T.H. Cognitive and magnetic resonance imaging brain morphometric correlates of brain-derived neurotrophic factor Val66Met gene polymorphism in patients with schizophrenia and healthy volunteers // *Arch. Gen. Psychiatry*. 2006. № 63 (7). P. 731–740.
30. Laje G., Lally N., Mathews D., Brutsche N., Chernerinski A., et al. Brain-derived neurotrophic factor Val66Met polymorphism and antidepressant efficacy of ketamine in depressed patients // *Biol Psychiatry*. 2012. № 72(11). P. 27–28.
31. Lebe M., Hasenbring M., Schmieder K. et al. Association of serotonin-1A and -2A receptor promoter polymorphisms with depressive symptoms, functional recovery, and pain in patients 6 months after lumbar disc surgery // *Pain*. 2013. № 154(3). P. 377–384.
32. Mercader J.M., Fernández-Aranda F., Gratacòs M., Aguera Z.a, Forcano L.a, Ribasés M.df, Villarejo C., Estivill X. Correlation of BDNF blood levels with interoceptive awareness and maturity fears in anorexia and bulimia nervosa patients // *Journal of Neural Transmission*. 2010. Vol. 117. № I. 4. P. 505–512.



33. Notaras M., Hill R., van den Buuse M. A role for the BDNF gene Val66Met polymorphism in schizophrenia? A comprehensive review // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2015. № 51. P. 15–30. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763414003558>.
34. Olofsson J.K., Nordin S., Sequeira H., Polich J. Affective picture processing: an integrative review of ERP findings // *Biological psychology*. 2008. Vol. 77. № 3. P. 247–265.
35. Pearson-Fuhrhop K.M., Kleim J.A., Cramer S.C. Brain plasticity and genetic factors // *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2009. № 16 (4). P. 282–299.
36. Shimizu E., Hashimoto K., Iyo M. Ethnic difference of the BDNF 196G/A (val66met) polymorphism frequencies: the possibility to explain ethnic mental traits // *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*. 2004. № 126B (1). P. 122–123.
37. Schofield P.R., Williams L.M., Paul R.H., Gatt J.M., Brown K., et al. Disturbances in selective information processing associated with the BDNF Val66Met polymorphism: evidence from cognition, the P300 and fronto-hippocampal systems // *Biol Psychol*. 2009. № 80(2). P. 176–88.
38. Soltész F., Suckling J., Lawrence P., Tait R., Ooi C., Bentley C., Dodds C.M., Miller S.R., Wille D.R., Byrne M., McHugh S.M., Bellgrove M.A., Croft R.J., Lu B., Bullmore E.T., Nathan P.J. Identification of BDNF Sensitive Electrophysiological Markers of Synaptic Activity and Their Structural Correlates in Healthy Subjects Using a Genetic Approach Utilizing the Functional BDNF Val66Met Polymorphism // *PLOS ONE*. 2014. published 23 Apr 2014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095558>.
39. Sujitha S.P., Nair A., Banerjee M. et al. 5-Hydroxytryptamine (serotonin) 2A receptor gene polymorphism is associated with schizophrenia // *Indian J. Med. Res*. 2014. № 140(6). P. 736–743.
40. Verhagen M., Van Der Meij A., Van Deurzen P., Janzing J., Arias-Vasquez A., Buitelaar J., Franke B. Meta-analysis of the BDNF Val66Met polymorphism in major depressive disorder: effects of gender and ethnicity // *Mol. Psychiatry*. 2010. № 15 (3). P. 260–271.
41. Vorobyeva E., Kovsh E., Yavna D. Visual evoked potentials elicited by culturally-specific images in women with different levels of hostility // *International Journal of Psychophysiology*. 2016. № 108. P. 69. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2016.07.225.
42. Walitza S., Bové D.S., Romanos M. et al. Pilot study on HTR2A promoter polymorphism, -1438G/A (rs6311) and a nearby copy number variation showed association with onset and severity in early onset obsessive-compulsive disorder // *J. Neural. Transm. (Vienna)*. 2012. № 119(4). P. 507–515.

FEATURES OF INDUCED BRAIN ACTIVITY DURING THE ANALYSIS OF EMOTIONAL IMAGES OF CARRIERS OF POLYMORPHIC VARIANTS OF GENES BDNF AND HTR2A

ERMAKOV P.N. *, *Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,*
e-mail: paver@sfnedu.ru

VOROBYEVA E.V. **, *Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia,*
e-mail: evorob2012@yandex.ru

For citation:

Ermakov P.N., Vorobyeva E.V., Kovsh E.M., Stoletniy A.S. Features of induced brain activity during the analysis of emotional images of carriers of polymorphic variants of genes BDNF and HTR2A. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2017, vol. 10, no. 3. pp. 65–85. doi:10.17759/exppsy.2017100305

* Ermakov P.N. Ph.D. in Biology, Head of the Psychophysiology and Clinical Psychology Department, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: paver@sfnedu.ru

** Vorobyeva E.V. Ph.D. in Psychology, Head of the Psychophysiology and Clinical Psychology Department, Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: evorob2012@yandex.ru



KOVSH E.M.***, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,
e-mail: katya-kovsh@yandex.ru

STOLETNIY A.S.****, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,
e-mail: stoletniynk@inbox.ru

The article presents the results of the study of induced brain activity in carriers of polymorphic variants of the gene of the brain neurotrophic factor BDNF and the gene of the receptor serotonin HTR2A, obtained in the evaluation of stimulatory images of emotionogenic character. The image database used in the work included 573 images assigned to three groups: neutral, positive, negative. 40 people of both sexes aged 19–22 years were examined. The isolation of DNA from the buccal epithelium cells was carried out by PCR (ООО «BiReT», Moscow, Russia). During the genetic analysis, the following DNA sections were analyzed: Neurotrophic factor of the brain BDNF, Serotonin receptor HTR2A. To register the electroencephalogram and evoked potentials (EP) of the brain, a multichannel electroencephalograph Neurovisor-136 (manufactured by ISS, Russia) was used. The recording was carried out unipolarly according to the «5–5» scheme in 128 leads. As a result of the study, it was found that in persons with a heterozygous Val / Met genotype of the cerebral neurotrophic factor BDNF, a more pronounced emotional response to both positive and negative stimuli was observed. For persons with a homozygous Val / Val genotype, a more detailed treatment of the details of the visual image is characteristic. For persons with a dominant homozygous G / G genotype of the HTR2A serotonin receptor gene, weighted decision-making in stimulus analysis is characteristic. In individuals with recessive homozygous genotype A / A HTR2A, evaluating the visual stimulus as negative requires the use of significantly larger brain resources, compared to the carriers of the dominant allele G.

Keywords: induced electrical activity of the brain, visual stimuli of an emotiogenic nature, BDNF gene, HTR2A gene, neuroplasticity, serotonin.

Funding

This work was supported by grant of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation № 25.3336.2017/ПЧ.

References

1. Alfimova M.V., Golimbet V.E., Barhatova A.N., Golubev S.A., Korovajceva G.I. Rol' genotip-sredovykh vzaimodejstvij v razvitii simptomov trevogi i depressii pri stresse, svjazannom s bolezni'ju chlena sem'i [The role of genotype-environment interactions in the development of symptoms of anxiety and depression in stress associated with a family member's illness]. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii*, 2009, no.12, pp. 50–54. (In Rus.).
2. Alfimova M.V., Golimbet V.E. Geny i neirofiziologicheskie pokazateli kognitivnykh protsessov: obzor issledovanii [Genes and neurophysiological characteristics of cognitive processes: a review of research]. *Zhurnal vysshei nervnoi deyatel'nosti im. I. P. Pavlova*, 2011, vol. 61, no. 4, pp. 389–401. (In Rus.).
3. Alfimova M.V., Golimbet V.E., Lebedeva I.S., Korovaitseva G.I., Lezheiko T.V. Vliyanie trevozhnosti i gena COMT na vyzvannye potentsialy mozga i produktivnost' izbiratel'nogo vnimaniya [Effects of anxiety and the COMT gene on cortical evoked potentials and performance effectiveness of selective attention]. *Zhurnal Vysshei Nervnoi Deiatelnosti Imeni I P Pavlova*, 2014, vol. 64, no. 3, p. 270. Doi:10.7868/s0044467714030034. (In Rus.).
4. Golimbet V.E. Monogennaja model' shizofrenii: smena paradigm [Monogenic model of schizophrenia: a change of paradigms]. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii*, 2016, no. 2, pp. 4–8. doi: 10.17116/jnevro2016116214-8. (In Rus.).

*** Kovsh E.M. Ph.D. in Psychology, Lecturer, Psychophysiology and Clinical Psychology Department, Southern Federal University, Rostov-on-Don. E-mail: katya-kovsh@yandex.ru

**** Stoletniy A.S. Ph.D. in Psychology, Head of the Psychophysiology Laboratory, Southern Federal University, Rostov-on-Don. E-mail: stoletniynk@inbox.ru



5. Golimbet, V.E., Alfimova M.V., Mitjushina N.G. Polimorfnye varianty gena receptora serotoninina (5 HTR2A) i osobennosti lichnosti [Polymorphic variants of the serotonin receptor gene (5 HTR2A) and personality characteristics]. *Molecular biology*, 2004, I. 83, no. 3, pp. 404–412. (In Rus.).
6. Golimbet V.E., Volel B.A., Dolzhikov A.V., Korovajceva G.I., Isaeva M.I. Associacija polimorfizmov genov receptorov serotoninina 5-HTR2A i 5-HTR2C s riskom razvitija depressii u pacientov s ishemijskoj bolezn'ju serdca [Association of polymorphisms of serotonin 5-HTR2A and 5-HTR2C receptor genes with a risk of depression in patients with coronary heart disease]. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 2013, I. 156, no. 11, pp. 628–631. (In Rus.).
7. Golimbet V.E., Garah Zh.V., Korovajceva G.I., Lezhejko T.V., Zajceva Ju.S., Gurovich I.Ja., Shmukler A.B., Rodionov G.I., Strelec V.B. Svjaz' genov nejtroficheskogo mozgovogo faktora i perenoschika serotoninina s parametrami rannih komponentov vyzvannyh potencialov pri passivnom vosprijatii slov [Relationship between the genes of the neurotrophic brain factor and the serotonin transporter with parameters of the early components of evoked potentials with passive perception of words]. *I.P. Pavlov Journal of Higher Nervous Activity*, 2016, vol. 66, no. 5, pp. 556–564. (In Rus.).
8. Ermakov P.N., Kovsh E.M., Vorobyeva E.V. Osobennosti vyzvannoj aktivnosti mozga devushek-nositel'nic razlichnyh genotipov po markeru MAOA u-VNTR pri ocenke jemocional'no okrashennyh scen [Features of the evoked brain activity in female carriers of different MAOA -uVNTR genotypes when assessing emotionally charged scenes]. *Russian Psychological Journal*, 2016, vol. 13, no 4, pp. 232–253. doi: 10.21702/rpj.2016.4.14. (In Rus.).
9. Zainullina A.G., Valiullina A.G., Husnutdinova Je.K. Rol' geneticheskikh i sredovyh faktorov riska v formirovanii suicidal'nogo povedenija v hode razvitija [The role of genetic and environmental risk factors in the formation of suicidal behavior in the course of development]. In Malyh S.B., Kovas Ju.V., Gašina D.A. (eds.). *Genomics Behavior: Child Development and Education*, Tomsk, 2016, pp. 299–331. (In Rus.).
10. Kaluev A.V. BDNF i serotoninovyi transporter v patogeneze depressii [BDNF and serotonin transporter in the pathogenesis of depression]. *Neurosciences*, 2006, vol. 5. no. 7, pp. 31–34. (In Rus.).
11. Kovalenko A.A., Pavlenko V.B. Emocional'naja znachimost' stimula i cherty lichnosti: otrazhenie v patterne vyzvannyh EEG-potencialov [The emotional significance of the stimulus and personality traits: a reflection in the pattern of ERPs]. *Nejrofiziologija*, 2009, pp. 336–356. (In Rus.).
12. Kovsh E.M. *Psihofiziologicheskie i psihologicheskie osobennosti muzhchin i zhenshin, nositelej polimorfizmov genov MAOA i SOMT, s raznym urovnem agressivnosti. Dissertacija kandidata psihologicheskikh nauk [Psychophysiological and psychological characteristics of men and women, carriers of gene polymorphisms MAOA and COMT, with varying levels of aggression. PhD Thesis]*. Rostov-on-Don, 2016. 286 p. (In Rus.).
13. Suhodolskaja E.M. *Izuchenie allel'nogo polimorfizma genov neiromediatornyh sistem, asociirovannyh s povedencheskimi reakcijami. Dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskikh nauk [The study of allelic polymorphism of the genes of neurotransmitter systems associated with behavioral responses. Thesis for the degree of candidate of biological sciences. PhD Thesis]*. Moscow, 2016. 146 p. (In Rus.).
14. Aas, M., Haukvik, Djurovic, Tesli, Athanasiu, Bjella, T., Hansson, L., Cattaneo, A., Agartz, I., Andreassen, O.A., Melle, I. Interplay between childhood trauma and BDNF val66met variants on blood BDNF mRNA levels and on hippocampus subfields volumes in schizophrenia spectrum and bipolar disorders. *Journal of Psychiatric Research*, 2014, vol. 59, pp. 14–21.
15. Agartz I., Sedvall G. C., Terenius L., Kulle B., Frigessi A., Hall H. BDNF gene variants and brain morphology in schizophrenia. *American Journal of Medical Genetics*, 2006, vol. 141, no. 5, pp. 513–523.
16. Brady S.T. *Basic Neurochemistry: Principles of Molecular, Cellular and Medical Neurobiology*. Academic press, 2012, 1096 p.
17. Barton B., Treister A., Humphrey M., Abedi G., Cramer S.C., Brewer A.A. Paradoxical visuomotor adaptation to reversed visual input is predicted by BDNF Val66Met polymorphism. *Journal of Vision*, 2014, vol. 14, no. 9, pp. 4. doi: 10.1167/14.9.4 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4125061/>
18. Bilder R.M., Volavka J., ál Czobor P., Malhotra A.K., Kennedy J.L., Ni X., Citrome L. Neurocognitive correlates of the COMT Val 158 Met polymorphism in chronic schizophrenia. *Biological psychiatry*, 2002, vol. 52, no. 7, p. 701–707.
19. Bramon E., Dempster E., Frangou S., McDonald C., Schoenberg P., MacCabe J.H., Walshe M., Sham P., Collier D., Murray R.M. Is there an association between the COMT gene and P300 endophenotypes? *European Psychiatry*, 2006, vol. 21, p. 70–73.



20. Chen Z.Y., Patel P.D., Sant G., Meng C.X., Teng K.K., Hempstead B.L., et al. Variant brain-derived neurotrophic factor (BDNF) (Met66) alters the intracellular trafficking and activity-dependent secretion of wild-type BDNF in neurosecretory cells and cortical neurons. *The Journal of Neuroscience*, 2004, vol. 24, no. 18, pp. 4401–4411.
21. Dai, W., Kaminga, A.C., Wu, X., Wen, S.W., Tan, H., Yan, J., Deng, J., Lai, Z., Liu, A. Brain-Derived Neurotrophic Factor Val66Met Polymorphism and Posttraumatic Stress Disorder among Survivors of the 1998 Dongting Lake Flood in China. *BioMed Research International*, 2017. № 4569698. doi: 10.1155/2017/4569698
22. Delorme A., Makeig S. EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. *Journal of neuroscience methods*, 2004, vol. 134, no. 1, pp. 9–21. doi: 10.1016/j.jneumeth.2003.10.009.
23. Dumontheil I., Roggeman C., Ziermans T., Peyrard-Janvid M., Matsson H., Kere J., Klingberg T. Influence of the COMT genotype on working memory and brain activity changes during development. *Biological Psychiatry*, 2011, vol. 70, p. 222–229.
24. Egan M.F., Kojima M., Callicott J.H., Goldberg T.E., Kolachana B.S., Bertolino A. The BDNF val66met polymorphism affects activity-dependent secretion of BDNF and human memory and hippocampal function. *Cell*, 2003, vol. 112, no. 2, pp. 257–269.
25. Fan, M., Li, R.H., Hu, M.S., Xiao, L.Y., Zhou, X.D., Ran, M.S., Fang, D.Z. Association of Val66Met polymorphism at brain derived neurotrophic factor gene with depression among Chinese adolescents after Wenchuan earthquake: An 18 months longitudinal study. *Physiology and Behavior*, 2017, vol. 179, pp. 16–22.
26. Ji, H., Dai, D., Wang, Y., Jiang, D., Zhou, X., Lin, P., Ji, X., Li, J., Zhang, Y., Yin, H., Chen, R., Zhang, L., Xu, M., Duan, S., Wang, Q. Association of BDNF and BCHE with Alzheimers disease Meta-analysis based on 56 genetic case-control studies of 12,563 cases and 12,622 controls. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 2015, vol. 9., no. 5, pp. 1831–1840.
27. Gatt J.M., Kuan S.A., Dobson-Stone C., Paul R.H., Joffe R.T. Association between BDNF Val66Met polymorphism and trait depression is mediated via resting EEG alpha band activity. *Biological Psychology*, 2008, vol. 79, no. 2, pp. 275–284.
28. Getzmann S., Gajewski P.D., Hengstler J.G., Falkenstein M., Beste C. BDNF Val66Met polymorphism and goal-directed behavior in healthy elderly – evidence from auditory distraction. *Neuroimage*, 2013, vol. 64, pp. 290–298. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.08.079>.
29. Ho, B.C., Milev, P., O’Leary, D.S., Librant, A., Andreasen, N.C., Wassink, T.H. Cognitive and magnetic resonance imaging brain morphometric correlates of brain-derived neurotrophic factor Val66Met gene polymorphism in patients with schizophrenia and healthy volunteers. *Arch. Gen. Psychiatry*, 2006, vol. 63, no. 7, pp. 731–740.
30. Laje G., Lally N., Mathews D., Brutsche N., Chemerinski A. Brain-derived neurotrophic factor Val66Met polymorphism and antidepressant efficacy of ketamine in depressed patients. *Biological Psychiatry*, 2012, vol. 72, no. 11, pp. 27–28.
31. Lebe M., Hasenbring M., Schmieder K. et al. Association of serotonin-1A and -2A receptor promoter polymorphisms with depressive symptoms, functional recovery, and pain in patients 6 months after lumbar disc surgery. *Pain*, 2013, vol. 154, no. 3, pp. 377–384.
32. Mercader, J.M., Fernández-Aranda, F., Gratacòs, M., Aguera, Z.a, Forcano, L.a, Ribasés, M.df, Villarejo, C., Estivill, X. Correlation of BDNF blood levels with interoceptive awareness and maturity fears in anorexia and bulimia nervosa patients. *Journal of Neural Transmission*, 2010, vol. 117, no. 4, pp. 505–512.
33. Notaras M., Hill R., van den Buuse M. A role for the BDNF gene Val66Met polymorphism in schizophrenia? A comprehensive review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2015, no. 51, pp. 15–30. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763414003558>.
34. Olofsson J.K., Nordin S., Sequeira H., Polich J. Affective picture processing: an integrative review of ERP findings. *Biological psychology*, 2008, vol. 77, no. 3, pp. 247–265.
35. Pearson-Fuhrhop K.M., Kleim J.A., Cramer S.C. Brain plasticity and genetic factors. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 2009, vol. 16, no. 4, pp. 282–299.
36. Shimizu E., Hashimoto K., Iyo M. Ethnic difference of the BDNF 196G/A (val66met) polymorphism frequencies: the possibility to explain ethnic mental traits. *American Journal of Medical Genetics*, 2004, vol. 126B, no. 1, pp. 122–123.



37. Schofield P.R., Williams L.M., Paul R.H., Gatt J.M., Brown K., et al. Disturbances in selective information processing associated with the BDNF Val66Met polymorphism: evidence from cognition, the P300 and fronto-hippocampal systems. *Biological Psychology*, 2009, vol. 80, no. 2, pp. 176–88.
38. Soltész F., Suckling J., Lawrence P., Tait R., Ooi C., Bentley C., Dodds C.M., Miller S.R., Wille D.R., Byrne M., McHugh S.M., Bellgrove M.A., Croft R.J., Lu B., Bullmore E.T., Nathan P.J. Identification of BDNF Sensitive Electrophysiological Markers of Synaptic Activity and Their Structural Correlates in Healthy Subjects Using a Genetic Approach Utilizing the Functional BDNF Val66Met Polymorphism. *PLOS ONE*, 2014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095558>.
39. Sujitha S.P., Nair A., Banerjee M. et al. 5-Hydroxytryptamine (serotonin) 2A receptor gene polymorphism is associated with schizophrenia. *Indian Journal of Medical Research*, 2014, vol. 140, no. 6, pp. 736–743.
40. Verhagen M., Van Der Meij A., Van Deurzen P., Janzing J., Arias-Vasquez A., Buitelaar J., Franke B. Meta-analysis of the BDNF Val66Met polymorphism in major depressive disorder: effects of gender and ethnicity. *Molecular Psychiatry*, 2010, vol. 15, no. 3, pp. 260–271.
41. Vorobyeva, E., Kovsh, E., Yavna, D. Visual evoked potentials elicited by culturally-specific images in women with different levels of hostility. *International Journal of Psychophysiology*, 2016, vol. 108, pp. 69. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2016.07.225.
42. Walitza S., Bové D.S., Romanos M. et al. Pilot study on HTR2A promoter polymorphism, -1438G/A (rs6311) and a nearby copy number variation showed association with onset and severity in early onset obsessive-compulsive disorder. *Journal of Neural Transmission*, 2012, vol. 119, no. 4, pp. 507–515.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В МАССОВОЙ КУЛЬТУРЕ

ЛЕБЕДЕВ А.Н.*, *Институт психологии РАН; Московский институт психоанализа, Москва, Россия*
e-mail: lebedev-lubimov@yandex.ru

В статье обсуждается возможность экспериментального моделирования массовых явлений культуры при изучении малых социальных групп. Эта стратегия определяется методологическими представлениями об изоморфности деятельности отдельных индивидов и социальных групп. В соответствии с этим подходом, как утверждает автор, отдельный человек, малая группа, большая социальная группа и даже общество в целом, являясь субъектами творческой деятельности, во многих ситуациях действуют сходным образом. Цель исследования состояла в изучении специфики формирования новых ценностей в массовой культуре на основании проведения социально-психологического эксперимента в малых группах, выполненного в рамках социодинамической теории А. Моля. Основная гипотеза исследования основывалась на предположении о том, что бесполезные материальные или идеальные объекты (например, бессмысленные названия, рекламные образы и пр.) могут становиться ценностями массовой культуры в соответствии с принципом: случайное явление — групповая норма — социокультурная ценность. Результаты проведенного исследования подтвердили выдвинутое предположение: первоначально бессмысленный объект (искусственно созданное название музыкальной рок-группы) может наделяться неким субъективным внутригрупповым «смыслом»; так, например, случайно выбранное понятие (слово «АР-ТАН»), приобретая внутригрупповую ценность, сохраняется испытуемыми экспериментальной группы в качестве наиболее приемлемого из ряда предложенных экспериментатором во время дискуссии с оппонентами.

Ключевые слова: случайные процессы, социальная психология, социально-психологический эксперимент, социодинамика культуры, культурология, психология культуры, малая и большая социальные группы, социальные нормы, социокультурные ценности.

Методологические проблемы экспериментального изучения малых и больших групп в социальной психологии

Экспериментальные исследования традиционно составляют основу большинства социально-психологических теорий. Именно они определили основные тенденции развития фундаментальной социальной психологии во второй половине XX в. и остаются актуальными для современной науки о человеческих взаимоотношениях. Основные положения многих теорий, отражающих закономерности функционирования и динамику малых социальных групп, часто применяются для интерпретации и прогнозирования деятельности

Для цитаты:

Лебедев А.Н. Экспериментальное моделирование социодинамических явлений в массовой культуре // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 3. С. 86—96. doi:10.17759/exppsy.2017100306

* Лебедев А.Н. Доктор психологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории психологии личности ИП РАН, профессор кафедры социальной психологии Московского института психоанализа. E-mail: lebedev-lubimov@yandex.ru



больших групп людей, что связано с невозможностью проведения экспериментальных исследований с большими социальными группами.

