



ISSN: 2072-7593  
ISSN (online): 2311-7036

Экспериментальная  
психология

---

Experimental Psychology  
(Russia)

3<sup>'16</sup>

2016 • Том 9 • № 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**

	<b>ОТ РЕДАКЦИИ</b>	
	<b>Обращение к читателю</b> .....	4
	<b>ПСИХОЛОГИЯ ВОСПРИЯТИЯ</b>	
	<i>Романов С. Г., Гончаров О. А.</i> <b>Эффекты категориальности восприятия цвета в центральных и периферических полях зрения</b> .....	5
	<i>Бондарко В. М., Бондарко Д. В., Чихман В. Н.</i> <b>Зависимость иллюзии Оппель-Кундта от конфигурации составляющих линий</b> .....	27
	<b>КОГНИТИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ</b>	
	<i>Лаптева Е. М.</i> <b>Движения глаз как индикатор знания ответа при решении анаграмм</b> .....	41
	<b>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ</b>	
	<i>Хватов И. А., Соколов А. Ю., Харитонов А. Н.</i> <b>Учет границ собственного тела сцинками <i>Tiliqua gigas</i></b> .....	54
	<b>ПСИХОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ</b>	
	<i>Ермаков П. Н., Воробьева Е. В., Кайдановская И. А., Стрельникова Е. О.</i> <b>Модель психического и развитие мышления у детей дошкольного возраста</b> .....	72
	<b>СОЦИАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ</b>	
	<i>Карабущенко Н. Б., Иващенко А. В., Сунгурова Н. Л., Аль Масри И.</i> <b>Психологические особенности адаптации сирийских подростков в экстремальных ситуациях социогенного характера</b> .....	81
	<b>КЛИНИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ</b>	
	<i>Ковязина М. С., Фомина К. А.</i> <b>Нейропсихологический потенциал метода «фиксированной установки» Д.Н. Узнадзе</b> ..	91
	<i>Герсамия А. Г., Меньшикова А. А., Яковлев А. А.</i> <b>Стресс в детском возрасте и психологические особенности личности при аффективных расстройствах</b> .....	103
	<b>ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ</b>	
	<i>Куравский Л. С., Мармалюк П. А., Юрьев Г. А., Беляева О. Б., Прокопьева О. Ю.</i> <b>Диагностика лётного состава по результатам работы на авиационных тренажерах</b> ...	118
	<b>ИНСТРУМЕНТАРИЙ</b>	
	<i>Сергеева А. С., Кириллов Б. А., Джумагулова А. Ф.</i> <b>Перевод и адаптация краткого пятифакторного опросника личности (TIPI-RU): оценка конвергентной валидности, внутренней согласованности и тест-ретестовой надежности</b> .....	138

CONTENTS

	<b>EDITORIAL</b>	
	<b>To our readers</b> .....	<b>4</b>
	<b>PSYCHOLOGY OF PERCEPTION</b>	
	<i>Romanov S. G., Goncharov O. A.</i>	
	<b>Categorical effects of color perception in central and peripheral fields of view</b> .....	<b>5</b>
	<i>Bondarko V. M., Bondarko D. V., Chikhman V. N.</i>	
	<b>Dependence of the Oппel-Kundt illusion on configuration of the components</b> .....	<b>27</b>
	<b>COGNITIVE PSYCHOLOGY</b>	
	<i>Lapteva E. M.</i>	
	<b>Eye movements as indicator of solution knowledge in anagram solving</b> .....	<b>41</b>
	<b>COMPARATIVE PSYCHOLOGY</b>	
	<i>Khvatov I. A., Sokolov A. Yu., Kharitonov A. N.</i>	
	<b>Modifying body schemata in skinks <i>Tiliqua gigas</i></b> .....	<b>54</b>
	<b>PSYCHOLOGY OF DEVELOPMENT</b>	
	<i>Ermakov P. N., Vorobyeva E. V., Kaidanovskaya I. A., Strelnikova E. O.</i>	
	<b>Theory of mind and thinking development of preschool children</b> .....	<b>72</b>
	<b>SOCIAL PSYCHOLOGY</b>	
	<i>Karabuschenko N. B., Ivashchenko A. V., Sungurova N. L., Al Masri I.</i>	
	<b>Psychological characteristics of Syrian adolescents' adaptation to extreme situations of sociogenic character</b> .....	<b>81</b>
	<b>CLINICAL PSYCHOLOGY</b>	
	<i>Kovyazina M. S. Fomina K. A.</i>	
	<b>Neuropsychological potential of the method of «fixed set» of D. N. Uznadze</b> .....	<b>91</b>
	<i>Gersamiya A. G., Menshikova A. A., Yakovlev A. A.</i>	
	<b>Childhood distress and psychological characteristics of personality with affective disorders</b> .....	<b>103</b>
	<b>ENGINEERING PSYCHOLOGY</b>	
	<i>Kuravsky L. S., Marmalyuk P. A., Yuryev G. A., Belyaeva O. B., Prokopieva O. Yu.</i>	
	<b>Flight crew diagnostic using aviation simulator training data</b> .....	<b>118</b>
	<b>INSTRUMENTS</b>	
	<i>Sergeeva A. S., Kirillov B. A., Dzhumagulova A. F.</i>	
	<b>Translation and adaptation of short five factor personality questionnaire (TIPI-RU): convergent validity, internal consistency and test-retest reliability evaluation</b> .....	<b>138</b>