Следует отметить, что наиболее яркие социально-психологические эксперименты обладают методической спецификой. В большинстве случаев они проводятся в лабораторных или специально сконструированных условиях на небольших по численности группах с использованием очень простых методов непараметрической статистики. В прикладных публикациях и учебной литературе данный алгоритм часто описывается как «схема эксперимента», дающая одни и те же результаты в аналогичных условиях. Таким образом, возникает ситуация, которая в социальной психологии получила название хиндсайта и интерпретируется как воспроизведение в лабораторных условиях давно известных фактов и явлений с целью их детального изучения. По сути дела, такие исследования можно считать квазиэкспериментами, так как результаты исследований в малых группах, как правило, интерпретируются в более широком социальном контексте и переносятся на большие социальные группы.

Например, к такому роду исследований можно отнести известный эксперимент Ф. Зимбардо со студентами в одной из американских тюрем, эксперимент М. Шерифа с автокинетическим эффектом, эксперименты С. Аша по изучению конформизма (Moscovici, Lage, Naffrechoux, 1969; Moscovici, 1991). Так, например, несмотря на то, что эксперимент М. Шерифа проводился в лабораторных условиях и на малых выборках, его результаты в научной и прикладной литературе часто интерпретируются как иллюстрация возникновения в обществе «культурной фальшивки» (Майерс, 2014).

Можно привести в качестве примера и эксперименты С. Московиси по проблемам влияния меньшинства на подавляющее большинство в малых социальных группах. Результаты экспериментов Московиси часто приводятся в качестве примеров для иллюстрации явлений, возникающих в обществе в целом, например, при анализе отношений между социальными слоями или даже странами (Московичи, 1998). В число аналогичных исследований и теорий входят: теория групповой поляризации того же автора (Moscovici, Zavalloni, 1969), эксперимент С. Милгрема по изучению подчинения социальному влиянию, исследования Уилсона и Келлинга, известные под названием теории «разбитых окон». Здесь закономерность, первоначально установленная для межличностного взаимодействия и малых групп, получает подтверждение при анализе больших социальных групп, выступающих субъектами социально ориентированной, например, экологической деятельности (Wilson, Kelling, 1982).

Социальные нормы и социодинамика культуры

Цель нашего исследования состояла в том, чтобы в условиях экспериментального моделирования рассмотреть некоторые значимые факторы возникновения новых социокультурных ценностей. Анализ этого явления проводился в рамках известной теории социокультурной динамики А.А. Моля (Moles, 1973). Особенностью теории является иное представление о развитии культуры, по сравнению с тем, которое дано, например, в работах лауреата Нобелевской премии культуролога А. Швейцера (Швейцер, 1973).

«Мозаичность» массовой культуры, с позиций классической культурологи А. Швейцера, рассматривается как упадок и деградация. С точки зрения А. Моля, массовая культура — закономерный результат развития глобальных информационных процессов. Поэтому оригинальные (авангардные) направления искусства, резко отличающиеся от искусства классического, признаются выдающейся культурной ценностью во многих странах мира.



Согласно концепции А. Моля, развитие мировой культуры, в отличие от науки и техники, происходит не по принципу «от простого к сложному» и «от низшего к высшему». Культура, по А. Молю, развивается от «банального к оригинальному». Первоначально она проявляется в модных тенденциях, которые затем превращаются в так называемые социокультурные стили.

В культурной социодинамике огромную роль играет случайность, что делает массовую культуру непредсказуемой. Из теории А. Моля следует, что «банальная» культурная ценность всегда одна, а «оригинальных» теоретически может быть много. В силу этого субъекты, занимающиеся творчеством, часто оказываются в ситуации равнозначного, т. е. случайного выбора.

Гипотеза

В исследовании была выдвинута гипотеза о том, что группа может принимать решения, которые являются следствием ряда случайных событий, например, когда создаются условия, в которых альтернативы оказываются субъективно равнозначными. Критерием приемлемости (эффективности) решения в этом случае оказывается общее мнение группы, возникающее по инициативе ее отдельных членов безотносительно к оценке содержания равнозначных альтернатив.

Метод

В исследовании была предпринята попытка проследить возникновение внутригрупповой ценности посредством формирования внутригрупповой социальной нормы в соответствии с теорией социодинамики культуры А. Моля. В эксперименте моделировалась ситуация, когда не имеющий первоначального смысла объект (слово) приобретает ценность в малой социальной группе. В этом случае появляются основания утверждать, что такие объекты в аналогичных ситуациях могут становиться ценностями массовой культуры по принципу: случайное явление — групповая норма — социокультурная ценность¹.

Исследование проводилось в три этапа. Цель первого этапа эксперимента состояла в моделировании ситуации, способствующей осознанию членами группы того факта, что без согласования индивидуальных решений поставленная перед ними задача не может быть выполнена: члены группы испытывают затруднение в сопоставлении и корректировке своих индивидуальных выборов, поскольку возможность обмениваться информацией исключается условиями эксперимента. Данный этап позволяет также каждому участнику эксперимента осознать, что варианты выбора не имеют принципиальных различий и что любая активная позиция участника эксперимента без одобрения группы обречена на неудачу.

На втором этапе эксперимента происходит формирование групповой нормы: группа вырабатывает общее решение и принимает тот факт, что случайно выбранный вариант можно считать «наиболее удачным» либо «вполне приемлемым». На данном этапе моделируется ситуация формирования какой-либо «модной тенденции» в массовой культуре,

¹ Очень часто понятие ценного объекта трактуется как тот объект, потеря или лишение которого вызывает сильные негативные эмоции (Kahneman, Tversky, 2000). В концепции А. Моля социокультурная ценность соотносится с понятием ценности информации. В этом случае А. Моля часто использует термин «социокультурная матрица» (Moles, 1973).



например, когда не имеющие объективной ценности и смысла объекты или способы поведения становятся предметами (мотивами) достижения. В этом случае некоторые из наиболее активных субъектов, демонстрируя дистинктивное поведение, оказываются «законодателями» модных трендов (Лебедев, 2006). Причем такой «модный тренд» определяется случаем и не может быть предсказан заранее.

На третьем этапе эксперимента происходит формирование групповой ценности. Здесь групповая норма трансформируется в групповую ценность в результате дискуссии с конкурирующими группами. Возникает ситуация, которая на практике проявляется в отношениях ин-группы с аут-группами, подробно изучена в рамках кросскультурной психологии и зафиксирована в феномене «ингруппового фаворитизма» (Tajfel, Turner, 1986)².

Данный эксперимент, проведенный в лабораторных условиях, можно считать квази-экспериментальным, так как сформированная группами испытуемых в процессе принятия решения нормативная ценность (название, образец, стандарт и т. д.) интерпретируется не только как внутригрупповая норма, но и как социокультурная ценность.

Каждая экспериментальная сессия выполняется двумя подгруппами испытуемых в аудиториях, предназначенных для проведения групповых психотерапевтических тренингов с круговым расположением стульев. В рамках учебного процесса из числа студентов-психологов в случайном порядке (по фамилиям в списке курса) были отобраны и разделены на две подгруппы 8 человек (4 девушки и 4 молодых человека в возрасте от 18 до 20 лет), согласившихся участвовать в эксперименте.

На первом этапе испытуемые обеих подгрупп в отдельных помещениях рассаживаются по кругу спинами друг к другу таким образом, чтобы они не могли обмениваться информацией. Испытуемым зачитывается инструкция, в соответствии с которой они должны представить себя сотрудниками PR-агентства, которое занимается продвижением молодых исполнителей на музыкальном рынке и разрабатывает «образ нового музыкального рок-ансамбля для выступлений в странах Средней Азии». Экспериментатор сообщает испытуемым, что «финансирование проекта проводит некий инвестор, который выдвигает PR-агентству очень жесткие условия». В частности, он ставит задачу выбрать «наиболее оригинальное название для новой музыкальной рок-группы» из предложенного списка в следующей последовательности: АРТЯН, АРТАН, АРТИН, АРТУН и АРТЕН³.

На втором этапе по распоряжению экспериментатора испытуемые разворачиваются друг к другу лицом так, чтобы все могли видеть друг друга. Участникам запрещается разговаривать и подавать какие-либо знаки, но они могут принимать решения с учетом действий других членов группы.

На третьем этапе обе группы собираются в одном помещении, где проводятся дискуссия для принятия общего решения и обсуждение полученного результата. Представители

² На практике в широком социальном контексте данный феномен проявляется в противоречиях между консервативными и прогрессивными слоями населения, представителями разных культур, разных поколений и пр. (Strauss, Howe, 1997).

³ Отбор слов проводился методом оценки по пятибалльной шкале студентами, не принимавшими участие в эксперименте (n=36). Были отобраны слова, получившие средние значения в качестве возможных «названий для новой музыкальной рок-группы». Критерий отбора — минимальный разброс оценок с целью выбора однородного экспериментального материала.



обеих групп занимают места в разных частях аудитории напротив друг друга. В процессе всего эксперимента проводится скрытая видеозапись.

Независимыми переменными в эксперименте являются: список несуществующих слов, которые предлагаются для выбора испытуемым в качестве названия «новой музыкальной рок-группы». В качестве зависимой переменной выступают слова из списка, которые выбирают испытуемые в подгруппах на втором этапе, и то слово, которое принимается как окончательный вариант в ходе групповой дискуссии на третьем этапе (в конце всего эксперимента).

Соответственно, контролируемые переменные в исследовании: количество предложенных для выбора названий «будущей рок-группы»; количество испытуемых в группах; количество проб в первой серии эксперимента; аргументы, которые используют испытуемые в первой и второй подгруппе при выборе названия. Неконтролируемые переменные: количество проб во второй серии эксперимента (до момента выбора названия) и названия музыкальной группы, выбранные как подгруппами, так и всеми участниками эксперимента в процессе общей дискуссии.

Перед началом эксперимента каждый участник исследования получает листок бумаги со списком предлагаемых для выбора названий. Экспериментатор сообщает, что для наиболее «объективного» принятия решения испытуемым предлагается некий «новый вариант» методики мозгового штурма, в соответствии с которым они не должны видеть друг друга.

Для этого по сигналу экспериментатора (произносится вслух слово «рука») каждый испытуемый должен поднять правую руку вверх и на пальцах показать номер наиболее приемлемого варианта названия. Процедура повторяется до тех пор, «пока не получено общее групповое решение». По условию задачи она считается решенной, когда все испытуемые поднимут одинаковое количество пальцев, демонстрируя номер слова в списке возможных названий будущей музыкальной группы.

Таким образом, с помощью эксперимента предпринималась попытка ответить на вопрос о том, может ли искусственно созданный случайный образ трансформироваться в некую групповую ценность.

Результаты

Исследование проводилось в течение 2016–2017 гг. при участии студентов Московского института психоанализа. Во всех экспериментальных сессиях были получены аналогичные результаты, представленные в выводах. В целом (с учетом этапа пилотажного исследования для отработки методики), в исследовании приняли участие 48 человек (из них 24 юноши и 24 девушки в возрасте от 18 до 22 лет).

В таблицах 1–4 представлены результаты основного эксперимента, который позволил подтвердить гипотезу о том, что в условиях выбора бессмысленных объектов (слов) в заданных экспериментальных условиях испытуемые могут принимать решения, которые в значительной степени подвержены случайным влияниям.

Таким образом, в первой подгруппе на втором этапе эксперимента после четырех попыток было выбрано слово «АРГЯН». Во второй подгруппе на втором этапе эксперимента после четырех попыток было выбрано слово «АРТАН». На третьем этапе эксперимента в процессе дискуссии между двумя экспериментальными подгруппами испытуемых было принято решение в качестве названия «новой рок-группы для выступления в странах Средней Азии» выбрать слово АРТАН.



Таблица 1

**Распределение частот вариантов выбора слова (названия рок-группы)
 в первой подгруппе испытуемых на первом этапе эксперимента
 (количество проб до перехода ко второму этапу = 30)**

Варианты названия	Испытуемый № 1	Испытуемый № 2	Испытуемый № 3	Испытуемый № 4
АРТЯН	1	6	5	7
АРТАН	21	3	6	5
АРТИН	1	8	5	8
АРТУН	1	3	7	3
АРТЕН	6	10	7	7

Таблица 2

**Выборы слова (названия) в первой подгруппе испытуемых на втором этапе
 эксперимента (количество проб до получения общего решения = 4)**

№ пробы	Испытуемый № 1	Испытуемый № 2	Испытуемый № 3	Испытуемый № 4
1	2	1	5	1
2	1	1	1	4
3	1	1	1	2
4	1	1	1	1

Таблица 3

**Распределение частот вариантов выбора слова (названия рок-группы)
 во второй подгруппе испытуемых на первом этапе эксперимента
 (количество проб до перехода ко второму этапу = 30)**

Варианты названия	Испытуемый № 1	Испытуемый № 2	Испытуемый № 3	Испытуемый № 4
АРТЯН	3	5	12	0
АРТАН	7	9	11	6
АРТИН	4	4	0	0
АРТУН	3	5	0	24
АРТЕН	13	7	7	0

Таблица 4

**Выборы слова (названия) во второй подгруппе испытуемых на втором этапе
 эксперимента (количество проб до получения общего решения = 7)**

№ пробы	Испытуемый № 1	Испытуемый № 2	Испытуемый № 3	Испытуемый № 4
1	1	2	1	4
2	5	4	1	5
3	2	1	1	2
4	3	2	2	3
5	5	2	2	2
6	1	2	2	2
7	2	2	2	2



Обсуждение результатов

Простые расчеты показывают, что на первом этапе теоретически возможны различные результаты выполнения экспериментального задания. Так, например, если четыре участника эксперимента будут рассматривать предложенные варианты как равнозначные, то вероятность выбора какого-либо варианта равна $1/5 \times 1/5 \times 1/5 \times 1/5$, т. е. $1/625$. Поскольку одно поднятие рук и фиксация в протоколе результата экспериментатором (проба) производится в течение приблизительно 3 секунд, то совпадение числа поднятых пальцев у четырех испытуемых теоретически будет происходить приблизительно один раз за полчаса (по расчетам не чаще 31 минуты и 15 секунд).

Если кто-либо из испытуемых будет поднимать одно и то же количество пальцев, то вероятность совпадения становится выше. Когда один из четырех испытуемых постоянно поднимает, например, два пальца, то вероятность решения задачи становится равной $1/5 \times 1/5 \times 1/5 = 1/125$. Вероятность одинакового общего решения будет уменьшаться с увеличением числа испытуемых в группе (однако это не предусмотрено экспериментом) и повышаться с увеличением числа испытуемых, поднимающих одинаковое количество пальцев, например, одновременно три или пять.

В том случае, если минимум двое испытуемых будут постоянно понимать разное количество пальцев, например, первый всегда 2, а второй всегда 4, то задача не будет иметь решения. То есть стабильность индивидуальных решений не приведет к согласованному принятию общего группового решения. Таким образом, на первом этапе эксперимента задача может быть решена лишь в том случае, если действия испытуемых оказываются неслучайными и согласованными.

При условии, что выбор случаен, вероятность выполнения задания (формирование единого мнения) оказывается крайне низкой. Следует подчеркнуть, что бессмысленные для испытуемых объекты психологически обычно выступают как субъективно равнозначные или различающиеся несущественными признаками, которыми можно пренебречь в ситуации выбора. Здесь выбор одного объекта из нескольких оказывается случайным, т. е. определяется несущественными для достижения цели характеристиками оцениваемых объектов.

Поскольку задание при описанных выше условиях фактически могло быть выполнено лишь через значительное время, экспериментатор проводил только 30 проб (замеров), затем останавливал выполнение задания и объявлял о том, что задача на данном этапе не решена. После этого он переходил ко второму этапу эксперимента и предлагал испытуемым расположиться лицом друг к другу. При этом им запрещалось обмениваться словами, жестикулировать или иным способом согласовывать свои действия. Задача считалась решенной, когда члены группы поднимали одинаковое количество пальцев. В этом случае мотивация членов группы определялась не характеристиками предложенных для выбора слов, а стремлением получить общее решение и завершить эксперимент.

После того, как были приняты решения по выбору слова (названия) в каждой подгруппе, все участники эксперимента собирались в одной аудитории для совместного анализа полученных результатов и принятия общего (коллективного) решения. Здесь испытуемые могли либо убедить соперников принять их вариант названия новой музыкальной рок-группы, либо отказаться от своего варианта в пользу соперников, либо попытаться найти какой-то компромиссный вариант. Экспериментатор напоминал, что победа в дискуссии по



условиям эксперимента «давала возможность PR-агентству получить финансирование на разработку проекта создания нового музыкального бренда».

Как показал анализ, на первом этапе эксперимента в обеих подгруппах некоторые испытуемые (1–2 человека) обычно выбирали какое-то конкретное и «наиболее удачное», по их мнению, название и настойчиво поднимали соответствующее количество пальцев. Однако большинство принимало решение действовать случайным образом, т. е. после каждой команды экспериментатора эти испытуемые просто показывали разное (любое) количество пальцев и предполагали это делать до тех пор, пока задача не будет решена.

Поскольку все предложенные экспериментатором варианты для большинства участников были лишены очевидного смысла и субъективно равнозначны, то индивидуальные решения чаще всего принимались случайным образом. Большинство испытуемых обычно пробовали различные варианты, пытаясь угадать, какие варианты выбирали другие члены группы, однако на первом этапе это никогда не приводило к требуемому результату.

Так как первый этап эксперимента длился достаточно долго, то основная часть испытуемых постепенно теряла интерес к заданию. Те из них, кто первоначально настойчиво голосовал за конкретный вариант решения, постепенно отказывались от своей первоначальной позиции еще до того момента, когда экспериментатор останавливал эксперимент и сообщал, что задача не решена.

На втором этапе решение принималось за несколько ходов (от 4 до 7) и, как правило, в течение не более 1–2 минут. Быстрое решение задачи после неудачного длительного первого этапа практически во всех группах вызывало положительные эмоции, смех и улыбки. Причем заранее предсказать, какое решение примет группа, чаще всего не представлялось возможным. Как следует из таблиц 1 и 2, в первой подгруппе первый испытуемый 21 раз из 30 возможных попыток предложил слово АРТАН, а второй испытуемый 10 раз из 30 — слово АРТЕН, однако подгруппа в качестве названия выбрала слово АРТЯН.

Из таблиц 3 и 4 следует, что во второй подгруппе первый испытуемый 13 раз в 30 пробах предложил слово АРТЕН, четвертый испытуемый предложил 24 раза слово АРТЕН, однако группа выбрала слово АРТАН.

В процессе группового обсуждения происходило следующее: на первом этапе эксперимента, понимая, что решение задачи зависит от всех членов группы, а объекты выбора не имеют существенных различий, большинство участников эксперимента постепенно приходили к выводу, что в заданных условиях факт группового решения является более важным, чем выбираемый вариант названия, поэтому они стремились угадать выборы друг друга.

На втором этапе большинство испытуемых понимали, что если двое участников подняли одинаковое количество пальцев, то лучше следовать их примеру, чем отстаивать свою первоначальную позицию. Только в этом случае можно прийти к общему решению. На этом этапе выбранное бессмысленное слово еще не становится групповой ценностью, но уже эмоционально выглядит более привлекательным, чем остальные слова из списка, предложенного экспериментатором.

Появление групповой нормы приводило к тому, что во время дискуссии на третьем этапе группы достаточно упорно отстаивали принятые ими решения. Они ссылались на «экономическую необходимость получить финансирование для PR-агентства, сотрудни-



ками которого являются», говорили о «жестокой конкуренции в мире шоу бизнеса и необходимости отстаивать свои идеи», предлагали сделать две музыкальные группы с двумя названиями и «распилить бюджет» между агентствами, также предлагали «поделиться» с конкурентами, если будет принято именно их название и пр.

В процессе обсуждения результатов эксперимента предложение экспериментатора выбрать другое слово из списка или придумать свое собственное в качестве названия музыкальной группы воспринималось всеми испытуемыми без особого энтузиазма. Участники эксперимента утверждали, что «потратили время на дискуссию», «провели работу и получили продукт» и пр. При этом некоторым было безразлично, какое решение было принято, другие без аргументов заявляли, что выбранное ими название является «самым лучшим» и в ином названии «нет необходимости».

На просьбу экспериментатора объяснить свою позицию некоторые члены первой экспериментальной подгруппы давали такие ответы: «Поскольку, концерты музыкантов, возможно, будут проходить там, где проживают армяне, то название «АРТЯН» им понравится», «название АРТЕН похоже на восточное имя Арсен» и пр. Один из участников второй подгруппы заявил, что «в названии АРТАН две гласные буквы «А», поэтому оно лучше воспринимается на слух и хорошо рифмуется со словом «Афган». Таким образом, случайно выбираемые бессмысленные слова оказываются вполне приемлемыми вариантами названия для участников эксперимента и приобретают внутригрупповую ценность⁴.

Поскольку критерием приемлемости (эффективности) общего решения оказывается мнение группы и тем самым формируется групповая норма, решения принимаются по инициативе отдельных членов групп безотносительно к оценке содержания альтернатив, оказывающихся субъективно равнозначными или имеющими незначительные отличия. Члены группы легко пренебрегают индивидуальными решениями при необходимости принять обще групповое решение. В процессе дискуссии групповая норма закрепляется в виде групповой ценности. В этом случае окончательное решение оказывается непредсказуемым и однозначно не определяется предшествующим опытом деятельности группы.

Выводы

1. В проведенном эксперименте бессмысленные и случайно выбираемые слова, представленные экспериментатором в качестве возможных вариантов названия «новой музыкальной рок-группы», приобретают «смысл» в рамках группового принятия решения. Они становятся групповыми «ценностями», которые участники эксперимента стремятся сохранить и защитить в условиях дискуссии с оппонентами. В частности, в процессе принятия решений в двух экспериментальных подгруппах отдельными участниками эксперимента наиболее часто предлагались слова АРТЯН и АРТЕН, однако окончательным решением группы после совместного обсуждения был выбор слова АРТАН.

2. То, что первоначально предложенные экспериментатором варианты выбора бессмысленны, а значит, в целом субъективно равнозначны, но выступили в качестве группо-

⁴ Вариант объяснения данному феномену мы находим также в работах экономических психологов А. Тверски и Д. Канемана, в частности, в известном исследовании с задачей под названием «Чашка». Здесь объект, первоначально бесполезный и не обладающий ценностью для человека, в ситуации его потери приобретает субъективную ценность (Ariely, 2015; Kahneman, Tversky, 2000; Plous, 1993).



вых ценностей, подтверждает концепцию А. Моля о «мозаичности» современной массовой культуры. Теоретико-эмпирический анализ результатов проведенного исследования может рассматриваться в качестве модели анализа механизмов формирования в массовой культуре символических объектов, обладающих ценностью для определенных социальных групп.

3. Проведенное исследование подтверждает основные положения социодинамической теории А. Моля, согласно которым формирование новых социокультурных ценностей происходит в соответствии со следующим принципом: случайный выбор из равнозначных вариантов, не имеющих смысла — групповая норма — групповая ценность. То есть в массовой культуре в результате социального влияния (моды) и обмена информацией действительно могут приобретать ценность случайные объекты (образы), первоначально не имеющие смысла.

4. Естественное стремление людей к новизне, особенно характерное для новых поколений, отрицающих многие предшествующие ценности, приводит к появлению новых авторитетов, которые определяют развитие массовой культуры на последующие промежутки времени, что показано, например, в некоторых исследованиях (Strauss, Howe, 1997). Однако направление такого развития заранее неизвестно, поскольку во многом определяется случайными факторами.

5. Среди субъективно «равнозначного» выбор чаще всего оказывается «случайным» или выполняется на основе несущественных, малозначимых характеристик. Однако испытуемые готовы защищать свой выбор, наделяя его внутригрупповой ценностью. По-видимому, в этом проявляется свойственное людям стремление избавиться от неопределенности, которая часто вызывает негативные эмоциональные переживания и заставляет находить причинные объяснения в явлениях, которые имеют стохастическую природу.

Финансирование

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 16-06-00761а «Рациональные и иррациональные решения в условиях равнозначного выбора в маркетинге».

Литература

1. Лебедев А.Н. Логико-стохастические задачи в нейромаркетинге [Электронный ресурс] // Социальная и экономическая психология. 2016. Т. 1. № 4. URL: <http://soc-econom-psychology.ru/engine/documents/document281.pdf> (дата обращения: 26.06.2017).
2. Майерс Д. Социальная психология. СПб.: Питер, 2014.
3. Московичи С. Век толп. М.: Центр психологии и психотерапии, 1998.
4. Швейцер А. Культура и этика. М.: Прогресс, 1973.
5. Kahneman D., Tversky A. Choices, values, and frames. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
6. Moles A. Sociodynamique de la culture. Paris: Mouton, 1973.
7. Moscovici S. Experiment and experience: An intermediate step from Sherif to Asch // Journal for the Theory of Social Behavior. 1991. № 21 (3). P. 253–268.
8. Strauss W., Howe N. The Fourth Turning: An American Prophecy — What the cycles of history tell us about America's next rendezvous with destiny. N.Y.: Broadway Books, 1997.
9. Wilson J.Q., Kelling G.L. Broken windows // The Atlantic Monthly (March 1982). URL: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1982/03/broken-windows/304465/> (дата обращения: 20.06.2017).
10. Tajfel H., Turner J. The social identity theory of intergroup behaviour // Psychology of Intergroup Relations, 2nd edn. / Eds S. Worchel, W. Austin. Chi.: Nelson-Hall, 1986.



EXPERIMENTAL MODELING OF SOCIO-DYNAMIC PHENOMENA IN MASS CULTURE

LEBEDEV A.N.*, *Institute of Psychology RAS; Moscow Institute of psychoanalysis, Moscow, Russia,*
e-mail: lebedev-lubimov@yandex.ru

The article discusses the possibility of experimental modeling of mass culture phenomena while studying for small social groups. This strategy is defined on the base of the subject-active approach. In accordance with this approach the author claims by the following. As well as a person, small group, large social group and even society at large are subjects of the creative activity; therefore in many situations they are similar. The purpose of this study was to examine the emergence of the new group norms and cultural values in conditions of experimental simulation. The analysis of this phenomenon is based on the social and cultural dynamics theory, which was offered by A. Mole's. The author believes that there are grounds to assert that meaningless objects can become the values of mass culture following the principle: an accidental phenomenon — the group norm — socio-cultural value. The study was conducted by the laboratory experiment in three stages. It showed that an object (a word) randomly selected by the participants in the experiment can become sensible in the framework of group decision-making. It gains «value» for the participants so as they try to keep it on while a discussion with opponents.

Keywords: social psychology, socio-psychological experiment, sociodynamics of culture, psychology of culture, small and big social groups, social norms, socio-cultural values.

Funding

This work was supported by Russian Foundation for Basic Research (RFBR), grant №16-06-00761a «Rational and irrational solutions under the conditions of equivalent choice of options in marketing».

References

1. Lebedev A.N. Logiko-stohasticheskie zadachi v nejromarketinge. Logical stochastic tasks in neuromarketing. *Social'naya i ehkonomicheskaya psihologiya*. [Social and economical psychology], 2016, vol. 1, no. 4. URL: <http://soc-econom-psychology.ru/engine/documents/document281.pdf> (Access date 26.06.2017).
2. Majers D. *Social'naya psihologiya*. [Social Psychology]. SPb.: Piter, 2014.
3. Moskovichi S. *Vek tolpy*. [The century of crowds] M.: Centr psihologii i psihoterapii, 1998.
4. Shvejcer A. *Kul'tura i etika*. [Culture and ethics] M.: Izdatel'stvo «Progress», 1973.
5. Kahneman D., Tversky A. *Choices, values, and frames*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
6. Moles A. *Sociodynamique de la culture*. Paris, Mouton. 1973.
7. Moscovici S. Experiment and experience: An intermediate step from Sherif to Asch. *Journal for the Theory of Social Behavior*, 1991, vol. 21, no. 3, pp. 253–268.
8. Strauss W., Howe N. (1997) *The Fourth Turning: An American Prophecy — What the cycles of history tell us about America's next rendezvous with destiny*. N.Y.: Broadway Books, 1997.
9. Wilson J.Q., Kelling G.L. Broken windows. *The Atlantic Monthly* (March 1982). URL: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1982/03/broken-windows/304465/> (Access date 20.06.2017).
10. Tajfel H., Turner J. The social identity theory of intergroup behaviour. *Psychology of Intergroup Relations*. 2nd edn. Eds. S. Worchel, W. Austin. Chi.: Nelson-Hall, 1986.

For citation:

Lebedev A.N. Experimental modeling of socio-dynamic phenomena in mass culture. *Eksperimental'naya psihologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2017, vol. 10, no. 3, pp. 86–96. doi:10.17759/exppsy.2017100306

* Lebedev A.N. Sciences doctor (Sc.D. psychology), leading researcher of the laboratory of personality psychology of Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences; Professor, Department of social psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis. E-mail: lebedev-lubimov@yandex.ru



ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ДО, ВО ВРЕМЯ И ПОСЛЕ РЕШЕНИЯ МОРАЛЬНЫХ ДИЛЕММ ДЕТЬМИ 4—11 ЛЕТ

СОЗИНОВА И.М.*, *Институт психологии Российской Академии наук (ФГБУ ИП РАН), Москва, Россия,*
e-mail: eirole@yandex.ru

БАХЧИНА А.В.**, *Институт психологии Российской Академии наук (ФГБУ ИП РАН), Москва, Россия,*
e-mail: nastya18-90@mail.ru

АЛЕКСАНДРОВ Ю.И.***, *Институт психологии Российской Академии наук (ФГБУ ИП РАН), Государственный Академический Университет гуманитарных наук (ФГБОУ ВО ГАУГН),*
e-mail: yuraalexandrov@yandex.ru

Целью настоящего исследования было выявление особенностей динамики сердечного ритма у детей на разных стадиях онтогенеза при решении моральных дилемм «свой»—«чужой». Участниками исследования были дети из общеобразовательных дошкольных учреждений и школ России (N=75) двух возрастных групп: 4—7 лет, 8—11 лет. Эксперимент состоял из трех частей: беседа на заранее подготовленные экспериментатором темы; решение моральных дилемм; прохождение психологических тестов. При решении дилемм необходимо было выбрать, кому отдать ресурс: «своему» — ресурс нужен для необязательной выгоды, или «чужому» — ресурс обязателен для выживания. В течение всего эксперимента регистрировался ритм сердца. Было выявлено уменьшение частоты сердечных сокращений во время решения моральных дилемм у детей 4—7 лет по сравнению с периодом беседы и решения тестов. У детей 8—11 лет не было обнаружено различий между показателями ритма сердца до, во время и после решения дилемм. Предполагается, что полученные результаты свидетельствуют о снижении активности адаптационных процессов во время решения моральных дилемм детьми младшей, но не старшей группы. Полученные данные обсуждаются с позиции системно-эволюционного подхода и представлений об изменениях вариабельности ритма сердца как показателя адаптационных процессов.

Ключевые слова: мораль, адаптационные процессы, «свой»—«чужой», сердечный ритм, моральные дилеммы, дети 4—11 лет.

Для цитаты:

Созина И.М., Бахчина А.В., Александров Ю.И. Изменение показателей сердечного ритма до, во время и после решения моральных дилемм детьми 4—11 лет // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 3. С. 97—109. doi:10.17759/exppsy.2017100307

* *Созина И.М.* Аспирант, лаборатория психофизиологии им. В.Б. Швыркова, Институт психологии Российской Академии наук (ФГБУ ИП РАН), E-mail: eirole@yandex.ru

** *Бахчина А.В.* Кандидат психологических наук, научный сотрудник лаборатории психофизиологии им. В.Б. Швыркова, Институт психологии Российской Академии наук (ФГБУ ИП РАН), E-mail: nastya18-90@mail.ru

*** *Александров Ю.И.* Доктор психологических наук, профессор, член-корреспондент Российской Академии образования, заведующий лабораторией психофизиологии им. В.Б. Швыркова, заведующий кафедрой психофизиологии, Институт психологии Российской Академии наук (ФГБУ ИП РАН), Государственный Академический Университет гуманитарных наук (ФГБОУ ВО ГАУГН), E-mail: yuraalexandrov@yandex.ru



Введение

Взаимопомощь в сообществе дает индивиду преимущества в выживании и размножении (Кропоткин, 2011). При этом индивиду иногда приходится жертвовать своими целями (степенями свободы) ради общественных целей, всегда соотносить собственные интересы с интересами социума с помощью сознательного или бессознательного отчета о результатах своих действий. Результаты действий каждого индивида являются частью коллективных результатов, даже и тогда, когда достигаются в одиночестве (Александров, Александрова, 2009). При взаимодействиях индивидов могут возникнуть противоречия индивидуальных целей. Моральные нормы помогают разрешать эти противоречия (см., напр., Дюркгейм, 1991).

Моральные нормы «являются результатом естественного отбора различных стратегий поведения» (Швырков, 2006, с. 559) и способствуют поддержанию «эволюционно-стабильных стратегий» поведения. Они помогают индивидам адаптироваться к изменениям условий в своей социокультурной среде. Обычно моральные нормы по отношению к представителям своей культуры и чужих культур отличаются (Кунц, 2007; Hetherington et al., 2014). Деление окружающих на «своих» и «чужих» проявляется рано как в фило- (Марков, 2012; Mead, 1937; Mehdiabadi et al., 2006; Strassmann et al., 2000), так и в онтогенезе (Quinn et al., 2008), и может оказаться адаптивным в ряде ситуаций для выживания сообщества в целом (Agrawal, 2001).

В ходе онтогенеза происходит накопление индивидуального опыта путем формирования новых функциональных систем (Швырков, 2006). Актуализация приобретенных функциональных систем приводит к реализации поведения, адаптированного к новым условиям. Нравственность в этом случае проявляется как характеристика функциональных систем и присутствует в той или иной мере в любом поведении. Она может выступать как оценка индивидом своих поступков с точки зрения общества. Эта оценка не дается в готовом виде с рождением, а претерпевает ряд изменений в ходе социализации в социокультурной среде с присущими ей моральными нормами (Александров, Александрова, 2009).

Важно отметить, что функциональные системы, сформированные в детстве, не исчезают с возрастом; вновь сформированные системы «наслаиваются» на них (Швырков, 2006). Реализация любого поведения происходит путем актуализации набора систем разного возраста. В случае, когда активность вновь сформированных, сравнительно более дифференцированных систем подавляется (например, алкогольная интоксикация (Александров и др., 1990, Арутюнова и др., 2017), стресс (Знаменская и др., 2016)), относительный вклад рано сформированных и менее дифференцированных систем в реализацию поведения становится больше. Это состояние характеризуется как обратимая дедифференциация. Таким образом, происходит временная регрессия к более старым формам поведения (Александров, 2016; Александров и др., 2017) (рис. 1). Это проявляется и в отношении поведения, связанного с нравственным отношением к «своим» и «чужим». Например, на уровне мозгового обеспечения было показано, что расистские предубеждения у взрослых существуют в имплицитном виде и подавляются сознательным контролем (Cunningham et al., 2004; Phelps et al., 2000).

Нами было выявлено, что на более поздних стадиях онтогенеза происходит переход к преобладающей поддержке «чужого» в условиях конфликта из-за ресурса, который необхо-

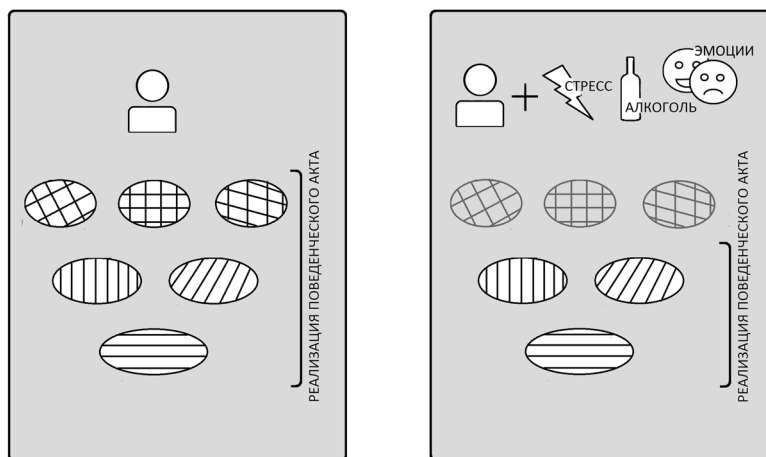


Рис. 1. Подавление активности систем, сформированных на более поздних этапах онтогенеза, при остром введении алкоголя или в условиях стресса и выраженных эмоций. Эллипсами обозначены системы разного возраста. Системы, заштрихованные не пересекающейся штриховкой, сформированы на более ранних этапах онтогенеза. Системы, заштрихованные перекрестной штриховкой, сформированы на более поздних этапах онтогенеза. Белым обозначены системы, вовлекающиеся в реализацию поведенческого акта, «активные» системы. Серым обозначены системы, не вовлекающиеся в реализацию того же поведенческого акта, вследствие их подавления. Слева показана реализация поведенческого акта в обычных условиях (одновременно актуализируются системы разного возраста), справа — при остром введении алкоголя, стрессе или выраженных эмоциях (системы, сформированные на более поздних этапах онтогенеза «подавлены»)

дим «своему» для комфорта, а «чужому» — для выживания (Созинова и др., 2013, Созинова, Александров, 2014). Учитывая вышеизложенные представления о формировании и актуализации индивидуального опыта, можно полагать, что принятие подобных моральных решений на поздних этапах онтогенеза основывается на актуализации систем разного «возраста».

С точки зрения теории функциональных систем (Анохин, 1968) функциональная система есть не только общемозговая, но общеорганизменная организация. Поэтому при достижении разных адаптивных результатов активность разных внутренних органов, в том числе сердца (Парин, Меерсон, 1960) оказывается различной и «поведенчески специфичной», как и активность мозговых структур. Порджес (Porges, 2007) предполагает, что вегетативная нервная «система» млекопитающих вовлекается в обеспечение выживания, репродукции и социальную активность видов. Рядом исследователей также подчеркивается, что показатели изменения ритма сердца (такие как, например, частота сердечных сокращений ЧСС и стандартное отклонение RR-интервалов (SDNN)) отражают процессы адаптации к окружающей среде (Баевский, 1979; Каплан, 1999; Dulleck et al., 2014). Таким образом, можно предположить, что анализ изменений ритма сердца при решении моральных дилемм «свой»—«чужой» может отражать адаптационные общеорганизменные изменения этого поведения на последовательных этапах онтогенеза.

Существует два наиболее общих информативных показателя, описывающих изменения ритма сердца (ЧСС и SDNN). ЧСС отражает динамику адаптации к изменяющимся условиям в данный момент: так, увеличение ЧСС свидетельствует об усилении тока крови в организме, что характеризует высокий уровень активности адаптационных процессов, например, при эмоциональном возбуждении, стрессе, при решении различных когнитивных



задач (Malik et al., 1996). При этом SDNN, как общий уровень вариабельности сердечного ритма (BCP), отражает так называемый «адаптационный потенциал» организма (Баевский, 1979), то есть некоторые степени свободы, запас ресурсов, которые организм может использовать в случае необходимости. Чем выше SDNN, тем выше у организма «адаптационный потенциал» (Malik et al., 1996). Например, значимое снижение SDNN характерно в условиях сильного стресса или при наличии патологии организма (Chang et al., 2004).

Таким образом, *целью* нашего исследования является выявление особенностей адаптационных процессов организма на последовательных стадиях онтогенеза при решении моральных дилемм «свой»–«чужой». *Гипотезой* исследования является предположение о том, что у индивидов на разных стадиях онтогенеза решение моральных дилемм «свой»–«чужой» будет сопровождаться разной динамикой изменений показателей ритма сердца до, во время и после решения моральных дилемм, что связано с различием составов актуализируемых у них систем.

Методика

Участники исследования

В исследовании приняли участие дети 4–11 лет (N=75). Участники были опрошены на базах общеобразовательных учреждений городов западной части России (Москва, Киров, Нижний Новгород). Родители участников исследования были проинформированы о проводившемся исследовании и дали письменное согласие на участие в нем своих детей.

Для анализа полученных данных дети были разделены на 2 возрастные группы:

4–7 лет (n=40, 26 мальчиков, Mean=5,99; Med=6; S=0,99);

10–11 лет (n=35, 14 мальчиков, Mean=9,65; Med=9,75; S=1,28).

Процедура исследования

С каждым ребенком проводилось структурированное интервью, состоящее из трех частей. В первой части с ребенком проводилась беседа по заранее подготовленным экспериментатором темам (любимые игры, семья, хобби, учеба). Во второй части эксперимента ребенку предъявлялись дилеммы в устной форме. В третьей части ребенку предлагалось пройти ряд методик для выявления сформированности модели психического и эмпатии. Во время всего эксперимента непрерывно велась регистрация ритма сердца.

Используемые методики

В исследовании была использована методика «Моральные дилеммы “свой”–“чужой”» (Созинова, Александров, 2014). В устной форме детям предлагалось решить дилеммы. В каждой из них содержался конфликт из-за необходимости разделения ресурса между членом «своей» группы, которому ресурс был необязателен, но нужен лишь для повышения комфорта жизни, и членом «чужой» группы, который нуждался в ресурсе для выживания. Ребенку предлагалось решить, кому бы он отдал этот ресурс, и объяснить свое решение.

Для лучшего понимания содержания дилемм – перед ребенком параллельно с устным предъявлением дилеммы выкладывались черно-белые картинки. На картинках были изображены ресурс, из-за которого разворачивался конфликт, и два персонажа дилеммы: «свой» и «чужой». Изображения выкладывались перед ребенком по ходу появления ресурса и персонажей в тексте повествования.

На третьем этапе эксперимента предъявлялись методики на выявление уровня сформированности «модели психического»: задача на понимание принципа «видеть значит



знать» «Какая девочка знает, что лежит в коробке?»; задача на исследование возможности использования направления взора как показателя желания «Что хочет Чарли?»; задача с неожиданным перемещением «Салли-Энн» (Сергиенко и др., 2009). А также была предъявлена методика на выявление уровня эмпатии: диагностика «понимание эмоциональных состояний» (Урунтаева, Афонькина, 1998). Тест В.В. Бойко на выявление эмпатических способностей предъявлялся только детям старшей группы, ввиду повышенной утомляемости детей младшей группы. Исследование обычно занимало 25–40 минут.

Регистрация и обработка сердечного ритма

Для регистрации сердечного ритма использовались инфракрасный оптический датчик пульса RB-16CPS (частота оцифровки 400 Гц, полоса пропускания 0,2–15 Гц) биомыши Optical Mouse SWOP-048 (НейроЛаб) и беспроводной датчик кардиоритмограммы Zephyr HxM BT. Данные с фотоплетизмографического датчика были записаны с помощью программы VMInput (А.К. Крылов). Данные с беспроводного датчика передавались через систему беспроводного соединения bluetooth на планшетное устройство на базе Android и записывались с помощью программы HR-reader (И.С. Шишалов).

Фотоплетизмографический датчик был извлечен из биомыши и мягко фиксировался на палец ребенка с помощью липучки для обеспечения лучшего контакта с датчиком. Электроды беспроводного датчика Zephyr HxM BT были зафиксированы на грудной клетке ребенка с помощью специального мягкого пояса.

Полученные с помощью фотоплетизмографического датчика записи были обработаны с помощью программы Neugu (А.К. Крылов): сначала из исходных пульсограмм были отфильтрованы артефакты, затем полученные данные были переведены в последовательности RR-интервалов. Артефакты в данных, полученных с помощью датчика Zephyr HxM BT, были отфильтрованы с помощью программы RRv7 (И.С. Шишалов).

Для вычисления показателей сердечного ритма за периоды до, во время и после решения моральных дилемм использовали фрагменты ритмограмм, состоящие из не менее 100 последовательных RR-интервалов. В дальнейшем вычислялись показатели: ЧСС по формуле $ЧСС = 60000 / \text{cpRR}$, SDNN – а стандартное отклонение RR-интервалов.

Статистические процедуры

Все статистические процедуры были проведены с помощью программного пакета SPSS Statistics 17.0. Так как полученные распределения показателей ритма сердца во всех периодах эксперимента у детей обеих возрастных групп не отличались от нормального (критерий Колмогорова-Смирнова, $p > 0,05$), то для проверки статистических гипотез о различии в распределениях средних двух связанных выборок использовался t-тест Стьюдента для зависимых выборок. Для сопоставления распределений независимых выборок использовался t-тест Стьюдента. Различия считались достоверно значимыми при $p < 0,05$. При проведении множественных сравнений применялась поправка Бонферрони-Холм.

Результаты

Было проведено попарное сравнение распределений показателей ритма сердца, полученных во время беседы, решения моральных дилемм и тестов отдельно для каждой возрастной группы.

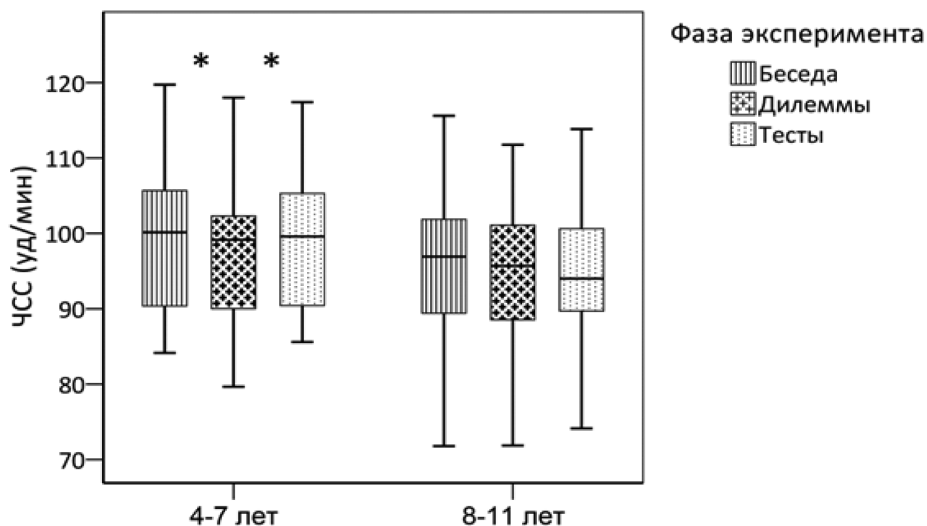


Рис. 1. Сравнение ЧСС до, во время и после предъявления моральных дилемм «свой»–«чужой» на разных стадиях онтогенеза
* — критерий Стьюдента для зависимых выборок; $p < 0,05$

Достоверное падение показателя ЧСС у группы 4–7 лет наблюдалось во время решения моральных дилемм по сравнению с другими периодами эксперимента (двухсторонний критерий Стьюдента для зависимых выборок: пара Беседа-Дилеммы: $t(39)=3,497$; $p=0,001$; пара Дилеммы-Тесты: $t(39)=-5,263$; $p=0,005 \cdot 10^{-3}$). У детей 8–11 лет достоверных различий ЧСС между периодами эксперимента обнаружено не было (двухсторонний критерий Стьюдента для зависимых выборок: пара Беседа-Дилеммы: $t(34)=1,127$; $p=0,268$; пара Дилеммы-Тесты: $t(34)=0,311$; $p=0,758$) (рис. 1). Не было обнаружено значимых изменений SDNN между периодами эксперимента у всех детей (двухсторонний критерий Стьюдента для зависимых выборок: пара Беседа-Дилеммы: группа 4–7 лет $t(39)=0,397$; $p=0,694$; группа 8–11 лет $t(34)=1,475$; $p=0,149$; для пары Дилеммы-Тесты: группа 4–7 лет $t(39)=-0,904$; $p=0,372$; группа 8–11 лет $t(34)=-0,695$; $p=0,492$).

Различий показателей ритма сердца у детей 4–7 лет и 8–11 лет для каждой из фаз обнаружено не было (двухсторонний критерий Стьюдента для независимых выборок; $p > 0,05$).

Обсуждение результатов

Был проведен эксперимент с регистрацией сердечной активности до (беседа с экспериментатором), во время и после (решение тестов) решения моральных дилемм «свой»–«чужой» детьми на последовательных стадиях онтогенеза. Анализировали показатели сердечного ритма: ЧСС и SDNN. Был выявлен более низкий уровень ЧСС у младших детей (4–7 лет) во время решения дилемм по сравнению с периодами до и после дилемм. Показатель SDNN у всех детей значимо не изменялся в течение всего эксперимента.