### *От редакции*

2016 год ознаменовался целым рядом крупных событий в российской психологии. Центральное место среди них занимают сразу два юбилея: ведущие университеты страны – Московский и Санкт-Петербургский – отмечают 50 лет со дня основания факультетов психологии. Полвека тому назад, осенью 1966 года, они открыли свои двери для студентов, став крупнейшими центрами психологической мысли в нашей стране. Как в Москве, так и в Петербурге, психология прочно обосновалась в структуре университетов задолго до этой даты. Еще в конце XIX века были созданы первые университетские психологические лаборатории, способствовавшие развитию нового на тот момент экспериментального метода в психологии, распространению психологического знания и интеграции фундаментальных исследований психики с педагогической практикой. После непростого для нашей науки этапа развитие психологии в Москве и Ленинграде вышло на новый уровень: уже в годы Великой Отечественной войны были открыты кафедры и отделения психологии, входившие в состав философских факультетов. В последующие десятилетия происходило активное формирование крупнейших научных школ, проводилось значительное число экспериментальных исследований, воссоздавалась система университетского психологического образования. За полвека подготовлены тысячи высококлассных специалистов, силами которых сегодня развивается отечественная психологическая наука. Сегодня, спустя десятилетия, мы имеем грандиозные возможности для дальнейшего развития психологической науки и практики, для занятия любимым делом. Редакция журнала «Экспериментальная психология» поздравляет всех сотрудников, выпускников и студентов психологических факультетов с юбилеем и надеется, что высочайший университетский уровень образования и научных исследований в области психологии, которым на протяжении своей истории славятся МГУ имени М.В. Ломоносова и СПбГУ, и в дальнейшем будет оставаться эталоном подготовки психологов в нашей стране.



# ЭФФЕКТЫ КАТЕГОРИАЛЬНОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ЦВЕТА В ЦЕНТРАЛЬНЫХ И ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ПОЛЯХ ЗРЕНИЯ

**РОМАНОВ С.Г.\***, Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия,  
e-mail: romanov.stepan@rambler.ru

**ГОНЧАРОВ О.А.\*\***, РАНХиГС при Президенте РФ, Москва, Россия,  
e-mail: oleggoncharov@inbox.ru

В рамках общей проблемы лингвистической детерминации восприятия цвета изучаются особенности категориального восприятия цвета у детей в различных участках зрительного поля. Основная гипотеза сформулирована в рамках прототипического подхода и состоит в том, что изменение угла зрения при восприятии цветового стимула оказывает влияние на категориальные эффекты восприятия цвета. В исследовании приняли участие 60 детей. Основная экспериментальная процедура проводилась по методике зрительного поиска в компьютерном варианте на основе сравнения времени межкатегориального и внутрикатегориального различения цветов при различных значениях зрительного угла в 5, 15 и 25° сразу в трех цветовых диапазонах. Результаты показали, что категориальные эффекты восприятия цвета проявляются при нахождении стимула в области ясного видения (5°), а уже при значении отклонения в 15° категориальные эффекты исчезают, т. е. не проявляется временных различий при сравнении меж- и внутрикатегориального восприятия. Отмечается общее уменьшение времени реакции при увеличении значения зрительного угла, т. е. при восприятии цветовых стимулов периферическим зрением. Дополнительно изучался вопрос о наличии категориальных эффектов на пограничных и фокальных цветах. Исследование показало, что категориальные эффекты проявляются только на пограничных цветах в области ясного видения. На фокальных цветах категориальный эффект отсутствует вне зависимости от зрительного угла.