Возрастные различия в динамике ЧСС между фазами эксперимента можно объяснить особенностями социализации детей на разных этапах онтогенеза, в частности формирования представления об оппозиции «свой»–«чужой». На ранних этапах онтогенеза развивается ин-групповой фаворитизм — представление о том, что член «своей»



группы всегда лучше других, его нужно поддерживать в любом случае, при этом негативное отношение к «чужим» может и не развиваться (Aboud, 2003; Cameron et al., 2001). Вероятно, предрасположенность к стратегии всегда поддерживать «своего» необходима на ранних этапах онтогенеза, так как у маленького ребенка еще не сформирована «модель психического» — способность понимания представлений и намерений другого человека (Лебедева и др., 2009), и поддержка «чужого» в этом случае может быть потенциально опасна для существования группы. Поэтому, можно предположить, что у детей младшей группы есть «готовый» ответ при решении дилемм. Вероятно, эта задача является для них субъективно менее трудной по сравнению с беседой с экспериментатором или решением психологических тестов.

На более поздних этапах онтогенеза у ребенка появляется больше эпизодов взаимодействия с членами разных групп, появляются более дифференцированные стратегии взаимодействия с другими. Тогда ситуация решения моральных дилемм «свой»—«чужой» может сопровождаться сходной активностью адаптационных процессов по сравнению с беседой или тестами, так как разница между этими задачами сглаживается. Старшие дети, по-видимому, не имеют «готовых» решений. Действительно в результате контент-анализа (Знаменская и др., 2013) было показано, что старшие дети при объяснении решения моральных дилемм чаще обращаются к обоим альтернативам решения, чаще сомневаются в принятом решении, нежели младшие.

Альтернативным объяснением полученных данных может быть не наличие «готового» ответа у детей младшей группы, а решение ими дилемм случайным образом. Однако данное предположение можно опровергнуть ввиду специфики процедуры исследования. После ответа на каждую дилемму детей просили объяснить свое решение и по этому ответу оценивали пониманием ребенком смысла дилеммы. Для статистического анализа отбирались только данные детей, которые при своем объяснении упомянули обоих героев с указанием на конфликт между ними. Кроме того, если бы решение дилемм было случайным выбором, то тогда задачи, похожие на дилеммы, но без явной моральной нагрузки, предъявляемые в третьей части эксперимента, сопровождалось таким же уровнем ЧСС как при решении моральных дилемм, так как и эти задачи дети должны были бы решать случайным образом. Однако на этапе прохождения психологических тестов ЧСС повышалось, что также свидетельствует в пользу того, что дети решали дилеммы не случайным образом.

В ходе всего эксперимента «адаптационный потенциал» детей разных возрастных групп оставался на одном уровне: общая ВСР (SDNN) не изменялась. Возможно, этот показатель нечувствителен к разнице между предъявляемыми задачами. Можно предположить, что данные задачи являются недостаточно сильным стресс-фактором для достоверного изменения «адаптационного потенциала» (см. Введение).

В рамках теории функциональных систем (Анохин, 1968) и системно-эволюционного подхода (Швырков, 2006), необходимость в активации адаптационных процессов организма возникает в ситуации рассогласования. Проявление рассогласования зачастую характерно для тех случаев, когда индивид попадает в новую для себя обстановку или решает новые задачи, в которых ранее приобретенные знания «не работают». В ходе онтогенеза происходит все большая дифференциация систем, связанных с реализацией того или иного поведения. Причем активность систем, сформированных на разных этапах онтогенеза, может быть направлена на достижения одного результата, но обеспечивать раз-



ные, в том числе противоречивые формы поведения. В нашем случае результатом может являться ответ на моральную дилемму (распределение ресурса «своему» или «чужому»), который должен быть дан в соответствии с моральными нормами общества. Однако сконструированные нами дилеммы способствуют появлению рассогласования между актуализацией систем, сформированных в раннем онтогенезе, которые «диктуют» решение в пользу «своего», и системами, сформированными позже, актуализация которых направлена на поддержку выживания любого живого существа, несмотря на его принадлежность к «своей» или «чужой» группе. В целом, ситуация моральных дилемм «запускает» адаптационные процессы, т.е. поиск решения в конфликтной ситуации у более старших детей, так как у них больше вновь сформированных систем (обеспечивающих моральное поведение, соответствующее современным принципам справедливости), которые необходимо согласовывать с более древними системами, обеспечивающими поведение «помощь своим в любых конфликтах». Возможно, процесс рассогласования обуславливает в качестве этапа решения проблемы появление эмоций, в основе которых лежит временная дедифференциация.

Более подробный анализ показателей ритма сердца, направленный на группы с преобладанием поддержки «своего» или «чужого» на разных этапах онтогенеза, а также анализ динамики показателей ритма сердца в рамках непосредственного процесса решения моральных дилемм «свой»–«чужой» представляются нам как перспективные направления разработки изучаемой проблемы.

Заключение

В исследовании были получены результаты, свидетельствующие в пользу гипотезы о том, что вегетативное обеспечение решения моральных дилемм на последовательных стадиях онтогенеза различается. ЧСС ниже на этапе решения моральных дилемм по сравнению с этапами беседы и тестов у младших детей. У старших детей таких изменений между фазами эксперимента не наблюдалось. Предполагается, что на ранних стадиях онтогенеза не возникает необходимости активировать адаптационные ресурсы, так как ситуация решения моральных дилемм не является ситуацией рассогласования между вновь сформированными системами и ранее сформированными системами, обеспечивающими противоречивые стратегии поведения: соответственно, помощь «чужому» по принципу справедливости и помощь «своему» в любом случае. Полученные результаты вносят вклад в разработку теории функциональных систем и системно-эволюционного подхода, отражая разную специфику показателей ЧСС и SDNN при вовлечении сердечной активности в обеспечение поведения, основанного на актуализации систем разного возраста в ситуации «межсистемного рассогласования». Кроме того, дальнейшее углубление изучения психофизиологических основ решения моральных дилемм позволит выявить специфические основы нравственности как адаптации к окружающей социокультурной среде.

Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект №15-06-10895-а «Нравственное отношение к члену аутгрупп («чужим») как компонент экологии человека и его адаптации к социокультурной среде»). Работа выполнена в рамках исследовательской программы Ведущей научной школы РФ «Системная психофизиология» (НШ-9808.2016.6).



Литература

1. Александров Ю.И. Регрессия // Седьмая международная конференция по когнитивной науке. Тезисы докладов. Отв. Редакторы: Ю.И. Александров, К.В. Анохин. 2016. Издательство: «Институт психологии» РАН. С. 100–101.
2. Александрова Ю.И., Александрова Н.Л. Субъективный опыт, культура и социальные представления // М.: Издательство «Институт психологии РАН», 2009. 320 с.
3. Александров Ю.И., Гринченко Ю.В., Светлаев И.А. Влияние острого введения этанола на реализацию поведения и его нейронное обеспечение // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. 1990. Т. 40. № 3. С. 456.
4. Александров Ю.И., Сварник О.Е., Знаменская И.И., Колбенева М.Г., Арутюнова К.Р., Крылов А.К., Булава А.И. Регрессия как этап развития. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2017.
5. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Медицина, 1968. 546 с.
6. Арутюнова К.Р., Крылов А.К., Александров Ю.И. Воздействие алкоголя на сердечный ритм и оценку действий при решении моральных дилемм // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. №. 1. С. 5–22.
7. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М.: Медицина, 1979. 298 с.
8. Дюркгейм Э. О разделении общественного труда. Метод социологии. М.: Наука, 1991. 576 с.
9. Знаменская И.И., Марков А.В., Бахчина А.В., Александров Ю.И. Отношение к «чужим» при стрессе: системная дедифференциация // Психологический журнал. 2016. Т. 37. № 4. С. 44–58.
10. Знаменская И.И., Созинова И.М., Александров Ю.И. Интуитивные и рациональные компоненты морального выбора у детей 3–11 лет // Теоретическая и экспериментальная психология. 2013. Т. 6. № 2. С. 57–70.
11. Каплан А.А. Вариабельность ритма сердца и характер обратной связи по результату операторской деятельности у человека // Журнал высшей нервной деятельности. 1999. Т. 48. № 6. С. 345–350.
12. Кропоткин П.А. Взаимопомощь как фактор эволюции. М.: «Самообразование», 2011. 240 с.
13. Кунц К. Совесть нацистов. М.: «Ладомир», 2007. 400 с.
14. Лебедева Е.И., Сергиенко Е.А. Развитие «модели психического» в норме и при аутизме // Исследования по когнитивной психологии / Под ред. Сергиенко Е.А. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2004. С. 294–331.
15. Марков А.В. Эволюция человека. II. Обезьяны, нейроны и душа. М.: Астрель: CORPUS, 2012. 512 с.
16. Парин В.В., Меерсон Ф.З. Очерки клинической физиологии кровообращения. М.: Медицина. 1960. 427 с.
17. Созинова И.М., Александров Ю.И. Динамика нравственного отношения к представителям аутистической группы у российских детей 4–11 лет // материалы конференции «Духовно-нравственное развитие подрастающего поколения как научно-теоретическая и прикладная проблема». 2014. Т. 1. С. 84–89.
18. Созинова И.М., Знаменская И.И., Александров Ю.И. Нравственное отношение к «чужому» у детей 3–11 лет. Решение моральных дилемм: предубеждения и предпочтения // Теоретическая и экспериментальная психология. 2013. Т. 6. № 1. С. 44–57.
19. Урунтаева Г.А., Афонькина Ю.А. Практикум по детской психологии // М., 1998. 226 с.
20. Швырков В.Б. Введение в объективную психологию: Нейрональные основы психики: Избранные труды // М.: Издательство «Институт психологии РАН». 2006. 162 с.
21. Agrawal A.F. Kin recognition and evolution of altruism // Proceedings of the royal society B. 2001. Vol. 268. P. 1099–1104. doi: 10.1098/rspb.2001.1611
22. Bal E., Harden E., Lamb D., Van Hecke A.V., Denver J.W., Porges S.W. Emotion recognition in children with autism spectrum disorders: relations to eye gaze and autonomic state // Journal of autism and developmental disorders. 2010. Vol. 40. P. 358–370. doi:10.1007/s10803-009-0884-3
23. Carmona-Perera M., del Paso G.A.R., Perez-Garcia M., Verdejo-Garcia A. Heart rate correlates of utilitarian moral decision-making in alcoholism // Drug and alcohol dependence. 2013. V. 133. P. 413–419. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2013.06.023
24. Chang S.J., Koh S.B., Choi H.R., Woo J.M., Cha B.S., Park J.K., Chen Y.H., Chung H.K. Job stress, heart rate variability and metabolic syndrome // Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2004. V. 16. №. 1. P. 70–81.



25. *Cunningham W.A., Johnson M.K., Raye C.L., Gatenby J.Ch., Gore J.C., Banaji M.R.* Separable neural components in the processing of black and white faces // *Psychological Science*. 2004. V. 15. P. 806–813. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00760.x>
26. *Dulleck U., Schaffner M., Torgler B.* Heartbeat and economic decisions: observing mental stress among proposers and responders in the ultimatum bargaining game // *PLOS ONE*. 2014. V. 9. № 9. P. 1–9. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0108218>
27. *Fehr E., Bernhar H., Rockenbach B.* Egalitarianism in young children // *Nature*. 2008. V. 454. P. 1079–1084. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/nature07155>
28. *Hetherington C., Hendrickson C., Koenig M.* Reducing an in- group bias in preschool children: the impact of moral behavior // *Developmental science*. 2014. Vol. 17. no 6. P. 1042-1049. doi: 10.1111/desc.12192
29. *Kemp A.H., Quintana D.S., Gray M.A., Felmingham K.L., Brown K, Gatt J.M.* Impact of depression and antidepressant treatment on heart rate variability: a review and meta-analysis // *Biol. Psychiatry*. 2010. V. 67. P. 1067–1074. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsych.2009.12.012>
30. *Malik M., Bigger J.T., Camm A.J., Kleiger R.E., Malliani A., Moss A.J., Schwartz P.J.* Heart rate variability standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use task force of the european society of cardiology and the north american society of pacing and electrophysiology (Membership of the task force listed in the appendix) // *European heart journal*. 1996. № 17. P. 354–381. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a014868>
31. *Mead M.* The arapesh of New Guinea / *Cooperation and competition among primitive people* / Margaret Mead (Ed.). New York; London: McGraw-Hill Book Co. 1937. P. 20–50. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/13891-001>
32. *Mehdiabadi N.J., Jack C.N., Farnham T.T., Platt T.G., Kalla S.E., Shaulsky G., Queller D.C., Strassmann J.E.* Social evolution: kin preference in a social microbe // *Nature*. 2006. V. 442 (7105). P. 881–882. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/442881a>
33. *Phelps E.A., O'Connor K.J., Cunningham W.A., Funayama E.S., Gatenby J.C., Gore J.C., Banaji M.* Performance on indirect measures of race evaluation predicts amygdala activation // *Journal of cognitive neuroscience*. 2000. V. 12. P. 729–738. doi: <http://dx.doi.org/10.1162/089892900562552>
34. *Porges S.W.* The polyvagal perspective // *Biological psychology*. 2007. V. 74. P. 116–143. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsycho.2006.06.009>
35. *Quinn P.C., Uttley L., Lee K., Gibson A., Smith M., Slater A.M., Pascalis O.* Infant preference for female faces occurs for same- but not other-race faces // *Journal of neuropsychology*. 2008. V. 2. № 1. P. 15–26. doi: <http://dx.doi.org/10.1348/174866407X231029>
36. *Strassmann J.E., Zhu Y., Queller D.C.* Altruism and social cheating in the social amoeba *Dictyostelium discoideum* // *Nature*. 2000. V. 408. P. 965–967. doi:10.1038/35050087
37. *Thayer J.F., Åhs F., Fredrikson M., Sollers J.J., Wagere T.D.* A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health // *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 2012. V. 36. P. 747–756. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.009>

DYNAMICS OF HEART ACTIVITIES DURING MORAL DILEMMAS SOLVING BY CHILDREN 4–11 YEARS OLD

SOZINOVA I.M.*, *Institute of Psychology RAS, Moscow, Russia,*
e-mail: eiole@yandex.ru

BAKHCHINA A.V.**, *Institute of Psychology RAS, Moscow, Russia,*
e-mail: nastyia18-90@mail.ru

For citation:

Sozinova I.M., Bakhchina A.V., Aleksandrov Yu.I. Dynamics of heart activities during moral dilemmas solving by children 4–11 years old. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2017, vol. 10, no. 3, pp. 97–109. doi:10.17759/exppsy.2017100307



ALEKSANDROV YU.I.^{***}, *Institute of Psychology RAS, State University of Humanitarian Sciences, RAN, Moscow, Russia,*
e-mail: yuraalexandrov@yandex.ru

The goal of the present research was to investigate psychophysiological bases of moral dilemmas solving by children. We assessed the heart rhythm of Russian children aged 4–11 (N=75) during interview, solving moral dilemmas, and subsequent questionnaires. We compared data of two age group: 4–7 years old and 8–11 years old. The task of moral dilemma was to choose who would take a resource: an in-group member (resource is needed for an optional benefit) or an out-group member (resource is needed for survival). questionnaires. There was a significant decrease of heart rate moral decisions in younger children (4–7 years old). There was no differences of heart rate moral decisions in elder children (8–11 years old). We speculate that younger children have no mismatch during decision making due to scarcity of their new experience. They do not have to activate the adaptation processes during moral dilemmas solving. The results are discussed from the position of the system evolutionary approach and the notions of changes in heart rate variability as an indicator of adaptation processes.

Keywords: moral, in-/ out-group, adaptive processes, heart rhythm, moral dilemma, children 4–11 year-old.

Funding

This work was supported by the Russian Foundation of Humanities (project №15-06-10895-a «Moral attitudes toward out-group members as component of human ecology and its adaptation to the socio-cultural environment»). The work was performed as part of the research program of Leading Scientific Schools of Russian Federation «System psychophysiology» (NSh-9808.2016.6).

References

1. Aleksandrov Yu.I. Regressiya [Regression]. In Yu.I. Aleksandrov, K.V. Anokhin (eds.), *Sed'maya mezhdunarodnaya konferentsiya po kognitivnoi nauke. Tezisy dokladov [Seventh international conference of cognitive science. Theses]*. 2016. Moscow, «Institut psikhologii» RAN Publ. pp. 100–101. (in Russian).
2. Aleksandrov Yu.I., Aleksandrova N.L. *Sub"ektivnyi opyt, kul'tura i sotsial'nye predstavleniya [Subjective experience, culture and social representations]*. Moscow, «Institut psikhologii» RAN Publ., 2009. 320 p. (in Russian).
3. Aleksandrov Yu.I., Grinchenko Yu.V., Svetlaeva I.A. Vliyanie ostrogo vvedeniya etanola na realizatsiyu povedeniya i ego neironnoe obespechenie [Influence of ethanol injection on behavior realization and its neuronal subserving]. *Zhurnal vysshei nervnoi deyatel'nosti im. I.P. Pavlova [Journal of higher nervous activity by I.P. Pavlov]*, 1990, vol. 40, no. 3, pp. 456 (in Russian, Abstract in English).
4. Aleksandrov Ju.I., Svarnik O.E., Znamenskaja I.I., Kolbeneva M.G., Arutjunova K.R., Krylov A.K., Bulava A.I. *Regressiya kak jetap razvitija [Regression as development stage]*. M.: Izd-vo «Institut psihologii RAN», 2017 (in Russian).
5. Anokhin P.K. *Biologiya i neurofiziologiya uslovnogo refleksa [Biology and neurophysiology of condition reflex]*. Mocsow, Meditsina Publ., 1968. 546 p. (in Russian)
6. Arutjunova K.R., Krylov A.K., Aleksandrov Ju.I. Vozdejstvie alkogolja na serdechnyj ritm i ocenku dejstvij pri reshenii moral'nyh dilemm [The influence of alcohol on the heart rate and the evaluation of actions in solving moral dilemmas]. *Eksperimental'naja psihologija [Experimental Psychology]*, 2017, vol. 10, no. 1, pp. 5–22 (in Russian, Abstract in English).

* Sozinova I.M. PhD student, Institute of psychology RAS, E-mail: eiole@yandex.ru

** Bakhchina A.V. Ph.D. in Psychology, Researcher, Institute of Psychology, RAS, E-mail: nastya18-90@mail.ru

*** Aleksandrov Y.I. Doctor in Psychology, Head of the laboratory of the Institute of psychology RAS and head. the Department of psychophysiology State University of Humanitarian Sciences, RAN, E-mail: yuraalexandrov@yandex.ru



7. Baevskii R.M. *Prognozirovanie sostoyanii na grani normy i patologii* [Prediction states on the verge of norm and pathology]. Moscow, Meditsina Publ., 1979. 298 p. (in Russian).
8. Dyurkgeim E. *O razdelenii obshchestvennogo truda. Metod sotsiologii*. [About the division of social labor. Method of sociology]. Moscow, Nauka Publ., 1991. 576 p. (in Russian).
9. Znamenskaya I.I., Sozinova I.M., Aleksandrov Yu.I. Intuitivnye i ratsional'nye komponenty moral'nogo vybora u detei 3–11 let [Intuitive and rational components of moral choice of children 3–11 years old]. *Teoreticheskaya i eksperimental'naya psikhologiya* [Theoretical and experimental psychology], 2013, vol. 6, no. 2, pp. 57–70. (in Russian).
10. Znamenskaya I.I., Markov A.V., Bakhchina A.V., Aleksandrov Yu.I. Otnoshenie k «chuzhim» pri stresse: sistemnaya dedifferentsiatsiya [The attitudes toward out-group in the stress: system dedifferentiation]. *Psikhologicheskii zhurnal* [Psychological journal], 2016, vol. 37, no. 4, pp. 44–58. (in Russian, abstract in English).
11. Kaplan A.Ya. Variabel'nost' ritma serdtsa i kharakter obratnoi svyazi po rezul'tatu operatorskoi deyatel'nosti u cheloveka [Heart rate variability and feedback characteristics in device operators]. *Zhurnal vysshei nervnoi deyatel'nosti* [Journal of higher nervous activity], 1999, vol. 48, no. 6, pp. 345–350. (in Russian, abstract in English).
12. Kropotkin P.A. *Vzaimopomoshch' kak faktor evolyutsii* [The mutual aid as factor of the evolution]. Moscow, «Samoobrazovanie» Publ., 2011. 240 p. (in Russian).
13. Kunts K. *Sovest' natsistov* [The Nazi Conscience]. Moscow: «Ladimir» Publ., 2007. 400 p. (in Russian)
14. Lebedeva E.I., Sergienko E.A. Razvitie «modeli psihicheskogo» v norme i pri autizme [Theory of mind development in norm and in autism]. In E.A. Sergienko (ed.), *Issledovaniya po kognitivnoj psikhologii* [Cognitive psychology researches]. M.: Izd-vo «Institut psikhologii RAN», 2004, pp. 294–331. (in Russian).
15. Markov A.V. *Evolyutsiya cheloveka. II. Obez'yany, neirony i dusha* [Evolution of human. II. Monkeys, neurons and soul]. Moscow, Astrel' «CORPUS» Publ., 2012. 512 p. (in Russian).
16. Parin V.V., Meerson F.Z. *Ocherki klinicheskoi fiziologii krovoobrashcheniya* [Sketches of clinical physiology of blood circulation]. Moscow, Meditsina Publ. 1960. 427 p. (in Russian).
17. Sozinova I.M., Aleksandrov Yu.I. Dinamika npravstvennogo otnosheniya k predstaviteleyam autgrupp u rossiiskikh detei 4–11 let [The dynamic of moral attitudes of Russian children 4–11 years old toward out-group members]. *Materialy konferentsii «Dukhovno-npravstvennoe razvitie podrastayushchego pokoleniya kak nauchno-teoreticheskaya i prikladnaya problema»* [Materials of conference «Spiritual and moral development of young generation as theoretical science and practical problem»], 2014, vol. 1, pp. 84–89. (in Russian).
18. Sozinova I.M., Znamenskaya I.I., Aleksandrov Yu.I. Npravstvennoe otnoshenie k «chuzhomu» u detei 3–11 let. Reshenie moral'nykh dilemm: predubezhdeniya i predpochteniya [The moral attitudes of children 3–11 years old toward out-group members. The solving of moral dilemma: prejudice and preferences]. *Teoreticheskaya i eksperimental'naya psikhologiya* [Theoretical and experimental psychology], 2013, vol. 6, no. 1, pp. 44–57. (in Russian).
19. Uruntaeva G.A., Afon'kina Ju.A. *Praktikum po detskoj psikhologii* [A workshop on child psychology]. Moscow, 1998. 226 p. (in Russian).
20. Shvyrkov V.B. *Vvedenie v ob'ektivnyuyu psikhologiyu: Neironal'nye osnovy psikhiki: Izbrannyye trudy* [Introduce of objective psychology: Neuronal basis of mind: Selected works]. Moscow, «Institut psikhologii» RAN Publ. 2006. 162 p.
21. Agrawal A.F. Kin recognition and evolution of altruism. *Proceedings of the royal society B*, 2001, vol. 268, pp. 1099–1104. doi: 10.1098/rspb.2001.1611.
22. Bal E., Harden E., Lamb D., Van Hecke A.V., Denver J.W., Porges S.W. Emotion recognition in children with autism spectrum disorders: relations to eye gaze and autonomic state. *Journal of autism and developmental disorders*, 2010, vol. 40, pp. 358–370. doi:10.1007/s10803-009-0884-3
23. Carmona-Perera M., del Paso G.A.R., Perez-Garcia M., Verdejo-Garcia A. Heart rate correlates of utilitarian moral decision-making in alcoholism. *Drug and alcohol dependence*, 2013, vol. 133, pp. 413–419. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2013.06.023>
24. Chang S.J., Koh S.B., Choi H.R., Woo J.M., Cha B.S., Park J.K., Chen Y.H., Chung H.K. Job stress, heart rate variability and metabolic syndrome. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 2004, vol. 16, no. 1, pp. 70–81.