**Ключевые слова:** межкатегориальное и внутрикатегориальное различение цветов, восприятие цвета, угол зрения, зрительный поиск.

Категоризация восприятия является фундаментальным когнитивным процессом, который позволяет эффективно действовать в окружающем нас мире. Данный феномен рассматривается как «одна из главных характеристик восприятия» и «свойство познания вообще» (Куракова, 2013). Под категориальностью восприятия понимается отнесение воспринимаемого объекта к одной из нескольких устойчивых категорий. При этом возникает *эффект категориальности восприятия*, заключающийся в том, что для объектов, принадле-

## Для цитаты:

Романов С.Г., Гончаров О.А. Эффекты категориальности восприятия цвета в центральных и периферических полях зрения // Экспериментальная психология. 2016. Т. 9. №. 3. С. 5–26. doi:10.17759/exppsy.2016090302

\* Романов С.Г. Аспирант, кафедра общей психологии, институт психологии и педагогики, Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина. E-mail: romanov.stepan@rambler.ru

\*\* Гончаров О.А. Доктор психологических наук, профессор кафедры общей психологии, институт общественных наук, РАНХиГС при Президенте РФ. E-mail: oleggoncharov@inbox.ru



жащих к одной и той же категории, воспринимаемая степень различия по отношению к константному базовому уровню различения уменьшается, а для объектов, принадлежащих к разным категориям, – увеличивается (Жегалло, 2009). Под категоризацией понимается также абстрагирование от определенных характеристик стимулов для создания равнозначных классов объектов, таким образом, мы действуем схожим образом по отношению к объектам одного класса (Greene, Fei-Fei, 2014). В ранних исследованиях утверждалось, что предметы, принадлежащие к одной категории, не могут быть разграничены (Pisoni, Tash, 1974). Другими словами, разграничение ограничено идентификацией: испытуемые могут различить лишь стимулы, которые точно определены (Jraissati, 2012). Согласно с этой формой, различение соседних объектов в рамках одной категории возможно, но более затруднительно, т. е. менее скоротечно и точно, чем распознавание объектов различных категорий. В соответствии с еще одним определением (Куракова, 2013), категориальный эффект понимается как качественное изменение воспринимаемого сходства и различия объектов в зависимости от того, входят ли они в одну или в разные перцептивные категории. Данное понимание категориального эффекта мы и примем за основу для обсуждения в данной работе.

История изучения эффектов категориальности насчитывает несколько десятилетий. Проведены десятки исследований по изучению категориальных эффектов при восприятии фонем (Liberman et al., 1957), при восприятии лицевых экспрессий (Wang et al., 2006), при восприятии шумов и различных звуков (Polack et al., 2008), вербального материала (Носуленко, 2007), при восприятии цвета (Jraissati, 2012).

Сюда можно отнести категориальные эффекты при восприятии цвета, на которые хотелось бы обратить внимание в настоящей статье, поскольку освоение человеком цветовых эталонов происходит в процессе овладения речью в онтогенезе. Исследуемая нами область начала вызывать интерес ученых со времени формулирования гипотезы лингвистической относительности. В соответствии с этой гипотезой, синтаксические и морфологические особенности каждого конкретного языка оказывают влияние на познавательные процессы, такие как восприятие, память и мышление.

Цветовые обозначения – классическая тема традиционных исследований среди приверженцев данной гипотезы, поскольку в различных языках существует разное количество цветовых обозначений, границы которых могут не совпадать. Закрепленные в языке цветовые обозначения могут оказывать влияние на особенности разграничения тех или иных цветовых стимулов. Выдвижение данной гипотезы вызвало целую волну интересных кросс-культурных исследований.

Показательным кросс-культурным исследованием была работа Кей и Кемптона (Kay, Kempton, 1984) по изучению цветового лексикона племени Тарахумара. Испытуемым одновременно предъявляли три равноудаленных в перцептивном пространстве стимула в сине-зеленом цветовом спектре. Нужно было указать, какой из трех стимулов больше всего отличается от остальных. Жители Тарахумара почти всегда выбирали сине-зеленую категорию, которая занимала промежуточное положение между синим и зеленым. Кей и Кемптон обнаружили, что носители английского языка единодушно выделяли или синюю или зеленую категории. Эти данные показывают, что жители Тарахумара не ощущают перцептивной дистанции, существующей между двумя образцами, принадлежащими к синему и зеленому, в то время как англоязычные испытуемые ее ощущают, поскольку для этих цветов в английском языке имеются соответствующие обозначения.