25. Cunningham W.A., Johnson M.K., Raye C.L., Gatenby J.Ch., Gore J.C., Banaji M.R. Separable neural components in the processing of black and white faces. *Psychological Science*, 2004, vol. 15, pp. 806–813. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00760.x>
26. Dulleck U., Schaffner M., Torgler B. Heartbeat and economic decisions: observing mental stress among proposers and responders in the ultimatum bargaining game. *PLOS ONE*, 2014, vol. 9, no. 9, pp. 1–9. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0108218>
27. Fehr E., Bernhar H., Rockenbach B. Egalitarianism in young children. *Nature*, 2008, vol. 454, pp. 1079–1084. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/nature07155>
28. Hetherington C., Hendrickson C., Koenig M. Reducing an in- group bias in preschool children: the impact of moral behavior. *Developmental science*, 2014, vol. 17, no 6, pp. 1042–1049. doi: 10.1111/desc.12192
29. Kemp A.H., Quintana D.S., Gray M.A., Felmingham K.L., Brown K, Gatt J.M. Impact of depression and antidepressant treatment on heart rate variability: a review and meta-analysis. *Biol. Psychiatry*, 2010, vol. 67, pp. 1067–1074. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsych.2009.12.012>
30. Malik M., Bigger J.T., Camm A.J., Kleiger R.E., Malliani A., Moss A.J., Schwartz P.J. Heart rate variability Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use Task Force of The European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology (Membership of the Task Force listed in the Appendix). *European Heart Journal*, 1996, no. 17, pp. 354–381. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a014868>
31. Mead M. The arapesh of New Guinea. In Margaret Mead (Ed.), *Cooperation and competition among primitive people*. New York; London: McGraw-Hill Book Co. 1937. pp. 20–50. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/13891-001>
32. Mehdiabadi N.J., Jack C.N., Farnham T.T., Platt T.G., Kalla S.E., Shaulsky G., Queller D.C., Strassmann J.E. Social evolution: kin preference in a social microbe. *Nature*, 2006, vol. 442 (7105), pp. 881–882. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/442881a>
33. Phelps E.A., O'Connor K.J., Cunningham W.A., Funayama E.S., Gatenby J.C., Gore J.C., Banaji M. Performance on indirect measures of race evaluation predicts amygdala activation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2000, vol. 12, pp. 729–738. doi: <http://dx.doi.org/10.1162/089892900562552>
34. Porges S.W. The polyvagal perspective. *Biological Psychology*, 2007, vol. 74, pp. 116–143. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsycho.2006.06.009>
35. Quinn P.C., Uttley L., Lee K., Gibson A., Smith M., Slater A.M., Pascalis O. Infant preference for female faces occurs for same- but not other-race faces. *Journal of Neuropsychology*, 2008, vol. 2, no. 1, pp. 15–26. doi: <http://dx.doi.org/10.1348/174866407X231029>
36. Strassmann J.E., Zhu Y., Queller D.C. Altruism and social cheating in the social amoeba *Dictyostelium discoideum*. *Nature*, 2000, vol. 408, pp. 965–967. doi: 10.1038/35050087
37. Thayer J.F., Åhs F., Fredrikson M., Sollers J.J., Wager T.D. A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 2012, vol. 36, pp. 747–756. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.009>



ГЕНДЕРНЫЕ И ВОЗРАСТНЫЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ДЕТСКОГО СТРЕССА НА ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЧНОСТИ ПАЦИЕНТОВ С ПОГРАНИЧНЫМИ ПСИХИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ

ГЕРСАМИЯ А.Г.*, ГБУЗ «Научно-практический психоневрологический центр имени З.П. Соловьева
Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия,
e-mail: aanna187@gmail.com

МЕНЬШИКОВА А.А.**, ГБУЗ «Научно-практический психоневрологический центр имени З.П. Соловьева
Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия,
e-mail: aanna187@gmail.com

ЯКОВЛЕВ А.А.***, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия,
e-mail: al_yakovlev@rambler.ru

В статье представлены результаты исследования гендерных и возрастных аспектов взаимосвязи стресса, перенесенного в детском возрасте с тревожно-депрессивной симптоматикой, совладающим поведением, а также базовыми чертами личности у пациентов с пограничными психическими расстройствами. В исследовании приняли участие 440 пациентов психиатрического стационара. Результаты исследования показали, что в зависимости от возраста у женщин детский стресс определяет выраженность тревожно-депрессивной симптоматики, а также влияет на преобладание ряда стратегий совладания со стрессом и базовых черт личности. У мужчин влияние детского стресса в связи с возрастом более всего сказывается на выраженности депрессии и преобладании личностного фактора нейротизма.

Ключевые слова: стресс, насилие и травма в детском возрасте, гендер, возраст, тревога, депрессия, базовые черты личности, совладающее поведение.

Введение

Жестокое обращение с детьми и травматические события ранней жизни связаны с высоким уровнем психологического стресса. В 1999 ВОЗ дала следующее определение: «Жестокое обращение с детьми составляют все формы физической и/или эмоциональной

Для цитаты:

Герсамия А.Г., Меньшикова А.А., Яковлев А.А. Гендерные и возрастные аспекты влияния детского стресса на психологические особенности личности пациентов с пограничными психическими расстройствами // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 3. С. 110—125. doi:10.17759/exppsy.2017100308

* Герсамия А.Г. Психолог, ГБУЗ «Научно-практический психоневрологический центр имени З.П. Соловьева Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия. E-mail: aanna187@gmail.com

** Меньшикова А.А. Старший научный сотрудник, ГБУЗ «Научно-практический психоневрологический центр имени З.П. Соловьева Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия. E-mail: aanna187@gmail.com

*** Яковлев А.А. Старший научный сотрудник, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия. E-mail: al_yakovlev@rambler.ru



жестокости, сексуального насилия, пренебрежения или небрежного отношения, или коммерческой или другой эксплуатации, приводящей к фактическому или потенциальному вреду здоровью ребенка, выживанию, развитию или достоинству в контексте отношений ответственности, доверия или власти» (ВОЗ, 1999). Определение, данное выше, включает широкий спектр различных форм жестокого обращения: физическое насилие, сексуальное насилие, эмоциональное насилие, пренебрежение.

Исследования в области стрессовых эффектов жестокого обращения в детстве выявили широкий спектр отрицательных последствий как для физического, так и для психического здоровья (ВОЗ, 2016; Cicchetti, Valentino, 2006; Briere, Elliot, 2003). Пережитый стресс в форме жестокого обращения в детстве имеет серьезные последствия для эмоционального и психосоциального благополучия человека, простирающиеся далеко во взрослую жизнь (Gilbert et al., 2009).

Всемирные исследования (Draper et al., 2008; Petkus et al., 2009; Stessman et al., 2008) показывают, что детская травма связана с развитием таких хронических расстройств, как личностные расстройства (Zhang et al., 2012; Турка et al., 2009), аффективные расстройства (депрессия, тревожность, фобии) (Mendenhall, Jacobs, 2012; Kendler et al., 2004; Levitan et al., 1998; Schwarz, Perry, 1994), психозы (Bendall, Alvares-Jimenez et al., 2013; Maschi et al., 2012; Varese et al., 2012), посттравматическое стрессовое расстройство (Макарчук, 2005; McFarlane, 1987; Shmotkin, Litwin, 2009), алкогольная зависимость (Шитов, 2007).

Аллен и Лаутербах (Allen, Lauterbach, 2007), используя пятифакторную модель личности, выявили, что люди, пережившие раннюю травму, показывают более высокие баллы по нейротизму и открытости новому опыту по сравнению с контрольной группой. Рейдмейкер с коллегами (Rademaker et al., 2008), используя модель личности Клонингера, показали значимую негативную связь между травматическим опытом и выраженностью таких характеристик, как кооперативность и самонаправленность.

Недавние исследования продемонстрировали, что детская травма связана с меньшей эмоциональной поддержкой и деформацией социальных отношений во взрослой жизни (Schafer et al., 2014), низким уровнем благосостояния (Whitelock et al., 2013) и ранним началом функциональных ограничений, болезнями и преждевременной смертью (Power et al., 2013; Ferraro, Shippee, 2009). В юности последствия детской травмы выражаются в дефиците саморегуляции при возникновении социального стресса (Shields, Cicchetti, 1998), который увеличивается во взрослой жизни. Так же показано, что детская травма связана с ростом дезадаптивных реакций на повседневные стрессоры (O'Rand, Hamil-Lucker, 2005).

Хронический стресс в детском возрасте приводит к развитию атипичной регуляции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, что обуславливает повышенную эмоциональную уязвимость во взрослом возрасте (Van Goozen, Fairchild, 2008). Стресс-реактивность среди мужчин и женщин имеет ряд нейроэндокринных различий и предопределяет возможность развития психологических черт личности, специфичных по гендерному признаку (Doom et al., 2013). Так, например, изучение влияния детского стресса на людей во взрослом возрасте показало, что мозг психически здоровых мужчин более уязвим к последствиям жестокого обращения в детстве, чем у здоровых женщин. Уровень кортизола в ответ на стресс у взрослых мужчин выше, чем у женщин (Kudielka, Kirschbaum, 2005). При этом, частота случаев развития посттравматического стрессового расстройства у женщин, в том числе в детском возрасте, выше, чем у мужчин (Тарабрина, 2008; Breslau et al., 2002; Breslau, 2007). Самплин и др. (Samplin et al., 2013) выявили связь между полом и эмоциональным насилием, а также продемонстрировали различия в объеме гиппокампа у мужчин при наличии травматического эмоционального опы-



та. Тогда как у женщин не было выявлено таких изменений. Имеются данные о том, что женщины более устойчивы к травматическим событиям во взрослой жизни (DuMont et al., 2007) и имеют более высокий уровень устойчивости, по сравнению с мужчинами, во всех типах детской травмы (McGloin, Widom, 2001). Naatainen и другие выявили, что детская травма у женщин сильнее связана с ощущением безнадежности (Naatainen et al., 2003)

Как уже говорили ранее, жестокое обращение с детьми является проблемой с серьезными пожизненными последствиями. Несмотря на то, что исследования, посвященные этому вопросу в мире достаточно многочисленны, в России лишь единичные работы посвящены отдаленным последствиям влияния детского стресса и его гендерным особенностям. Авторами данной статьи впервые в России были проведены работы по изучению роли влияния стресса и жестокого обращения в детском возрасте на психологические особенности людей во взрослом возрасте на примере выборки пациентов с аффективными расстройствами (Герсамия, Меньшикова, Яковлев, 2016). Мы показали, что при аффективных расстройствах во взрослом возрасте высокий уровень детского стресса связан с увеличением показателей выраженности депрессивной симптоматики и более высокой реактивностью по отношению к различным неблагоприятным стимулам в виде переживания состояния интенсивной тревоги. Эмоциональная нестабильность, беспокойство и нервозность, легкость возникновения отрицательных эмоций оказались присущи всем пациентам с расстройствами тревожно-депрессивного спектра, однако в случае высоких показателей пережитого детского стресса эти черты значительно заостряются и становятся более выраженными. Эти данные во многом подтверждают выводы зарубежных коллег, однако существует потребность в расширении информации влияния детского стресса на психическое развитие по гендерному и возрастному признаку

Целью работы является изучение гендерных и возрастных различий влияния стресса, перенесенного в детском возрасте на тревожно-депрессивную симптоматику, стратегии совладающего со стрессом поведения, а также базовые особенности личности у пациентов с пограничными психическими расстройствами.

Методика

В исследовании приняли участие 440 человек, в возрасте от 18 до 58 лет ($m = 34,75$; $\sigma = 8,397$), среди них 332 женщины и 108 мужчин, проходивших лечение на базе НПЦ психоневрологии имени З.П. Соловьева ДЗМ по поводу аффективных расстройств настроения, из которых: 123 человека наблюдались с диагнозами расстройства настроения (F30 – F39) и 317 человек с диагнозами невротические, связанные со стрессом и соматоформные расстройства (F40 – F48). Распределение обследованных по классам психических расстройств, полу и возрасту показано в табл. 1.

Таблица 1

Распределение обследованных по классам психических расстройств, полу и возрасту

	Классы психических расстройств F30 – F39	Классы психических расстройств F40 – F48
Женщины моложе 36 лет	52	122
Женщины старше 36 лет	39	119
Мужчины моложе 36 лет	25	55
Мужчины старше 36 лет	7	21



Использовались следующие методики: для определения уровня детского стресса — русскоязычный вариант Шкалы жестокого обращения и травматизации в детстве (CATS), с показателями по субшкалам физического и эмоционального насилия, сексуального насилия, пренебрежения и одиночества, неблагоприятной домашней обстановки и наказаний, разработанной в 1995 г. (B. Sanders, E. Becker-Laussen) и адаптированной в рамках настоящего исследования (Герсамия и др., 2015); для оценки уровня депрессии — Шкала депрессии Бека (Beck, 1961, адаптация Н.В. Тарабриной, 2001); для оценки личностной и ситуационной тревоги — Опросник для оценки тревоги (Spielberger et al., 1983, адаптация Ю.Л. Ханина, 1978); для диагностики копинг-стратегий — Опросник «Стратегии совладающего поведения» (Lazarus, Folkman, 1984; адаптация Т.В. Крюковой, 2004); для оценки базовых черт личности — Пятифакторный личностный опросник, NEO-FFI (Costa, McCrae, 1989, адаптация В.Е. Орел, А.А. Рукавишников, И.Г. Сенина, Т.А. Мартина, 2010).

Для обработки полученных результатов и исследования взаимосвязи между перенесенными в детском возрасте стрессовыми воздействиями различной модальности и психологическими особенностями личности использовался метод множественной линейной регрессии с вычислением коэффициентов множественной корреляции и детерминации R , R^2 и adjusted R^2 . В качестве независимых переменных были приняты показатели по субшкалам теста CATS с использованием метода включения. Статистическую обработку полученных результатов проводили при помощи пакета прикладных программ Statistica, версия 8.0.

Результаты и обсуждение

Для исследования особенностей влияния, перенесенного в детском возрасте стресса, в зависимости возраста и пола все обследованные были разделены на группы: женщины моложе 36 лет ($n=165$), женщины старше 36 лет ($n=167$), мужчины моложе 36 лет ($n=71$) и мужчины старше 36 лет ($n=37$). Порог в 36 лет был определен на основании медианного возраста обследованных.

В результате множественного линейного регрессионного анализа была оценена значимость взаимосвязи перенесенных в детстве стрессовых воздействий различной модальности с тяжестью тревожно-депрессивной симптоматики, основными чертами личности и стратегиями совладающего поведения в зависимости от гендерной принадлежности и возраста.

Были установлены значимые взаимосвязи между показателями тревоги и депрессии и перенесенного детского стресса, что согласуется с данными других исследований (Mendenhall, Jacobs, 2012; Kendler et al., 2004; Levitan et al., 1998; Schwarz, Perry, 1994), которые варьировали в зависимости от пола и возраста обследованных (табл. 1).

Результаты регрессионного анализа показывают, что перенесенный детский стресс значимо не связан с тревогой и депрессией у женщин младше 36 лет. Эта взаимосвязь определяется у женщин более старшего возраста по показателям ситуационной тревоги (adjusted R^2 0,05) и депрессии (adjusted R^2 0,12) при поступлении в стационар. Причем для показателей депрессии она является более выраженной — изменения уровня детского стресса определяют 12% дисперсии показателя депрессии по Шкале Бека в то время как дисперсия показателей ситуационной тревоги определяется детским стрессом на уровне 5%.

Таким образом, уровень детского стресса является безусловно не самым мощным, но все же значимым предиктором тяжести протекания расстройств тревожно-депрессивного спектра у женщин в достаточно зрелом возрасте. При этом он оказался не связан с исходом лечения поскольку связь с показателями тревоги и депрессии установлена лишь для показателей, полученных при поступлении, но не при выписке пациентов.



Таблица 1

**Результаты множественной регрессии для показателей тревоги и депрессии
(независимые переменные — физическое и эмоциональное насилие, сексуальное
насилие, пренебрежение и одиночество, неблагополучная домашняя
обстановка, наказания)**

	R	R²	Adjusted R²	p
	Женщины моложе 36 лет			
Показатели по Шкале Бека при поступлении	0,234	0,055	0,01	0,292
Показатели по Шкале Бека при выписке	0,266	0,0708	0,0278	0,154
Показатели ситуационной тревоги по Шкале Спилбергера при поступлении	0,179	0,032	-0,013	0,616
Показатели ситуационной тревоги по Шкале Спилбергера при выписке	0,168	0,028	-0,017	0,677
Показатели личностной тревоги по Шкале Спилбергера при поступлении	0,104	0,01	-0,035	0,945
Показатели личностной тревоги по Шкале Спилбергера при выписке	0,258	0,067	0,024	0,182
	Женщины старше 36 лет			
Показатели по Шкале Бека при поступлении	0,391	0,153	0,12	0,001
Показатели по Шкале Бека при выписке	0,25	0,062	0,026	0,136
Показатели ситуационной тревоги по Шкале Спилбергера при поступлении	0,292	0,085	0,05	0,04
Показатели ситуационной тревоги по Шкале Спилбергера при выписке	0,169	0,028	-0,009	0,584
Показатели личностной тревоги по Шкале Спилбергера при поступлении	0,219	0,048	0,011	0,267
Показатели личностной тревоги по Шкале Спилбергера при выписке	0,171	0,029	-0,008	0,567
	Мужчины моложе 36 лет			
Показатели по Шкале Бека при поступлении	0,5	0,25	0,149	0,05
Показатели по Шкале Бека при выписке	0,295	0,087	-0,036	0,621
Показатели ситуационной тревоги по Шкале Спилбергера при поступлении	0,339	0,115	-0,005	0,455
Показатели ситуационной тревоги по Шкале Спилбергера при выписке	0,286	0,082	-0,042	0,657
Показатели личностной тревоги по Шкале Спилбергера при поступлении	0,36	0,13	0,012	0,376
Показатели личностной тревоги по Шкале Спилбергера при выписке	0,219	0,048	-0,08	0,863
	Мужчины старше 36 лет			
Показатели по Шкале Бека при поступлении	0,57	0,325	0,199	0,048
Показатели по Шкале Бека при выписке	0,449	0,202	0,054	0,268
Показатели ситуационной тревоги по Шкале Спилбергера при поступлении	0,515	0,265	0,129	0,119
Показатели ситуационной тревоги по Шкале Спилбергера при выписке	0,153	0,024	-0,157	0,984
Показатели личностной тревоги по Шкале Спилбергера при поступлении	0,394	0,155	-0,002	0,442
Показатели личностной тревоги по Шкале Спилбергера при выписке	0,187	0,035	-0,144	0,961



Также обращает на себя внимание, что влияние детского стресса у женщин на тревогу ограничено ею как переживаемой с той или иной интенсивностью эмоциональной реакцией на стрессовую ситуацию и не распространяется на тревожность как на устойчивую индивидуальную характеристику, отражающую предрасположенность к этому состоянию и восприятию широкого спектра ситуаций как угрожающих.

У мужчин установлены значимые взаимосвязи показателей депрессии при поступлении и детского стресса как в возрасте старше 36 лет (adjusted R^2 0,199), так и в более молодом (adjusted R^2 0,149). При этом, как видно из результатов эта взаимосвязь с годами имеет тенденцию к увеличению. Если у мужчин моложе 36 лет показатели детского стресса определяют практически 15% дисперсии депрессии по Шкале Бека, то у мужчин старшей группы этот показатель равен почти 20%.

Значимых взаимосвязей между детским стрессом и уровнями личностной и ситуационной тревоги в группе мужчин не обнаружено.

Исходя из этих результатов, можно говорить о том, что уровень детского стресса у мужчин является значимым предиктором тяжести депрессивной симптоматики, причем его влияние является более выраженным чем у женщин, проявляется раньше и увеличивается с возрастом. Однако, как и у женщин, он не демонстрирует взаимосвязи с исходом лечения.

Помимо тревожно-депрессивной симптоматики наличие взаимосвязи были выявлено между показателями детского стресса и используемыми во взрослом возрасте стратегиями совладания, причем значимым оно оказалось только в группах женщин (табл. 2).

В группе женщин моложе 36 лет установлены достоверные взаимосвязи между уровнем детского стресса и интенсивностью использования таких стратегий совладания со стрессовыми ситуациями как бегство/избегание (adjusted R^2 0,098), планирование решения проблемы (adjusted R^2 0,098), принятие ответственности (adjusted R^2 0,066) и конфронтация (adjusted R^2 0,056). Иными словами, выраженность перенесенного в детстве стрессового воздействия определяет почти 10% дисперсии показателей интенсивности использования ими таких стратегий совладания как бегство/избегание и планирование решения проблемы и 6,6% и 5,6% дисперсии принятия ответственности и конфронтации соответственно.

Картина несколько меняется с увеличением возраста обследованных женщин. Как и в более молодой группе, у женщин старше 36 лет остаются значимыми взаимосвязи между детским стрессом и планированием решения проблемы (adjusted R^2 0,063), бегством/избеганием (adjusted R^2 0,044) и конфронтацией (adjusted R^2 0,043). Однако, влияние стресса становится слабее и его показатели определяют только 6% дисперсии планирования решения проблемы и по 4% дисперсии бегства/избегания и конфронтации. Взаимосвязь между детским стрессом и принятием ответственности оказалась в этой группе недостаточно значимой, сохраняющейся лишь на уровне слабой тенденции (adjusted R^2 0,003 при $p=0,085$). При этом возникает новая значимая корреляция между показателями детского стресса и такой стратегией совладания как самоконтроль (adjusted R^2 0,047), дисперсия которого на 4,7% определяется детским стрессом.

Таким образом, исходя из полученных результатов, можно говорить о том, что перенесенное в детстве стрессовое воздействие оказывает влияние на использование женщинами различных стратегий совладания во взрослом возрасте. Стресс является предиктором интенсивности использования половины этих механизмов вне зависимости от возраста, хотя степень его влияния и ослабевает со временем, а конфигурация связей несколько изменяется.



Таблица 2

Результаты множественной регрессии для показателей стратегий совладания со стрессом (независимые переменные – физическое и эмоциональное насилие, сексуальное насилие, пренебрежение и одиночество, неблагополучная домашняя обстановка, наказания)

	R	R²	Adjusted R²	p
Женщины моложе 36 лет				
Конфронтация	0,298	0,089	0,056	0,022
Дистанцирование	0,067	0,005	-0,031	0,986
Самоконтроль	0,179	0,032	-0,003	0,469
Поиск социальной поддержки	0,22	0,048	0,014	0,219
Принятие ответственности	0,313	0,098	0,066	0,012
Бегство-избегание	0,359	0,129	0,098	0,002
Планирование решения проблемы	0,36	0,13	0,098	0,001
Положительная переоценка	0,153	0,023	-0,012	0,648
Женщины старше 36 лет				
Конфронтация	0,271	0,073	0,043	0,04
Дистанцирование	0,15	0,022	-0,01	0,63
Самоконтроль	0,278	0,078	0,047	0,031
Поиск социальной поддержки	0,262	0,069	0,038	0,055
Принятие ответственности	0,248	0,061	0,03	0,085
Бегство-избегание	0,273	0,074	0,044	0,038
Планирование решения проблемы	0,305	0,093	0,063	0,019
Положительная переоценка	0,167	0,028	-0,004	0,502
Мужчины моложе 36 лет				
Конфронтация	0,308	0,095	-0,001	0,438
Дистанцирование	0,374	0,14	0,048	0,2
Самоконтроль	0,27	0,073	-0,025	0,595
Поиск социальной поддержки	0,165	0,027	-0,076	0,93
Принятие ответственности	0,374	0,14	0,048	0,199
Бегство-избегание	0,425	0,19	0,093	0,086
Планирование решения проблемы	0,28	0,079	-0,019	0,552
Положительная переоценка	0,174	0,03	-0,073	0,915
Мужчины старше 36 лет				
Конфронтация	0,293	0,086	-0,067	0,728
Дистанцирование	0,399	0,159	0,019	0,364
Самоконтроль	0,315	0,099	-0,051	0,656
Поиск социальной поддержки	0,399	0,159	0,019	0,363
Принятие ответственности	0,315	0,099	-0,051	0,655
Бегство-избегание	0,351	0,123	-0,023	0,53
Планирование решения проблемы	0,299	0,089	-0,062	0,708
Положительная переоценка	0,379	0,143	0,001	0,432



Связь между предпочитаемыми стратегиями совладания и пережитым в детстве насилием обнаруживается и в других исследованиях. Так, Стил с соавторами (Steel et al., 2004) обнаружили его связь такими стратегиями как принятие ответственности и конфронтация, Фортье с соавторами (Fortier et al., 2009) с избеганием, Бранд и др. (Brand, Warner, Alexander, 1997) – с избеганием и поиском социальной поддержки.