При развитии новых технологий и компьютерных методов исследования в науке стало возможным получать более точные результаты. Уинавер (Winawer) и соавторы (Winawer et al., 2007) организовали кросс-культурное исследование с использованием метода сходства–различия цветовых стимулов. В русском языке существует обязательное деление синего цветового диапазона на два оттенка (голубой и синий), чего не наблюдается в подавляющем большинстве языков мира, в том числе и в английском. Авторы предположили, что у русскоязычных испытуемых различие голубого и синего будет иметь межкатегориальную основу (т. е. они будут воспринимать их как два различных цвета), а у англоязычных различие идентичных оттенков – внутрикатегориальную (будут воспринимать цвета как оттенки одного цвета). В эксперименте участвовали русскоязычные эмигранты, проживающие на территории США, и урожденные англоязычные американцы. Процедура эксперимента состояла в предъявлении трех квадратов. Верхний квадрат выступал в качестве эталона, цвет одного из двух нижних квадратов был идентичен верхнему, а цвет другого отличался. Испытуемому нужно было как можно быстрее указать, какой из нижних квадратов (левый или правый) такого же цвета, как и верхний. Результаты эксперимента показали, что американцы проводили различие двух оттенков синего или синего и голубого цветов примерно с одинаковой скоростью, а русские различали два оттенка синего цвета (синий и голубой) гораздо быстрее американцев». Результаты данного эксперимента демонстрируют лингвистическое влияние на цветовое восприятие, что, в целом, является аргументом в пользу гипотезы лингвистической относительности. Следует отметить, что категориальные эффекты при изучении восприятия цвета были получены в ряде других современных исследований (Brown et al., 2011; Witzel, Gegenfurter, 2013), а также в наших собственных изысканиях (Гончаров, Романов, 2013).

#### **Задачи и гипотезы исследования**

В данной работе мы хотели бы уделить внимание новому аспекту изучения категориального восприятия цвета. В отличие от кросс-культурных исследований, которые описаны выше, в настоящем исследовании мы будем изучать испытуемых, являющихся носителями одного языка, а фактором разделения на группы будет служить величина зрительного угла, под которым испытуемые будут воспринимать цветовые стимулы. Иными словами, необходимо выяснить, какое влияние оказывает изменение местоположения стимула от области центрального видения к зрительной периферии на категориальные эффекты восприятия цвета. Изучение процессов категоризации в ранних исследованиях позволило сделать вывод о том, что они являются автоматическими, протекающими без сознательного контроля наблюдателя (Grill-Spector, 2005), но, с другой стороны, теоретические умозаключения и построения определенных моделей постулируют существование категоризации как отдельной стадии после обработки зрительной информации (Greene, Fei-Fei, 2014). На автоматическом уровне может протекать детекция или обнаружение объекта, однако категоризация объекта становится возможной только при полной его идентификации. Различия между процессами детекции и идентификации были показаны в специальных исследованиях в ситуации, требующей от испытуемого очень тонкого разграничения (Mask, Palmeri, 2010). Причина, по которой категоризация восприятия ранее считалась автоматической, вероятно, кроется в методах исследования, использованных при изучении данного явления. Современные научные методы с использованием компьютерных технологий позволяют проводить очень тонкую диагностику. Уже через 200–300 мс происходит



включение семантической обработки при категоризации восприятия (Буторина и др., 2012). Столь быстрая категоризация становится возможной благодаря нисходящим сигналам, которые позволяют выдвинуть категориальные предположения на основе ранее полученной информации (извлечение из памяти) (Greene, Fei-Fei, 2014). Эти результаты говорят о том, что наша перцептивная система прочно связана с концептуальными хранящимися знаниями. Эта позиция соответствует последним исследованиям по нейровизуализации, которые показывают, что семантическая и зрительная информация сосуществуют в определенных мозговых областях. Например, категории зрительных сцен могут быть декодированы из образцов нейронной активности во фронтальной извилине (поля 44–45, по Бродману (Brodmann) (Walther et al., 2009) и написанные названия объектов могут быть предсказаны на основании активности оксипито-темпоральных областей (Kherif et al., 2011). Собранные вместе, эти результаты предполагают возможность того, что схожие зрительные и семантические репрезентации могут обслуживать нисходящие сигналы для усиления быстрого зрительного распознавания (Greene, Fei-Fei, 2014). В соответствии с классической теорией интеграции свойств внимания Трейсман, объекты идентифицируются по отдельности, что требует сосредоточенного (фокусного) внимания. В рамках этого подхода предполагается, что зрительные сцены изначально кодируются по множеству отдельных измерений, таких как цвет, ориентация, пространственная частота, яркость, направление движения. Для того чтобы распознать эти отдельные репрезентации и удостовериться в правильности синтеза характеристик каждого объекта при сложном предъявлении, местоположение стимулов обрабатывается последовательно в фокусном внимании (Treisman, Gelade, 1980). В соответствии с современными данными, фокусное (фокальное) внимание совпадает с областью центрального видения (Nothdurft, 1999), и оно обеспечивает склейку, которая интегрирует изначально разделенные характеристики в целостные объекты. Другими словами, фокальное внимание необходимо для более конкретной идентификации цели (Treisman, Gelade, 1980). Особенно это становится актуально при разграничении стимулов, чьи перцептивные характеристики отличаются незначительно. В нашем случае – это сравнение стимулов, находящихся в пограничном положении или на месте перехода от одного цветового оттенка в другой (пограничные цвета).