В свою очередь, в группе мужчин не обнаружено ни одной значимой взаимосвязи между показателями перенесенного в детстве стресса и используемыми во взрослом возрасте стратегиями совладания. Другими словами, по результатам проведенного исследования можно предположить, что у мужчин детский стресс не оставляет значимых «следов» во взрослой системе использования стратегий совладания со стрессом.

Показатель уровня стресса, перенесенного в детстве, оказал значимое влияние и на результаты полученные по ряду показателей базовых черт личности взрослых пациентов, как женщин так и мужчин (табл. 3).

Таблица 3

Результаты множественной регрессии для показателей базовых черт личности по Опроснику NEO-FF1 (независимые переменные – физическое и эмоциональное насилие, сексуальное насилие, пренебрежение и одиночество, неблагоприятная домашняя обстановка, наказания)

	R	R²	Adjusted R²	p
Женщины моложе 36 лет				
Нейротизм	0,375	0,140	0,109	0,001
Экстраверсия	0,285	0,081	0,048	0,037
Открытость опыту	0,101	0,01	-0,025	0,919
Согласие	0,361	0,13	0,099	0,001
Добросовестность	0,301	0,09	0,058	0,02
Женщины старше 36 лет				
Нейротизм	0,269	0,072	0,042	0,04
Экстраверсия	0,238	0,057	0,026	0,106
Открытость опыту	0,099	0,01	-0,022	0,909
Согласие	0,294	0,086	0,057	0,015
Добросовестность	0,213	0,046	0,015	0,202
Мужчины моложе 36 лет				
Нейротизм	0,384	0,148	0,053	0,191
Экстраверсия	0,411	0,169	0,076	0,127
Открытость опыту	0,173	0,03	-0,078	0,923
Согласие	0,344	0,119	0,021	0,32
Добросовестность	0,364	0,132	0,036	0,252
Мужчины старше 36 лет				
Нейротизм	0,570	0,325	0,209	0,035
Экстраверсия	0,355	0,126	-0,025	0,536
Открытость опыту	0,545	0,297	0,175	0,058
Согласие	0,218	0,048	-0,117	0,915
Добросовестность	0,512	0,262	0,135	0,1



В группе женщин моложе 36 лет большинство базовых личностных черт продемонстрировали ту или иную степень связанности с уровнем, перенесенного в детском возрасте стресса. Значимая взаимосвязь была обнаружена между показателями детского стресса и нейротизма (adjusted R^2 0,109), согласия (adjusted R^2 0,099), добросовестности (adjusted R^2 0,058) и интроверсии (adjusted R^2 0,048). Единственной чертой, не связанной со стрессом, оказалась открытость опыту. Неблагоприятный опыт детства достоверно определяет 10,9% дисперсии показателей нейротизма, 9,9% показателей согласия, 5,8% показателей добросовестности и 4,8% открытости опыту.

Значимость влияния детского стресса падает с увеличением возраста. В группе женщин старше 36 лет она сохраняется лишь для двух личностных факторов — согласия (adjusted R^2 0,057) и нейротизма (adjusted R^2 0,042). При этом степень его влияния почти вдвое уменьшается, он определяет лишь 5,7% дисперсии согласия и 4,2% дисперсии нейротизма.

Среди женщин моложе 36 лет пережитые в детстве стрессовые события в той или иной степени определяют выраженность практически всех базовых свойств личности. Это влияние сужается и ослабевает с возрастом. Оно остается значимым лишь для показателей нейротизма как фактора, характеризующего степень эмоциональной стабильности и тенденцию к переживанию негативных аффективных состояний и согласия как способности к сотрудничеству и альтруизму.

Для группы мужчин моложе 36 лет детский стресс оказался незначимым для полученных показателей базовых черт личности. Его влияние проявляется у мужчин в возрасте старше 36 лет и ограничено фактором нейротизма (adjusted R^2 0,209), при этом детский травматический опыт определяет 20,9% дисперсии фактора нейротизма. Иными словами, как и у женщин, у этой группы обследованных детский стресс является предиктором эмоциональной нестабильности и негативной аффективности.

Полученные результаты несколько отличаются от тех, которые были получены другими исследователями, обнаружившими связь между детской травмой, нейротизмом и согласием (Allen, Lauterbach, 2007) но не противоречат им.

Таким образом, личность женщины в молодом возрасте в целом оказывается более чувствительной к влиянию неблагоприятных ситуаций детства, чем личность мужчины. Однако если у женщин с возрастом это влияние ослабляется и сужается, то у мужчин, напротив, усиливается, хотя и проявляется только в особенностях эмоционального реагирования. Иными словами, в долгосрочной перспективе можно предположить большую эмоциональную уязвимость мужчин к последствиям жестокого обращения в детстве. Но все же, исходя из полученных нами результатов, нельзя однозначно утверждать, в отличие от авторов других исследований (Breslau et al., 2002; Breslau, 2007; DuMont et al., 2007), что именно мужчины менее устойчивы в отношении детского травматического опыта. Его влияние проявляется по-разному, как в зависимости от пола, так и от возраста обследованных.

Заключение

Исходя из результатов проведенного исследования можно говорить о том, что стресс, перенесенный в детстве оказывает значимое влияние на эмоционально личностную сферу пациентов с пограничными психическими расстройствами взрослого возраста. Причем это влияние имеет свою как гендерную, так и возрастную специфику.

Можно говорить, что перенесенный в детстве стресс в форме травматизации и жестокого обращения является одним из предикторов тяжести депрессии как у мужчин, так и у



женщин. Однако если у женщин влияние детского стресса на выраженность депрессии отмечается лишь в достаточно зрелом возрасте старше 36 лет, то для мужчин оно оказывается значимым уже в молодом возрасте и с годами эта связь усиливается. Таким образом, можно предположить, что роль детского стресса в развитии и течении депрессивных расстройств у мужчин оказывается более важной, чем у женщин.

У женщин влияние детского стресса обнаруживается и в связи с тревожными расстройствами. Однако, эта связь более слабая, чем в случае с депрессией и ограничивается тревогой как переживаемой реакцией на стрессовую ситуацию, но не распространяется на тревожность как на устойчивую индивидуальную характеристику личности.

Среди женщин моложе 36 были выявлены значимые взаимосвязи между детским стрессом и базовыми личностными чертами, а также рядом стратегий совладания со стрессом. Однако сила этой взаимосвязи оказывается не столь выраженной в возрасте старше 36 лет, а влияние детского стресса на личностные черты женщин ограничивается факторами нейротизма и согласия, а взаимосвязь между детским стрессом и стратегией совладания со стрессом в виде принятия ответственности уступает место связи со стратегией совладения по типу самоконтроля.

Среди мужчин уязвимость по отношению к пережитому детскому стрессу не прослеживается в отношении стратегий совладающего со стрессом поведения и ограничена в отношении базовых личностных черт где наблюдается лишь в связи с нейротизмом в возрасте старше 36. При этом определяемые детским стрессом черты эмоциональной нестабильности и негативной аффективности вероятнее всего обусловлены проявлениями депрессивной симптоматики.

Таким образом, проведенное исследование показало, что детский стресс оказывает влияние на развитие депрессивной симптоматики как у женщин так и у мужчин, при этом у женщин его влияние сказывается на развитии не только депрессивной, но и тревожной симптоматики. В отношении возраста было выявлено, что последствия детского стресса сказывались на выраженности личностной черты нейротизма, однако если у женщин эта тенденция наблюдалась преимущественно в возрасте моложе 36 лет, у мужчин — наоборот, после 36 лет. В отношении стратегий совладания со стрессом среди женщин отмечается влияние детского стресса на широту используемых способов копинга во взрослом возрасте, тогда как среди мужчин значимых подобных взаимосвязей выявлено не было.

Ограничения исследования

Данное исследование обладает ограничениями в виде недостаточного размера выборки, ввиду чего авторами статьи не проводился анализ влияния детского стресса по отдельным его видам, а также по классам заболеваний на изучаемые показатели, что обуславливает необходимость продолжения работы. Данную работу мы оцениваем как пилотное, разведочное исследование, которое было выполнено на группе обследуемых, репрезентативной для нашей клиники и в дальнейшем мы планируем его продолжить с учетом полученных замечаний и с увеличением мощности выборки.

Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 14-25-00136. Содержание статьи и авторство согласованы с интересами других участников гранта.



Литература

1. Герсамия А.Г., Меньшикова А.А., Яковлев А.А. Стресс в детском возрасте и психологические особенности личности при аффективных расстройствах // Экспериментальная психология. 2016. Том 9. № 3. С. 103–117. doi:10.17759/exrpsy.2016090309.
2. Герсамия А.Г., Меньшикова А.А., Акжигитов Р.Г., Гришкина М.Н. Психометрические свойства Шкалы жестокого обращения и травматизации в детстве (CATS) // Российский психиатрический журнал. 2015. № 3. С. 21–29.
3. Макаричук А.В. Психологические последствия насилия у детей 10–13 лет. Дис. ... канд. психол. наук. М., 2004. С.178.
4. Тарабрина Н.В. Психология посттравматического стресса: теория и практика. М.: Институт психологии РАН, 2009. 304 с
5. Информационный бюллетень ВОЗ N°150. Сентябрь 2016. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs150/ru/>
6. Шумов Е.А. Влияние ранней детской психической травмы на клинику и динамику алкогольной зависимости: дисс. ... канд. мед. наук. М., 2007. С. 147.
7. Allen B., Lauterbach D. Personality Characteristics of Adult Survivors of Childhood Trauma // Journal of Traumatic Stress. 2007. Vol. 20. №. 4. P. 587–595. doi:10.1002/jts.20195
8. Bangasser D.A., Valentino R.J. Sex Differences in Stress-Related Psychiatric Disorders: Neurobiological Perspectives // Front Neuroendocrinol. 2014. Vol. 35, № 3. P. 303–319. doi: 10.1016/j.yfrne.2014.03.008
9. Bendall S., Alvares-Jimenez M., Nelson B., McGorry P. Childhood trauma and psychosis: new perspectives on aetiology and treatment // Early Intervention in Psychiatry. 2013. Vol. 7. P. 1–4.
10. Brand B.L., Alexander P.C. Coping with incest: The relationships between recollections of childhood coping and adult functioning in female survivors of incest. Journal of Traumatic Stress. 2003. Vol. 16. № 3. P. 285–293.
11. Breslau N. Gender Differences in Trauma and Posttraumatic Stress Disorder // Journal of Gender Specific Medicine. 2002. Vol. 5. № 1. P. 34–40.
12. Breslau N., Anthony J.C. Gender Differences in the Sensitivity to Posttraumatic Stress Disorder: An Epidemiological Study of Urban Young Adults // Journal of Abnormal Psychology. 2007. Vol. 116. № 3. P. 607–611. doi: 10.1037/0021-843X.116.3.607
13. Briere J., Elliott D. Prevalence and Symptomatic Sequelae of Self-Report Childhood Physical and Sexual Abuse in a General Population Sample of Men and Women // Child abuse & neglect. 2003. Vol. 27. P. 1205–1222. 10.1016/j.chiabu.2003.09.008.
14. Caspi A., Sugden K., Moffitt T., Taylor A., Craig I., Harrington H., McClay J., Mill J., Martin J., Braithwaite A., Poulton R. Influence of Life Stress on Depression: Moderation by a Polymorphism in the 5-HTT Gene // Science. 2003. 297(5582). P. 851–854. doi: 10.1126/science.1072290
15. Cicchetti D., Valentino K. An ecological transactional perspective on child maltreatment: Failure of the average expectable environment and its influence upon child development // Developmental Psychopathology / Eds. D. Cicchetti, J. Cohen. 2. Vol. 3. Wiley: New York, 2006. P. 129–201.
16. Doom J., Cicchetti D., Rogosch F., Dackisb M. Child Maltreatment and Gender Interactions as Predictors of Differential Neuroendocrine Profiles // Psychoneuroendocrinology. 2013. Vol. 38. № 8. P. 1442–1454.
17. Draper B., Pfaff J.J., Pirkis J., Snowdon J., Lautenschlager N.T., Wilson I., Almeida O.P. Long-Term Effects of Childhood Abuse on the Quality of Life and Health of Older People: Results from the Depression and Early Prevention of Suicide in General Practice Project // Journal of the American Geriatrics Society. 2008. Vol. 56. P. 262–271. doi:10.1111/j.1532-5415.2007.01537.x
18. DuMont K.A., Widom C.S., Czaja S.J. Predictors of resilience in abused and neglected children grown-up: the role of individual and neighborhood characteristics // Child Abuse & Neglect. 2007. Vol. 31. № 3. P. 255–274. doi: 10.1016/j.chiabu.2005.11.015
19. Ferraro K.F., Shippee T.P. Aging and Cumulative Inequality: How Does Inequality Get Under the Skin? // The Gerontologist. 2009. Vol. 49. № 3. P. 333–343. doi:10.1093/geront/gnp034.
20. Fortier M.A., DiLillo D., Messman-Moore T.L., Peugh J., DeNardi K.A., Gaffey K.J. Child sexual abuse and revictimization: The mediating role of coping and trauma symptoms. Psychology of Women Quarterly. 2009. Vol. 33. P. 308–320.
21. Gilbert R., Spatz-Widom C., Browne K., Fergusson D., Webb E., Janson S. Burden and consequences of child maltreatment in high-income countries // The Lancet. 2009. Vol. 373. P. 68–81.



22. Haatainen K.M., Tanskanen A., Kylma J., Antikainen R., Hintikka J., Honkalampi K., Koivumaa-Honkanen H., Viinamäki H. Life events are important in the course of hopelessness—a 2-year follow-up study in a general population // *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*. 2003. Vol. 38. P. 436–441. doi: 10.1007/s00127-003-0660-1
23. Kendler K.S., Kuhn J.W., Prescott C.A. Childhood sexual abuse, stressful life events and risk for major depression in women // *Psychol Med*. 2004. Vol. 34. P. 1475–1482. doi: 10.1017/S003329170400265X.
24. Kudielka B.M., Kirschbaum C. Sex differences in HPA axis responses to stress: a review // *Biol Psychol*. 2005. Vol. 69. P. 113–132. doi: 10.1016/j.biopsycho.2004.11.009
25. Levitan R.D., Parikh S.V., Lesage A.D., Hegadoren K.M., Adams M., Kennedy S.H., Goering P.N. Major depression in individuals with a history of childhood physical or sexual abuse: relationship to neurovegetative features, mania, and gender // *Am J Psychiatry*. 1998. Vol. 155. P. 1746–1752. doi: 10.1176/ajp.155.12.1746
26. Maschi T., Baer J., Morrissey M.B. The Aftermath of Childhood Trauma on Late Life Mental and Physical Health: A Review of the Literature // *Traumatology* published online. 2012. Vol. 19. № 1. doi: 10.1177/1534765612437377
27. McFarlane A.C. Posttraumatic phenomena in a longitudinal study of children following a natural disaster // *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 1987. Vol. 26. № 5. P. 764–769. doi: 10.1097/00004583-198709000-00025
28. McGloin J.M., Widom C.S. Resilience among abused and neglected children grown up // *Dev Psychopathol*. 2001. Vol. 13. № 4. P. 1021–1038.
29. Mendenhall E., Jacobs E.A. Interpersonal Abuse and Depression among Mexican Immigrant Women with Type 2 Diabetes // *Culture, Medicine, and Psychiatry*. 2012. Vol. 36. № 1. P. 136–153.
30. O’Rand A.M., Hamil-Luker J. Processes of cumulative adversity linking childhood disadvantage to increased risk of heart attack // *Journal of Gerontology-SS*. 2005. Vol. 60B (Special Issue II). P. 117–124.
31. Petkus A.J., Gum A.M., King-Kallimanis B., Wetherell J.L. Trauma history is associated with psychological distress and somatic symptoms in homebound older adults // *International journal of geriatric psychiatry*. 2008. Vol. 24. № 4. P. 400–408. doi: 10.1097/JGP.0b013e3181b20658.
32. Power C., Kuh D., Morton S. From developmental origins of adult disease to life course research on adult disease and aging: insights from birth cohort studies // *Annual Review of Public Health*. 2013. Vol. 34. № 1. P. 7–28. doi: 10.1146/annurev-publhealth-031912-114423
33. Rademaker A.R., Vermetten E., Geuze E., Mulkeiwijk A., Kleber R.J. Self-reported early trauma as a predictor of adult personality: a study in a military sample // *Journal of Clinical Psychology*. 2008. Vol. 64. P. 863–875.
34. Report of the Consultation on Child Abuse Prevention. 29–31 March 1999. WHO, Geneva. Geneva, World Health Organization, 1999 (document WHO/HSC/PVI/99.1).
35. Samplin E., Ikuta T., Malhotra A.K., Szeszko P.R., Derosse P. Sex differences in resilience to childhood maltreatment: effects of trauma history on hippocampal volume, general cognition and subclinical psychosis in healthy adults // *J Psychiatr Res*. 2013. Vol. 47. № 9. P. 1174–1179. doi: 10.1016/j.jpsychires.2013.05.008.
36. Schafer M.H., Morton P.M., Ferraro K.F. Child maltreatment and adult health in a national sample: heterogeneous relational contexts, divergent effects? // *Child Abuse & Neglect*. 2014. Vol. 38. P. 395–406. doi: 10.1016/j.chiabu.2013.08.003
37. Schwarz E., Perry B.D. The post-traumatic response in children and adolescents // *Psychiatric Clinics of North America*. 1994. Vol. 17. № 2. P. 311–326.
38. Shields A., Cicchetti D. Reactive Aggression among Maltreated Children: The Contributions of Attention and Emotion Dysregulation // *Journal of Clinical Child Psychology*. 1998. . Vol. 27. № 4. P. 381–395. doi: 10.1207/s15374424jccp2704_2
39. Shmotkin D., Litwin H. Cumulative adversity and depressive symptoms among older adults in Israel: The differential roles of self-oriented versus other-oriented events of potential trauma // *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*. 2009. Vol. 44. P. 989–997.
40. Simeon D., Stanley B., Frances A., Mann J.J., Winchel R., Stanley M. Self-mutilation in personality disorders: Psychological and biological correlates // *American Journal of Psychiatry*. 1992. Vol. 149. P. 221–226. doi: 10.1176/ajp.149.2.221
41. Steel J., Sanna L., Hammond B., Whipple J., Cross H. Psychological sequelae of childhood sexual abuse: abuse-related characteristics, coping strategies, and attributional style. *Child Abuse and Neglect*. 2004. Vol. 28. P. 785–801. doi: 10.1016/j.chiabu.2003.12.004



42. Stessman J., Cohen A., Hammerman-Rozenberg R., Bursztyn M., Azoulay D., Maaravi Y. Holocaust survivors in old age: the Jerusalem Longitudinal Study // Journal of the American Geriatrics Society. 2008. Vol. 56. № 3. P. 470–477. doi:10.1111/j.1532-5415.2007.01575.x
43. Tyrka A., Wyche M., Kelly M., Price L.H., Carpenter L.L. Childhood maltreatment and adult personality disorder symptoms: Influence of maltreatment type // Psychiatry Research. 2009. Vol. 165. № 3. P. 281–287. doi: 10.1016/j.psychres.2007.10.017
44. Van Goozen S., Fairchild G. How can the study of biological processes help design new interventions for children with severe antisocial behavior? // Dev Psychopathol. 2008. Vol. 20. P. 941–973. doi: 10.1017/S095457940800045X
45. Varese F., Smeets F., Drukker M., Lieverse R., Lataster T., Viechtbauer W., Read J., Van Os J., Bentall R.P. Childhood Adversities Increase the Risk of Psychosis: A Meta-analysis of Patient-Control, Prospective- and Cross-sectional Cohort Studies // Schizophrenia Bulletin. 2012. Vol. 38. № 4. P. 661–671. doi.org/10.1093/schbul/sbs050
46. Whitelock C.F., Lamb M.E., Rentfrow P.J. Overcoming Trauma: Psychological and Demographic Characteristics of Child Sexual Abuse Survivors in Adulthood // Clinical Psychological Science. 2013. Vol. 1. P. 351–362. doi: 10.1177/2167702613480136
47. Zhang T., Chow A., Wang L., Dai Y., Xiao Z. Role of childhood traumatic experience in personality disorders in China // Comprehensive Psychiatry. 2012. Vol. 53. № 6. P. 829–836. doi: 10.1016/j.comppsy.2011.10.004

AGE AND GENDER DIFFERENCES IN THE INFLUENCE OF CHILDHOOD STRESSFUL EVENTS ON THE PSYCHOLOGICAL PERSONALITY TRAITS IN PATIENTS WITH BORDERLINE PSYCHIATRIC DISORDERS

GERAMIYA A.G.*, Moscow Scientific Research and Clinical Center for Neuropsychiatry
of the Healthcare Department of Moscow, Moscow, Russia,
e-mail: aanna187@gmail.com

MENSHIKOVA A.A.**, «Moscow Scientific Research and Clinical Center for Neuropsychiatry
of the Healthcare Department of Moscow», Moscow, Russia,
e-mail: menshikoff24@yandex.ru

YAKOVLEV A.A.***, Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Moscow, Russia,
e-mail: al_yakovlev@rambler.ru

This paper presents results of our analysis on gender and age differences in the effect of childhood stressful events on severity of anxiety and depression symptoms, coping behaviors and inherent personality traits

For citation:

Gersamiya A.G., Menshikova A.A., Yakovlev A.A. Age and gender differences in the influence of childhood stressful events on the psychological personality traits in patients with borderline psychiatric disorders. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2017, vol. 10, no. 3, pp. 110–125. doi:10.17759/exppsy.2017100308

* Gersamiya A.G. Psychologist, Moscow Scientific Research and Clinical Center for Neuropsychiatry of the Healthcare Department of Moscow, Moscow, Russia. E-mail: aanna187@gmail.com

** Menshikova A.A. Senior research associate, «Moscow Scientific Research and Clinical Center for Neuropsychiatry of the Healthcare Department of Moscow», Moscow, Russia. E-mail: menshikoff24@yandex.ru

*** Yakovlev A.A. Senior research associate, Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Moscow, Russia. E-mail: al_yakovlev@rambler.ru



in patients with affective disorders. The study included 440 patients hospitalized in our neuropsychiatric clinic. The results showed that in women childhood stressful events are associated with severity of anxiety and depression symptoms, as well as with some coping strategies and inherent personality traits, with some variability in different age groups. In men, a significant association with childhood stressful events was observed only with severity of depression and with scores for neuroticism. The associations in men also varied between different age groups.

Keywords: stress, abuse and stressful events in childhood, gender, age, anxiety, depression, inherent personality traits, coping behavior.

Funding

The research was supported by RNF № 14-25-00136.

References

1. Allen B., Lauterbach D. Personality Characteristics of Adult Survivors of Childhood Trauma. *Journal of Traumatic Stress*, 2007, vol. 20, no. 4, pp. 587–595. doi:10.1002/jts.20195
2. Bangasser D.A., Valentino R.J. Sex Differences in Stress-Related Psychiatric Disorders: Neurobiological Perspectives. *Front Neuroendocrinol*, 2014, vol. 35, no. 3, pp. 303–319. doi: 10.1016/j.yfrne.2014.03.008
3. Bendall S., Alvares-Jimenez M., Nelson B., McGorry P. Childhood trauma and psychosis: new perspectives on aetiology and treatment. *Early Intervention in Psychiatry*, 2013, vol. 7, pp. 1–4.
4. Brand B.L., Alexander P.C. Coping with incest: The relationships between recollections of childhood coping and adult functioning in female survivors of incest. *Journal of Traumatic Stress*, 2003, vol. 16, no. 3, pp. 285–293.
5. Breslau N. Gender Differences in Trauma and Posttraumatic Stress Disorder. *Journal of Gender Specific Medicine*, 2002, vol. 5, no. 1, pp. 34–40.
6. Breslau N., Anthony J.C. Gender Differences in the Sensitivity to Posttraumatic Stress Disorder: An Epidemiological Study of Urban Young Adults. *Journal of Abnormal Psychology*, 2007, vol. 116, no. 3, pp. 607–611. doi: 10.1037/0021-843X.116.3.607
7. Briere J., Elliott D. Prevalence and Symptomatic Sequelae of Self-Report Childhood Physical and Sexual Abuse in a General Population Sample of Men and Women. *Child abuse & neglect*, 2003, vol. 27, pp. 1205–1222. doi:10.1016/j.chiabu.2003.09.008.
8. Caspi A., Sugden K., Moffitt T., Taylor A., Craig I., Harrington H., McClay J., Mill J., Martin J., Braithwaite A., Poulton R. Influence of Life Stress on Depression: Moderation by a Polymorphism in the 5-HTT Gene. *Science*, 2003, vol. 297 (5582), pp. 851–854. doi: 10.1126/science.1072290
9. Cicchetti D., Valentino K. An ecological transactional perspective on child maltreatment: Failure of the average expectable environment and its influence upon child development. In: Cicchetti D., Cohen J. (eds.), *Developmental Psychopathology*. 2. Vol. 3. Wiley; New York: 2006. P. 129–201.
10. Doom J., Cicchetti D., Rogosch F., Dackis M. Child Maltreatment and Gender Interactions as Predictors of Differential Neuroendocrine Profiles. *Psychoneuroendocrinology*, 2013, vol. 38, no. 8, pp. 1442–1454.
11. Draper B., Pfaff J. J., Pirkis J., Snowdon J., Lautenschlager N. T., Wilson I., Almeida O. P. Long-Term Effects of Childhood Abuse on the Quality of Life and Health of Older People: Results from the Depression and Early Prevention of Suicide in General Practice Project. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2008, vol. 56, pp. 262–271. doi:10.1111/j.1532-5415.2007.01537.x
12. DuMont K.A., Widom C.S., Czaja S.J. Predictors of resilience in abused and neglected children grown-up: the role of individual and neighborhood characteristics. *Child Abuse & Neglect*, 2007, vol. 31, no. 3, pp. 255–274. doi: 10.1016/j.chiabu.2005.11.015
13. Fact sheet of the World Health Organization No 150. September 2016. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs150>
14. Ferraro K.F., Shippee T.P. Aging and Cumulative Inequality: How Does Inequality Get Under the Skin? *The Gerontologist*, 2009, vol. 49, no. 3, pp. 333–343. doi:10.1093/geront/gnp034.



15. Fortier M.A., DiLillo D., Messman-Moore T.L., Peugh J., DeNardi K.A., Gaffey K.J. Child sexual abuse and revictimization: The mediating role of coping and trauma symptoms. *Psychology of Women Quarterly*, 2009, vol. 33, pp. 308–320.
16. Gersamiya A.G., Menshikova A.A., Yakovlev A.A. Stress v detskom vozraste i psihologicheskie osobennosti lichnosti pri affektivnykh rasstrojstvakh [Childhood distress and psychological characteristics of personality with affective disorders]. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2016, vol. 9, no. 3, pp. 103–117. doi: 10.17759/exppsy.2016090309
17. Gersamiya A.G., Men'shikova A.A., Akzhigitov R.G., Grishkina M.N. Psichometricheskie svoistva Shkaly zhestokogo obrashcheniya i travmatizatsii v detstve (CATS) [Psychometric properties of the Russian-language version of the Childhood Abuse Trauma Scale]. *Rossiiskii psikhiatricheskii zhurnal [Russian Journal of Psychiatry]*, 2015, no. 3, pp. 21–29.
18. Gilbert R., Spatz-Widom C., Browne K., Fergusson D., Webb E., Janson S. Burden and consequences of child maltreatment in highincome countries. *The Lancet*, 2009, vol. 373, pp. 68–81.
19. Haatainen K.M., Tanskanen A., Kylma J., Antikainen R., Hintikka J., Honkalampi K., Koivumaa-Honkanen H., Viinamäki H. Life events are important in the course of hopelessness—a 2-year follow-up study in a general population. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 2003, vol. 38, pp. 436–441. doi: 10.1007/s00127-003-0660-1
20. Kendler K.S., Kuhn J.W., Prescott C.A. Childhood sexual abuse, stressful life events and risk for major depression in women. 2004. *Psychol Med*, vol. 34, pp. 1475–1482. doi: 10.1017/S003329170400265X.
21. Kudielka B.M., Kirschbaum C. Sex differences in HPA axis responses to stress: a review. *Biol Psychol*, 2005, vol. 69, pp. 113–132. doi: 10.1016/j.biopsycho.2004.11.009
22. Levitan R.D., Parikh S.V., Lesage A.D., Hegadoren K.M., Adams M., Kennedy S.H., Goering P.N. Major depression in individuals with a history of childhood physical or sexual abuse: relationship to neurovegetative features, mania, and gender. *Am J Psychiatry*, 1998, vol. 155, pp. 1746–1752. doi: 10.1176/aip.155.12.1746
23. Makarchuk A.V. *Psichologicheskie posledstviya nasiliya u detei 10–13 let: Dis. ... kand. psikhol. Nauk [The psychological effects of violence in children 10–13 years old: Cand. Sci. thesis]*. Moscow, 2004. 178 p.
24. Maschi T., Baer J., Morrissey M.B. The Aftermath of Childhood Trauma on Late Life Mental and Physical Health: A Review of the Literature. *Traumatology published online*, 2012, vol. 19, no. 1. doi: 10.1177/1534765612437377
25. McFarlane A.C. Posttraumatic phenomena in a longitudinal study of children following a natural disaster. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 1987, vol. 26, no. 5, pp. 764–769. doi: 10.1097/00004583-198709000-00025
26. McGloin J.M., Widom C.S. Resilience among abused and neglected children grown up. *Dev Psychopathol*, 2001, vol. 13, no. 4, pp. 1021–1038.
27. Mendenhall E., Jacobs E.A. Interpersonal Abuse and Depression among Mexican Immigrant Women with Type 2 Diabetes. *Culture, Medicine, and Psychiatry*, 2012, vol. 36, no. 1, pp. 136–153.
28. O'Rand A.M., Hamil-Luker J. Processes of cumulative adversity linking childhood disadvantage to increased risk of heart attack. *Journal of Gerontology-SS*, 2005, vol. 60B (Special Issue II), pp. 117–124.
29. Petkus A.J., Gum A.M., King-Kallimanis B., Wetherell J.L. Trauma history is associated with psychological distress and somatic symptoms in homebound older adults. *International journal of geriatric psychiatry*, 2008, vol. 24, no. 4, pp. 400–408. doi: 10.1097/JGP.0b013e3181b20658.
30. Power C., Kuh D., Morton S. From developmental origins of adult disease to life course research on adult disease and aging: insights from birth cohort studies. *Annual Review of Public Health*, 2013, vol. 34, no. 1, pp. 7–28. doi: 10.1146/annurev-publhealth-031912-114423
31. Rademaker A.R., Vermetten E., Geuze E., Mulwijk A., Kleber R.J. Self-reported early trauma as a predictor of adult personality: a study in a military sample. *Journal of Clinical Psychology*, 2008, vol. 64, pp. 863–875.
32. Report of the Consultation on Child Abuse Prevention. 29–31 March 1999. WHO, Geneva. Geneva, World Health Organization, 1999 (document WHO/HSC/PVI/99.1).
33. Samplin E., Ikuta T., Malhotra A.K., Szeszko P.R., Derosse P. Sex differences in resilience to childhood maltreatment: effects of trauma history on hippocampal volume, general cognition and subclinical psychosis in healthy adults. *J Psychiatr Res*, 2013, vol. 47, no. 9, pp. 1174–1179. doi: 10.1016/j.jpsychires.2013.05.008.



34. Schafer M.H., Morton P.M., Ferraro K.F. Child maltreatment and adult health in a national sample: heterogeneous relational contexts, divergent effects? *Child Abuse & Neglect*, 2014, vol. 38, pp. 395–406. doi: 10.1016/j.chiabu.2013.08.003
35. Schwarz E., Perry B.D. The post-traumatic response in children and adolescents. *Psychiatric Clinics of North America*, vol. 17, no. 2, pp. 311–326, 1994.
36. Shields A., Cicchetti D. Reactive Aggression among Maltreated Children: The Contributions of Attention and Emotion Dysregulation. *Journal of Clinical Child Psychology*, 1998, vol. 27, no. 4, pp. 381–395. doi: 10.1207/s15374424jccp2704_2
37. Shitov E.A. *Vliyaniye rannei detskoi psikhicheskoi travmy na kliniku i dinamiku alkogol'noi zavisimosti: Diss. ... kand. med. [Effect of early childhood trauma at the hospital, and the dynamics of alcohol dependence: Cand. Sci. thesis]*. Moscow, 2007. 147 p. (In Russian).
38. Shmotkin D., Litwin H. Cumulative adversity and depressive symptoms among older adults in Israel: The differential roles of self-oriented versus other-oriented events of potential trauma. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 2009, vol. 44, pp. 989–997.
39. Simeon D., Stanley B., Frances A., Mann J.J., Winchel R., Stanley M. Self-mutilation in personality disorders: Psychological and biological correlates. *American Journal of Psychiatry*, 1992, vol. 149, pp. 221–226. doi: 10.176/ajp.149.2.221
40. Steel J., Sanna L., Hammond B., Whipple J., Cross H. Psychological sequelae of childhood sexual abuse: abuse-related characteristics, coping strategies, and attributional style. *Child Abuse and Neglect*, 2004, vol. 28, pp. 785–801. doi: 10.1016/j.chiabu.2003.12.004
41. Stessman J., Cohen A., Hammerman-Rozenberg R., Bursztyn M., Azoulay D., Maaravi Y. Holocaust survivors in old age: the Jerusalem Longitudinal Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2008, vol. 56, no. 3, pp. 470–477. doi:10.1111/j.1532-5415.2007.01575.x
42. Tarabrina N.V. *Psikhologiya posttravmaticheskogo stressa: teoriya i praktika [Psychology of posttraumatic stress: Theory and Practice]*. Moscow: Institut psikhologii RAN, 2009, 304 p.
43. Tyrka A., Wyche M., Kelly M., Price L.H., Carpenter L.L. Childhood maltreatment and adult personality disorder symptoms: Influence of maltreatment type. *Psychiatry Research*, 2009, vol. 165, no. 3, pp. 281–287. doi: 10.1016/j.psychres.2007.10.017
44. Van Goozen S., Fairchild G. How can the study of biological processes help design new interventions for children with severe antisocial behavior? *Dev Psychopathol*, 2008, vol. 20, pp. 941–973. doi: 10.1017/S095457940800045X
45. Varese F., Smeets F., Drukker M., Lieveise R., Lataster T., Viechtbauer W., Read J., Van Os J., Bentall R.P. Childhood Adversities Increase the Risk of Psychosis: A Meta-analysis of Patient-Control, Prospective- and Cross-sectional Cohort Studies. *Schizophrenia Bulletin*, 2012, vol. 38, no. 4, pp. 661–671. doi.org/10.1093/schbul/sbs050
46. Whitelock C.F., Lamb M.E., Rentfrow P.J. Overcoming Trauma: Psychological and Demographic Characteristics of Child Sexual Abuse Survivors in Adulthood. *Clinical Psychological Science*, 2013, vol. 1, pp. 351–362. doi: 10.1177/2167702613480136
47. Zhang T., Chow A., Wang L., Dai Y., Xiao Z. Role of childhood traumatic experience in personality disorders in China. *Comprehensive Psychiatry*, 2012, vol. 53, no. 6, pp. 829–836. doi: 10.1016/j.comppsych.2011.10.004



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОСПРИЯТИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОБСТВЕННОГО ТЕЛА У ЗМЕЙ *LAMPROPELTIS TRIANGULUM CAMPBELLI* И *ELAPHE RADIATE*

ХВАТОВ И.А.*, Московский институт психоанализа, МГППУ, Москва, Россия,
e-mail: ittkrot@mail.ru

СОКОЛОВ А.Ю.**, Московский институт психоанализа, Москва, Россия,
e-mail: arophis-king@mail.ru

ХАРИТОНОВ А.Н.***, МГППУ, Институт Психологии РАН, Москва, Россия,
e-mail: ankhome47@list.ru

Восприятие физических характеристик собственного тела является одним из основных компонентов схемы тела животных. Нами проведено экспериментальное исследование особенностей восприятия границ собственного тела двумя видами ужеобразных змей: королевской змеей *Lampropeltis triangulum campbelli* и лучистым полозом *Elaphe radiata*, в ходе которого животным было необходимо учитывать увеличенные границы собственного тела при нахождении пути движения через отверстия различных диаметров в экспериментальной установке. Оба вида змей продемонстрировали способность учитывать как естественные, так и увеличенные границы собственного тела. В отличие от королевских змей лучистые полозы оказались способны переносить ранее сформированный навык учета границ собственного тела в новые экспериментальные условия. Полученные данные свидетельствуют о большей лабильности организации психического образа у лучистых полозов в сравнении с королевскими змеями по критерию особенностей учета физических параметров собственного тела.

Ключевые слова: самоотражение, схема тела, змеи, пресмыкающиеся, членистоногие, крысы, филогенез психики.

Введение

Вопрос о сравнительных критериях психической организации является ключевым для зоопсихологии и сравнительной психологии. Он важен как для периодизации филогенеза психики, так и для выделения его направлений. Традиционно в качестве критериев психического развития рассматриваются форма, содержание и сложность организации психических образов объектов окружающей среды животных (Хватов, 2012). Однако осо-

Для цитаты:

Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н. Сравнительный анализ восприятия физических характеристик собственного тела у змей *Lampropeltis triangulum campbelli* и *Elaphe radiata* // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 3. С. 126—136. doi:10.17759/exppsy.2017100309

* Хватов И.А. Заведующий научно-образовательным центром биопсихологических исследований Московского института психоанализа, заведующий кафедрой общей психологии МГППУ. E-mail: ittkrot@mail.ru

** Соколов А.Ю. Старший научный сотрудник научно-образовательного центра биопсихологических исследований Московского института психоанализа. E-mail: arophis-king@mail.ru

*** Харитонов А.Н. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Центра экспериментальной психологии МГППУ и Института Психологии РАН. E-mail: ankhome47@list.ru



бенностям восприятия физических характеристик собственного тела животными в рамках данной темы практически не уделяется внимания. Между тем, мы полагаем, данный аспект является важной характеристикой психической организации животных различных биологических видов и заслуживает детального изучения.

Схема тела — это совокупность двигательных навыков и способностей, позволяющих осуществлять различные движения, а также представление о физических характеристиках собственного тела — его границах, весе, взаиморасположении отдельных членов. Схема тела является элементом более крупной системы восприятия окружающего пространства, в которое тело индивида встроено в качестве центрального элемента эгоцентрической системы координат (Барабанщиков, 2002; Giglia et al., 2015). Поэтому схема в своем формировании опирается на соотнесение субъектом характеристик собственного тела с характеристиками окружающих объектов (Head, Holmes, 1911; Gallagher, Cole, 1995). В отличие от образа тела схема тела является неосознаваемым феноменом (Gallagher, Cole, 1995). Филогенетически схема тела является более ранним этапом и основой формирования сознательных представлений о себе: образа тела и Я-концепции (Столин, 1983). Объектом значительной части исследований сравнительной психологии являются схемы тела людей, других приматов и некоторых видов млекопитающих (Herman et al., 2001; Maravita, Iriki, 2004; Johnson-Frey, 2004). Схема тела высших позвоночных обладает высокой пластичностью: способна включать в себя внешние объекты, находящиеся в физическом контакте с субъектом — например, орудия (Moeller et al., 2016; Garbarinia et al., 2015). Эти факты согласуются с идеей рассмотрения орудия как зонда (Тхостов, 2002). Сообразно изменению схемы тела происходит и модификация субъективного восприятия окружающей реальности (Барабанщиков, 2002; Giglia et al., 2015).

Между тем, особенности схемы тела большинства видов животных остаются неисследованными. Большинство поведенческих аспектов, связанных с феноменом схемы тела, не рассматриваются в их связи с феноменами самосознания и/или Я-концепции, как с онтологической, так и с эволюционной точек зрения. Исключением является крупное направление исследований способности животных к самоузнаванию в зеркале (англ. «mirrortest»), берущее начало от классических экспериментов Г. Гэллапа (Gallup, 1970). На сегодняшний день установлен факт наличия способности к самоузнаванию в зеркале у ряда видов животных, большинство из которых обладают высокоорганизованными мыслительными способностями (подробнее см.: Хватов, 2014). Однако самоузнавание в зеркале является лишь частным аспектом эволюции схемы тела животных. Кроме того, можно предположить, что данная способность не имеет столь тесной связи с самосознанием, как это считалось раньше (Хватов, 2014), поскольку она обнаружена у муравьев — животных с совершенно иным типом социальной организации, нежели у приматов и, в частности, у человека (Cammaerts, Cammaerts, 2015). С другой стороны, экспериментальную процедуру выявления данной способности трудно применять по отношению к животным, у которых зрительная модальность не является ведущей (например, к большинству млекопитающих; см.: Bekoff, 2001).

В рамках разрабатываемой одним из авторов данной статьи концепции самоотражения животных и человека (Хватов, 2014), базирующейся на онтологическом подходе (Барабанщиков, 2002), схема тела рассматривается как один из продуктов процесса самоотражения, а также как филогенетическая основа формирования самосознания. Самоотражение определяется как процесс и как результат отражения субъектом своей вну-



тренней объективной реальности: характеристик своего организма, а также, если речь идет о человеке, своих свойств в качестве участника социальных процессов. Самоотражение рассматривается системно в контексте взаимосвязи с отражением внешней среды, когда оба вида отражения представляют собой два элемента единого психического отражения субъектом акта своего со-бытия с окружающей объективной реальностью.

Авторами настоящей статьи было дано целостное описание процесса развития самоотражения в ходе филогенеза животных, были проведены экспериментальные исследования особенностей процесса самоотражения и схемы тела у отдельных видов животных (см.: Хватов, 2014).

Целью настоящей работы является демонстрация того факта, что характеристики восприятия физических свойств собственного тела в процессе осуществления поведенческой активности разными видами животных могут быть использованы в качестве критерия сравнения особенностей психической организации у данных видов животных. Для этого будет осуществлен сравнительный анализ результатов экспериментов по изучению особенностей схемы тела у двух видов ужеобразных змей: королевской змеи *Lampropeltis triangulum campbelli* и лучистого полоза *Elaphe radiata*.

Гипотезы исследования: восприятие границ собственного тела королевскими змеями отличается от восприятия границ своего тела лучистыми полозами. Эти различия проявляются, во-первых, в том, как животные научаются учитывать естественные границы собственного тела при взаимодействии с объектами окружающей среды, во-вторых, в том, как они научаются учитывать увеличенные границы собственного тела.

Методика исследования

Испытуемые животные: 16 королевских змей (6 самцов, 10 самок, возраст около 6 мес.), 16 лучистых полозов (8 самцов и 8 самок, возраст около 12 мес.). Оба вида змей относятся к семейству ужеобразных, однако имеют существенные отличия в поведении и развитии сенсорных систем. Королевские змеи преимущественно активны в ночное время суток, днем они скрываются в норах, в связи с чем для них характерно «роющее» поведение. Лучистые полозы ведут древесный дневной образ жизни, в процессе ориентации в большей степени, нежели королевские змеи, используют визуальные ориентиры.

Животные обоих видов были разделены на контрольную и экспериментальную группы — по 8 особей в каждой.

Оборудование. Экспериментальная установка представляет собой стеклянный ящик с двумя отсеками (рис. 1).

Отсек А — пусковая камера 310×390 мм. Пол покрыт шпатовой и мраморной окатанной галькой белого цвета.

Отсек Б — «влажная» камера (укрытие) 250×390 мм. В качестве субстрата использовались сосновая кора-мульча, сфагнум, крошка кокосовой коры. Субстрат увлажнялся исходно и затем дополнительно каждые 2 дня. В этом отсеке располагалась поилка. Стены и потолок отсека с внешней стороны были окрашены черной светонепроницаемой краской, благодаря чему в нем постоянно поддерживался низкий уровень освещенности.

Камеры разделены между собой стеклянной перегородкой, также окрашенной в черный цвет. В перегородке имеются три круглых отверстия диаметром 70 мм, расположенные на уровне 5 мм от пола. Диаметр отверстий можно варьировать с помощью дополнительных вставок.

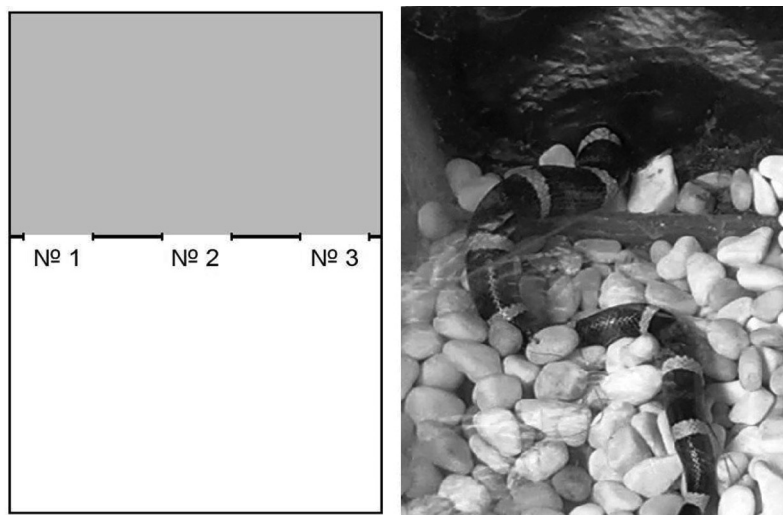


Рис. 1. Слева — Схема экспериментальной установки: внизу отсек А (светлый), вверху отсек Б (темный); номерами обозначены отверстия (см. в тексте). Справа — королевская змея, совершающая попытку проникновения в отсек Б экспериментальной установки

В эксперименте использовались отверстия трех диаметров:

- *большое отверстие* ($D=70$ мм, без вставки) — в данное отверстие змея могла проникнуть без затруднений даже после проглатывания пищи (далее — L);
- *среднее отверстие* (вставка с отверстием $D=14$ мм) — в данное отверстие змея проходила без затруднений за исключением случаев, когда ее тело было увеличено после заглатывания пищи (далее — M);
- *малое отверстие* (вставка с отверстием $D=8$ мм) — в данное отверстие змея проникнуть не могла (далее — S).

Температурный режим. Эксперимент проводился при стандартных условиях обогрева. Область обогрева была оборудована с помощью термокабеля, пропущенного под террариумом, ее площадь составляла около $1/3$ задней части отсека Б. Цикл содержания день/ночь: 12/12 часов. Температура в точках обогрева соответствовала нормативам содержания данных видов змей.

Регистрируемые показатели — количество попыток проникновений (успешных и неуспешных) в различные типы отверстий отдельно для каждого отверстия в каждой пробе и отдельно для каждой змеи в каждой пробе. За одну попытку проникновения считались ситуации, когда змея погружала голову в отверстие типа M или L хотя бы на несколько миллиметров, а также ситуации, в которых змея прижималась мордой к отверстию типа S, совершая в направлении него ундуляционные (извивающиеся) движения телом.

Независимые переменные:

- границы тела испытуемых змей: естественные или увеличенные;
- диаметр отверстий в перегородке, разделяющей отсеки А и Б экспериментальной установки.

Зависимая переменная: количество неудачных попыток проникновения в отверстия типов S и M.



Процедура эксперимента. Перед началом эксперимента змея в течение семи дней содержалась в экспериментальной установке с тремя отверстиями типа М.

В начале каждой пробы змея помещалась в центр отсека А. Нахождение на жестком субстрате в светлом помещении, лишенном каких-либо укрытий, являлось отрицательной стимуляцией для животного, и оно стремилось покинуть отсек А и проникнуть в отсек Б («влажную» камеру) через одно из трех отверстий (рис. 1). Время пробы не ограничивалось; проба считалась завершенной, когда змея осуществляла успешную попытку проникновения во «влажную» камеру через отверстие L или M, т. е. когда ее тело полностью покидало пусковую камеру. Между экспериментальными пробами внутри серии выдерживался временной интервал в 15 минут.

Все экспериментальные серии проводились последовательно с каждой змеей из обеих групп по отдельности.

Эксперимент состоял из трех серий, каждая по 20 проб.

Серия 1. Схема расположения отверстий: 1 — М; 2 — S; 3 — S. Ставилась задача сформировать у змей обеих выборок навык проникать в отсек Б через отверстие № 1 (лишь оно имело достаточный диаметр для проникновения через него тела животного). О формировании навыка должно было свидетельствовать уменьшение количества попыток проникновения в отверстия № 2 и № 3.