Категориальные эффекты можно рассматривать как один из видов семантической обработки информации, которая преимущественно производится при стимуляции центрального зрительного поля (в фокусе зрительного внимания). По классификации Эдвардса (Edwards, Goolkasian, 1974), его значения находятся в пределах пяти угловых градусов. Нами выдвинута *гипотеза о том, что категориальный эффект восприятия цвета будет проявляться в центральном, но не в периферическом зрении*. Для проверки данного предположения нами было организовано специальное исследование.

Помимо проверки основной гипотезы мы поставили дополнительную задачу изучения эффектов меж- и внутрикатегориального различения для *пограничных и фокальных цветов*. Фокальным или эталонным цветом можно считать тот цвет, который наилучшим образом отражает ту или иную цветовую категорию, закрепленную в языке, т. е. находится в непосредственной близости от категориального центра. С пограничными цветами дело обстоит иначе. Как видно из названия, эти цвета располагаются в цветовом пространстве на определенном удалении от центра категории на границе перехода одного оттенка в другой.

В литературе приводится два основных подхода, описывающих границы влияния отнесения к категории на различение стимульной информации. Согласно классическому категориальному подходу, отнесение к категории увеличивает перцептивное сходство всех



объектов, относимых к данной категории, и уменьшает его для объектов, относимых к другой категории (Брунер, 1977). В случае цветоразличения это означает одинаковое влияние категориальных эффектов для пограничных и фокальных цветов. Прототипический подход предполагает наличие наиболее типичных представителей категории, а остальные члены будут отнесены к данной категории по мере увеличения сходства с определенной долей вероятности (Rosch, Lloyd, 1978).

В своей работе мы будем придерживаться прототипического направления. Исходя из этого, мы подразделили наш тестовый материал на две большие группы – фокальные и пограничные цвета. Мы полагаем, что категориальные эффекты на фокальных цветах возникать не будут, как видно из наших предыдущих работ по этой тематике (Романов, 2014). Однако нам кажется интересным исследовать, каким образом будет изменяться категориальная отнесенность фокальных тестовых образцов при изменении угла зрения испытуемых? Опираясь на прототипический подход, мы полагаем, что изменение зрительного угла, под которым испытуемый воспринимает тестовые стимулы, окажет влияние на категориальные эффекты при восприятии как фокальных, так и пограничных цветов.

### Метод

*Описание выборки.* В исследовании приняли участие 65 человек в возрасте от 14 до 17 лет. На момент проведения исследования все они являлись учениками средней общеобразовательной школы. Гендерный состав: 30 девушек и 35 юношей. 2 человека – в возрасте 14 лет (один мальчик и одна девочка), 43 человека – в возрасте 15 лет (20 мальчиков и 23 девочки), 13 человек – в возрасте 16 лет (8 мальчиков и 5 девочек) и 7 человек – в возрасте 17 лет (4 мальчика и 3 девочки).