Серия 2. Контрольная выборка. Схема расположения отверстий: 1 — S; 2 — S; 3 — М. Границы тела змей оставались неизменными. Отверстие № 1, через которое в предыдущей серии у них был сформирован навык покидания пускового отсека, делалось непроницаемым (S), проницаемым (M) делалось отверстие № 3. Ставилась задача выявить, смогут ли змеи при условии неизменности физических параметров тела, но изменении условий внешней среды найти новый путь в отсек Б. Мы считали, что животное способно экстраполировать навык учета естественных границ собственного тела в том случае, если во второй серии оно совершало достоверно меньше попыток проникновения в отверстия S, нежели в первой серии. Это означало бы, что животное не просто выучило тот факт, что проникать в отсек Б нужно через отверстие, располагающееся слева или справа, но и научилось распознавать малое отверстие как непроницаемое для естественных границ своего тела. Иначе говоря, это бы свидетельствовало о том, что животное способно переносить ранее приобретенный опыт «непроницаемости» отверстия в новую измененную ситуацию.



Рис. 2. Сверху — лучистый полоз до кормления; снизу — лучистый полоз после кормления

Экспериментальная выборка. Схема расположения отверстий: 1 — М; 2 — S; 3 — L. У змей экспериментальной выборки увеличивались границы тела, благодаря чему они были неспособны проникнуть целиком в отверстие типа М и, соответственно, могли покинуть пусковую камеру лишь через отверстие типа L. Границы тела животного увеличивались благодаря скормливанию змее кормового объекта — мышцы субадультного возраста (длина тела — около 5 см) (рис. 2). Кормление осуществлялось в отсеке № 2, после кормления до начала экспериментальной серии был выдержан временной промежуток в 12 часов.



Проглоченный кормовой объект располагался в желудке змеи (начало второй половины длины тела), благодаря чему сечение тела увеличивалось, делая невозможным проникновение в отверстия типа М. Ставилась задача выявить, смогут ли змеи при условии увеличения границ их тела до такого размера, что решение прежней задачи ранее выученным способом (проникновение в отсек № 2 через отверстие № 1) окажется невозможным, модифицировать собственное поведение для достижения желаемого результата, т. е. найти новый путь в отсек Б. О формировании навыка должно было свидетельствовать уменьшение количества попыток проникновения в отверстия типа М.

Серия 3. Контрольная выборка. Схема расположения отверстий: 1 – М; 2 – S; 3 – S. Границы тела оставались неизменными, расположение отверстий было идентично тому, что было в серии № 1. Ставилась задача оценки способности змей к формированию нового навыка проникновения в отсек Б при условии неизменности границ их тела.

Экспериментальная выборка. Схема расположения отверстий: 1 – L; 2 – S; 3 – М. Ставилась задача определения степени быстроты формирования нового навыка и количества ошибок (попыток проникновения в слишком маленькие для их тел отверстия), после которых змеи смогут сформировать новый навык проникновения в отсек Б через отверстие № 1 при условии, что границы тела останутся увеличенными, но размер отверстия № 3 уменьшится до М, т. е. станет непроницаемым для их тела. Мы полагали, что животное способно экстраполировать навык учета измененных (увеличенных) границ своего тела в том случае, если в третьей серии оно совершало достоверно меньше попыток проникновения в отверстия М, нежели в серии 2. Это означало бы, что животное не просто приобрело новый навык проникновения в отсек Б через отверстие, располагающееся в определенной части экспериментальной установки, но и научилось распознавать среднее отверстие как непроницаемое для увеличенных границ своего тела. Формирование животным такого навыка свидетельствует о том, что животное способно переносить ранее приобретенный опыт «непроницаемости» отверстия в новую измененную ситуацию.

Аппаратура. Поведение животных в процессе эксперимента фиксировалось с помощью видеокamеры (Sony HDR-CX405), для фиксации временных интервалов использовался таймер видеозаписи данной камеры. Математический анализ осуществлялся с помощью программы Statistica 8.

Результаты

Серия 1. Королевская змея. В экспериментальной и контрольной группе к концу серии змеи чаще совершали попытки проникновения в отверстия № 1 и реже в отверстия № 2 и 3. В экспериментальной выборке на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 21%, на последних пяти пробах – 87%; $\chi^2=74,7$; $df=2$; $p<0,01$. В контрольной выборке на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 23%, на последних пяти пробах – 91%; $\chi^2=69,7$; $df=2$; $p<0,01$.

Луцистый полоз. В экспериментальной и контрольной группе к концу серии змеи чаще совершали попытки проникновения в отверстия № 1 и реже в отверстия № 2 и 3. В экспериментальной выборке на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 43%, на последних пяти пробах – 100%; $\chi^2=37,9$; $df=2$; $p<0,01$. В контрольной выборке на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 49%, на последних пяти пробах – 100%; $\chi^2=30,6$; $df=2$; $p<0,01$.



При этом за все 20 проб серии лучистые полозы совершили меньше неуспешных попыток проникновения в отверстия № 2 и № 3, нежели королевские змеи: для контрольной выборки — $\chi^2=40,7$; $df=1$; $p<0,01$; для экспериментальной выборки — $\chi^2=35,7$; $df=1$; $p<0,01$.

Серия 2. Королевская змея. Контрольная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 3 составляла 23%, на последних пяти пробах — 95%; $\chi^2=76,5$; $df=2$; $p<0,01$. Общее количество попыток проникновения в отверстия S в серии 2 не имело существенных отличий от общего количества попыток проникновения в данные отверстия в серии 1 ($\chi^2=0,01$; $df=1$; $p>0,05$).

Экспериментальная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 3 составляла 14%, на последних пяти пробах — 87%; $\chi^2=112,7$; $df=2$; $p<0,01$.

Лучистый полоз. Контрольная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 3 составляла 61%, на последних пяти пробах — 100%; $\chi^2=20,9$; $df=2$; $p<0,01$. Общее количество попыток проникновения в отверстия S в серии 2 достоверно ниже общего количества попыток проникновения в данные отверстия в серии 1 ($\chi^2=26,8$; $df=1$; $p<0,01$).

Экспериментальная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 3 составляла 24%, на последних пяти пробах — 100%; $\chi^2=78,7$; $df=2$; $p<0,01$.

При этом за все 20 проб серии лучистые полозы совершили меньше неуспешных попыток проникновения в отверстия № 1 и № 2, нежели королевские змеи: для контрольной выборки — $\chi^2=66,0$; $df=1$; $p<0,01$; для экспериментальной выборки — $\chi^2=24,6$; $df=1$; $p<0,01$.

Серия 3. Королевская змея. Контрольная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 21%, на последних пяти пробах — 87%; $\chi^2=68,5$; $df=2$; $p<0,01$. Общее количество попыток проникновения в отверстия S в серии 3 не имело существенных отличий от общего количества попыток проникновения в данные отверстия в серии 2 ($\chi^2=0,1$; $df=1$; $p>0,05$).

Экспериментальная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 14%, на последних пяти пробах — 87%; $\chi^2=112,7$; $df=2$; $p<0,01$. Общее количество попыток проникновения в отверстия M в серии 3 не имело существенных отличий от общего количества попыток проникновения в данные отверстия в серии 2 ($\chi^2=0,1$; $df=1$; $p>0,05$).

Лучистый полоз. Контрольная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 64%, на последних пяти пробах — 100%; $\chi^2=18,8$; $df=2$; $p<0,01$. Общее количество попыток проникновения в отверстия S в серии 3 не имело существенных отличий от общего количества попыток проникновения в данные отверстия в серии 2 ($\chi^2=0,4$; $df=1$; $p>0,05$).

Экспериментальная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 63%, на последних пяти пробах — 100%; $\chi^2=18,8$; $df=2$; $p<0,01$. Общее количество попыток проникновения в отверстия M в серии 3 достоверно ниже общего количества попыток проникновения в данные отверстия в серии 2 ($\chi^2=57,9$; $df=1$; $p<0,01$).

При этом за все 20 проб серии лучистые полозы совершили меньше неуспешных попыток проникновения в отверстия № 2 и № 3, нежели королевские змеи: для контрольной выборки — $\chi^2=78,8$; $df=1$; $p<0,01$; для экспериментальной выборки — $\chi^2=127,8$; $df=1$; $p<0,01$.



Обсуждение результатов

Полученные результаты свидетельствуют, что змеи обеих экспериментальных групп успешно формировали навык решения экспериментальной задачи. Причем в каждой серии навык формировался заново, как при изменении границ тела, так и при изменении схемы расположения отверстий, о чем свидетельствует факт возрастания количества неуспешных попыток проникновения в непроницаемые отверстия в начале каждой серии у животных обеих экспериментальных групп. Однако во всех трех сериях у лучистого полоза (как в контрольной, так и в экспериментальной выборках) навык формировался быстрее, нежели у королевской змеи, о чем свидетельствовало существенно меньшее количество неуспешных попыток проникновения в отсек Б.

Данные экспериментов дают основание заключить, что лучистый полоз способен экстраполировать навык учета увеличенных естественных границ собственного тела, так как в серии 2 особи данного вида совершали достоверно меньше попыток проникновения в отверстия S. Кроме того, лучистый полоз способен экстраполировать навык учета увеличенных границ своего тела на аналогичные ситуации проникновения в непроницаемые отверстия, так как в серии 3 животные экспериментальной выборки лучистых полозов совершали достоверно меньше попыток проникновения в отверстия M, нежели в серии 2. В отличие от лучистого полоза королевская змея не продемонстрировала подобной способности к экстраполяции нового навыка, поскольку, как свидетельствуют полученные результаты, животные данной не сформировали ни одного из навыков — ни навыка учета естественных границы, ни навыка учета увеличенных границ своего тела: особи королевской змеи формировали навык учета границ собственного тела всякий раз заново «с нуля» при любом изменении условий окружающей среды. Можно сделать вывод, что схема тела королевской змеи является более ригидной и более тесно связанной с восприятием внешнего мира, нежели у лучистого полоза.

Таким образом, характеристики восприятия физических параметров собственного тела являются достаточно чувствительным критерием, дающим возможность обнаружить различия в психической организации двух систематически близких видов животных.

Также с применением аналогичной экспериментальной методики были получены данные об особенностях организации схемы тела других рептилий (Хватов и др., 2015; 2016b), членистоногих (Хватов, 2011), моллюсков (Хватов, Харитонов, 2012) и млекопитающих (Хватов и др., 2016а). Все полученные результаты показывают, что исследование особенности схемы тела, ключевым элементом которой является восприятие физических параметров собственного тела, применяемые в качестве сравнительного критерия, позволяет существенно обогатить представление об уровнях и направлениях эволюции психики, а также о формах психической организации в животном царстве (Филиппова, 2004; Хватов, 2012). В частности, этот критерий способен выявить различия в динамике научения, способности к экстраполяции, способности к экстремному решению новых задач (Кёлер, 1930).

Выводы

В заключение можно сделать вывод о том, что гипотеза исследования была подтверждена: восприятие границ собственного тела королевскими змеями качественно отличается от восприятия границ своего тела лучистыми полозами. Данный факт свидетельствует об эффективности применения особенности восприятия физических параметров собственно-



го тела в качестве сравнительно-психологического критерия, а также в качестве критерия эволюции когнитивных процессов — в частности мышления.

Финансирование

Работа поддержана грантом РФФИ (проект № 17-06-00832-а).

Литература

1. Барабанищikov В.А. Восприятие и событие. СПб.: Алетейя, 2002. 512 с.
2. Кёлер В. Исследование интеллекта человекообразных обезьян. М.: Комакадемия, 1930, 203 с.
3. Столин В.В. Самосознание личности. М.: Издательство Московского университета, 1983. 284 с.
4. Тхостов А.Ш. Психология телесности. М.: Смысл, 2002, 287 с.
5. Хватов И.А. Специфика самоотражения у вида *Periplaneta americana* // Экспериментальная психология. 2011. Т. 4, № 1. С. 28–39.
6. Хватов И.А. Главные направления эволюции психики в контексте онтологического и дифференциально-интеграционного подходов. Ч. 2 [Электронный ресурс] // Психологические исследования. 2012. № 2 (22). С. 12. URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2012n2-22/648-khvatov22.html> (дата обращения: 22.09.2014). doi: 0421200116/0024
7. Хватов И.А. Эволюция самоотражения животных и человека в контексте дифференциально-интеграционного подхода. Дифференциально-интеграционная теория развития. Кн. 2. / Сост. и ред. Н.И. Чуприкова, Е.В. Волкова. М.: Языки славянских культур, 2014. С. 343–360.
8. Хватов И.А., Харитонов А.Н. Специфика самоотражения у вида *Achatina fulica* // Экспериментальная психология. 2012. Т. 5, № 3. С. 96–107.
9. Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н. Схема собственного тела у змей *Lampropeltis triangulum campbelli*. Экспериментальная психология. 2015. Т. 8, № 2. С. 119–138. doi:10.17759/exppsy.2015080209
10. Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н., Куличенкова К.Н. Схема собственного тела у грызунов (на примере крыс *Rattus norvegicus*) // Экспериментальная психология. 2016а. Т. 9, № 1. С. 112–130. doi:10.17759/exppsy.2016090109
11. Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н. Учет границ собственного тела сцинками *Tiliqua gigas* // Экспериментальная психология. 2016б. Т. 9. № 3. С. 54–71. doi:10.17759/exppsy.2016090305
12. Bekoff M. Observations of scent-marking and discriminating self from others by a domestic dog (*Canis familiaris*): tales of displaced yellow snow // Behavioural Processes. 2001. Vol. 55. № 2. P. 75–79.
13. Cammaerts M.-C., Cammaerts R. Are ants (hymenoptera, formicidae) capable of self recognition? // Journal of Science. 2015. Vol. 5. № 7. P. 521–532.
14. Gallagher S., Cole J. Body Schema and Body Image in a Deafferented Subject // Journal of Mind and Behavior. 1995. Vol. 16. P. 369–390. doi: 10.1068/p7027
15. Gallup G.Jr. Chimpanzees: Self recognition // Science. 1970. Vol. 167. № 3914. P. 86–87.
16. Garbarinia F., Fossataro C., Bertia A., Gindria P., Romanod D., Piao L., Gattaf F., Maravita A., Neppi-Modona M. When your arm becomes mine: Pathological embodiment of alien limbs using tools modulates own body representation // Neuropsychologia. 2015. № 70. P. 402–413. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2014.11.008
17. Giglia G., Pia L., Folegatti A., Puma P., Fierro B., Cosentino G., Berti A., Brighina F. Far Space Remapping by Tool Use: A rTMS Study Over the Right Posterior Parietal Cortex // Brain Stimulation. 2015. Vol. 8. № 4. P. 795–800. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.brs.2015.01.412>
18. Head H., Holmes G. Sensory disturbances from cerebral lesions // Brain. 1911. Vol. 34. № 2–3. P. 102. doi:10.1093/brain/34.2-3.102
19. Herman L.M., Matus D.S., Herman E.Y.K., Ivancic M., Pack A.A. The bottlenosed dolphin's (*Tursiops truncatus*) understanding of gestures as symbolic representations of its body parts // Animal Learning & Behavior. 2001. Vol. 29. № 3. P. 250–264.
20. Johnson-Frey S. The neural bases of complex tool use in humans // Trends in Cognitive Sciences. 2004. Vol. 8. № 2. P. 71–78. doi:10.1016/j.tics.2003.12.002
21. Maravita A., Iriki A. Tools for the body (schema) // Trends in Cognitive Sciences. 2004. Vol. 8. № 2. P. 79–86.



22. Moeller B., Zoppke H. Frings C. What a car does to your perception: Distance evaluations differ from within and outside of a car // *Psychonomic Bulletin & Review*. 2016. Vol. 23. № 3. P. 781–788. doi: 10.3758/s13423-015-0954-9

A COMPARATIVE ANALYSIS OF PERCEPTION OF THE PHYSICAL CHARACTERISTICS OF BODY IN SNAKES *LAMPROPALTIS TRIANGULUM CAMBELLI* AND *ELAPHE RADIATA*

KHVATOV I.A.*, *Moscow Institute of Psychoanalysis, MSUPE, Moscow, Russia,*
e-mail: ittkrot@mail.ru

SOKOLOVA.YU.**, *Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia,*
e-mail: apophis-king@mail.ru

KHARITONOV A.N.***, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, MSUPE, Moscow, Russia,*
e-mail: ankhhome47@list.ru

Perception of physical characteristics of the body is a major component of the body schema in animals. The experimental studies of the perception of body limits were conducted on two species of colubridae snakes: *Lampropeltis triangulum cambelli* and *Elaphe radiata*. The experimental setup provided that the animals take into account the enlarged limits of their bodies while finding way through the holes of different sizes. Both species demonstrated the ability to take into account both natural and enlarged limits of the body. However, only the *Elaphe radiata* were able to transfer previously formed skills to take into account the body limits to new experimental conditions thus demonstrating greater lability of the organization of mental representation of the body in comparison with *Lampropeltis triangulum cambelli*.

Keywords: self-reflexion, body schema, snakes, arthropods, rats, phylogenesis of mind.

Funding

The study was supported by Russian Humanitarian Science Foundation (project № 17-06-00832-a).

References

1. Barabanshikov V.A. *Vospriyatie i sobytie [Perception and Event]*. SPb., Aleteiya Publ., 2002 (In Russian).
2. Bekoff M. Observations of scent-marking and discriminating self from others by a domestic dog (*Canis familiaris*): tales of displaced yellow snow. *Behavioural Processes*, 2001, vol. 55, no 2, pp. 75–79.
3. Cammaerts M.-C., Cammaerts R. Are ants (hymenoptera, formicidae) capable of self recognition? *Journal of Science*, 2015, vol. 5, no. 7, pp. 521–532.

For citation:

Khvatov I.A., Sokolov A. Yu., Kharitonov A.N. A comparative analysis of perception of the physical characteristics of body in snakes *Lampropeltis triangulum cambelli* and *Elaphe radiata*. *Experimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2017, vol. 10, no. 3, pp. 126–136. doi:10.17759/exppsy.2017100309

* *Khvatov I.A.* Ph.D. in Psychology, Director, Center for Biopsychological Studies, Moscow Institute of Psychoanalysis; Director, Department of General Psychology, MSUPE. E-mail: ittkrot@mail.ru

** *Sokolov A.Yu.* Ph.D. in Biology, Senior Researcher, Center for Biopsychological Studies, Moscow Institute of Psychoanalysis. E-mail: apophis-king@mail.ru

*** *Kharitonov A.N.* Ph.D. in Psychology, Senior Research Associate, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Leading Researcher, MSUPE. E-mail: ankhhome47@list.ru



4. Gallagher S., Cole J. Body Schema and Body Image in a Deafferented Subject. *Journal of Mind and Behavior*, 1995, vol. 16, pp. 369–390. doi: 10.1068/p7027
5. Gallup G., Jr. Chimpanzees: Self recognition. *Science*, 1970, vol. 167, no. 3914. P. 86–87.
6. Garbarinia F., Fossataro C., Bertia A., Gindria P., Romanod D., Piaa L., Gattaf F. Maravidat A. Neppi-Modona M. When your arm becomes mine: Pathological embodiment of alien limbs using tools modulates own body representation. *Neuropsychologia*, 2015, no. 70, pp. 402–413. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2014.11.008
7. Giglia G., Pia L., Folegatti A., Puma P., Fierro B., Cosentino G., Berti A., Brighina F. Far Space Remapping by Tool Use: A rTMS Study Over the Right Posterior Parietal Cortex. *Brain Stimulation*, 2015, vol. 8, no. 4, pp. 795–800. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.brs.2015.01.412>
8. Head H., Holmes G. Sensory disturbances from cerebral lesions. *Brain*, 1911, vol. 34, no. 2–3, p. 102. doi:10.1093/brain/34.2-3.102
9. Herman L.M., Matus D.S., Herman E.Y.K., Ivancic M., Pack A.A. The bottlenosed dolphin's (*Tursiops truncatus*) understanding of gestures as symbolic representations of its body parts. *Animal Learning & Behavior*, 2001, vol. 29, no. 3, pp. 250–264.
10. Johnson-Frey S. The neural bases of complex tool use in humans. *Trends in Cognitive Sciences*, 2004, vol. 8, no. 2, pp. 71–78. doi:10.1016/j.tics.2003.12.002
11. Khvatov I.A. Evolyutsiya samootrazheniya zhivotnykh i cheloveka v kontekste differentsionno-integratsionnogo podkhoda [Evolution of self-reflection in animals and humans in the context of differentiation-integration approach]. In N.I. Chuprikova, E.V. Volkova (eds.), *Differentsionno-integratsionnaya teoriya razvitiya*. Kn. 2. [Differentiation-Integration Theory of Development. Book 2]. Moscow, Yazyki slavyanskikh kul'tur Publ., 2014, pp. 343–360 (In Russian).
12. Khvatov I.A. Glavnye napravleniya evolyutsii psikhiki v kontekste ontologicheskogo i differentsionno-integratsionnogo podkhodov. Chast' 2 [Main directions of evolution of mind in the context of the differentiation-integration approach/ Part 2]. *Psikhologicheskie issledovaniya [Psychological Studies]*, 2012, no. 2 (22), p. 12. URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2012n2-22/648-khvatov22.html>. doi: 0421200116/0024 (In Russian).
13. Khvatov I.A. Spetsifika samootrazheniya u vida Periplaneta americana [Peculiarities of self-reflection in Periplaneta americana cockroaches]. *Ekspierimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2011, vol. 4, no. 1, pp. 28–39 (In Russian; abstr. in Engl.).
14. Khvatov I.A., Kharitonov A.N. Spetsifika samootrazheniya u vida Achatina fulica [Specifics of self-reflection in Achatina fulica]. *Ekspierimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2012, vol. 5, no. 3, pp. 96–107 (In Russian; abstr. in Engl.).
15. Khvatov I.A., Sokolov A.Yu., Kharitonov A.N. Modifying body schemata in skinks *Tiliqua gigas*. *Ekspierimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2016, vol. 9, no. 3, pp. 54–71. doi:10.17759/exppsy.2016090305. (In Russ., abstr. in Engl.)
16. Khvatov I.A., Sokolov A.Yu., Kharitonov A.N. Body schemata in snakes *Lampropeltis triangulum campbelli*. *Ekspierimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2015, vol. 8, no. 2, pp. 119–138. doi:10.17759/exppsy.2015080209. (In Russ., abstr. in Engl.)
17. Khvatov I.A., Sokolov A.Yu., Kharitonov A.N., Kulichenkova K.N. Body scheme in rats *Rattus norvegicus*. *Ekspierimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2016, vol. 9, no. 1, pp. 112–130. doi:10.17759/exppsy.2016090109. (In Russ., abstr. in Engl.)
18. Kohler W. *Issledovanie intellekta chelovekoobraznykh obez'yan [A Study of Intelligence of Apes]*. Moscow, Izd-vo Komakademii Publ., 1930 (In Russian).
19. Maravita A., Iriki A. Tools for the body (schema). *Trends in Cognitive Sciences*, 2004, vol. 8, no. 2, pp. 79–86.
20. Moeller B., Zoppke H. Frings C. What a car does to your perception: Distance evaluations differ from within and outside of a car. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2016, vol. 23, no. 3, pp. 781–788. doi: 10.3758/s13423-015-0954-9
21. Stolin V.V. *Samosoznanie lichnosti [Self-Conscience of Person]*, Moscow, Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta Publ., 1983 (In Russian).
22. Tkhostov A.Sh. *Psikhologiya telesnosti [Psychology of Body]*. Moscow, Smysl Publ., 2002 (In Russian).



**«Экспериментальная психология» поздравляет члена редколлегии
Бориса Митрофановича Величковского с 70-летием.**

Доктор психологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, президент-основатель и первый президент Межрегиональной ассоциации Когнитивных исследований, ведущий эксперт и почетный член множества международных научных обществ, среди прочих, фонда им. Александра фон Гумбольдта (Германия), Общества им. Конрада Лоренца и института эволюции поведения (Австрия), European Steering Committee for Cognitive Science (Евросоюз), Совета по естественным и инженерным наукам (Канада), Cognitive Science Society (США), Psychonomic Society (США), Общества содействия развитию науки (Япония), Б.М. Величковский является одним из наиболее известных в нашей стране и за рубежом психологов, автором первых отечественных руководств по когнитивной психологии и когнитивной науке, ярких журнальных статей с изложением результатов междисциплинарных исследований и прикладных разработок, число и разнообразие тематики которых с течением времени неуклонно растет.

**Редакция нашего журнала желает ему крепкого здоровья
и дальнейших творческих успехов!**