Следует сказать несколько слов относительно возрастного состава выборки. Дело в том, что в более ранних исследованиях мы уделяли внимание влиянию онтогенеза на процессы цветовосприятия (Гончаров, Романов, 2013; Гончаров, Князев, 2012) и пришли к выводу, что процесс восприятия цвета претерпевает определенные изменения. Нами были обследованы дети от шести до восемнадцати лет. В результате этих исследований мы пришли к выводу, что примерно до 15 лет (7–8 классы) скорость опознавания стимула постепенно увеличивается. Также следует заметить, что категориальные эффекты к этому возрасту исчезают. Это обстоятельство можно объяснить окончательным формированием цветовых эталонов (Jraissati et al., 2012). К среднему школьному возрасту категориальные эффекты практически незаметны. Так происходит, по-видимому, вследствие того, что речь окончательно формируется к среднему школьному возрасту, а цветовые эталоны прочно усваиваются. Также происходит формирование четкой структуры категории и согласованности ее элементов (Jraissati et al., 2012). Поясним это на следующем примере. Мы можем использовать обозначение «красный» в равной степени к различным объектам, которые слегка отличаются оттенком. То есть когда мы, например, говорим о красных помидорах или яблоках, красный предстает как хорошо структурированная (концентричная и плотная) категория. Иными словами, с возрастом не наблюдается различий в пограничных и фокальных цветах при меж- и внутрикатегориальном различении. Таким образом, дальнейшее возрастное развитие не оказывает существенного влияния на процессы цветоразличения. Таким образом, сформировав выборку настоящего исследования из старших школьников, мы постарались исключить влияние процессов возрастного развития на категориальные эффекты восприятия цвета.



Если говорить про верхний и нижний возрастные пределы выборки, исследованной нами, то следует заметить, что в предыдущих исследованиях (Гончаров, Романов, 2013; Гончаров, Князев, 2012), при изучении, например, дошкольников, возрастным пределом является показатель 6 лет. Дети более младшего возраста испытывали сильные трудности в понимании инструкции исследования, а также у них наблюдался значительный разброс во времени реакции, что связано как с особенностями формирования цветовых категорий в таком возрасте (Ивенс, 1964), а также с развитием способности называть цвета (Мухина, 1981), так и с особенностями развития зрительно-моторной координации (Богуславская, 2000). Вышеупомянутые особенности приводили к сильному разбросу в регистрируемых нами показателях (время реакции).

Относительно верхнего возрастного предела следует отметить, что он достигал 18 лет (Гончаров, Князев, 2012), где не наблюдалось существенного сокращения времени реакции, а также появления категориальных эффектов. Таким образом, в период с 14 до 18 лет мы наблюдаем некое «плато» на графиках, отображающих эффект категориальности восприятия.

*Методика исследования.* Данное исследование проводилось в два этапа. Прежде чем перейти к главному эксперименту, нами было проведено исследование по выявлению цветоименований и границ цветовых диапазонов. Оно было организовано по принципу метода экспертных оценок.

Для начала нам было необходимо определить границы основных цветовых образцов в русском языке, а также выявления крайних вариантов для пяти выбранных нами цветов. Этот этап был построен по принципу метода полевого исследования, предложенному И. Дэвисом и Г. Корбеттом (Davies et al., 1992). Метод разработан с опорой на эксперимент Б. Берлина и П. Кея (Berlin, Kay, 1969) с учетом четвертого определительного критерия основного цветового образца, т. е. психологической значимости (Davies, Corbett, Greville, 1994). Специально для этого нами были разработаны шкалы цветовых спектров. Пять цветов были разбиты на три спектральных диапазона (желто-зеленый, зелено-голубой, синеголубой). Принципом разбиения послужила очередность цветов по длине волны, общепринятая в физике (Ландсберг, 1976). Все крайние цвета были построены по системе RGB и являлись чистыми цветами. Каждый из диапазонов был разбит на 20 равных частей. В результате чего мы получали картину равномерного перехода от одного цвета к другому.

Для определения цветовых границ перехода нами была сформирована экспериментальная группа из 20 человек в возрасте 15–17 лет. Полученные спектральные диапазоны были продемонстрированы испытуемым. Мы проводили опрос каждого информанта индивидуально. Испытуемым сначала необходимо было назвать крайние образцы цвета представленного им диапазона. Затем от них требовалось определить на экране монитора, где проходит граница перехода одного цвета в другой. Тем самым можно было выявить цветовую границу. Процедура была похожа на эксперименты других исследователей цветообозначений (Sutrop, 2000; Uusküla, 2007).

Далее нами проводился качественный анализ ответов испытуемых. Во внимание принималась частотность называния номера полосы на спектре, показывавшей переход от одного цвета к другому. В результате путем вывода средних значений были выделены середины для всех трех выделенных нами цветовых переходов.

В заключение нами отбирались цветовые образцы. План основного эксперимента предполагает внутри- и межкатегориальное различение цветов. Описанные выше цвета являются серединными на своем интервале. А соответственно, их нельзя было отнести ни к



одному, ни к другому полюсу. Для выполнения поставленной задачи нами было принято решение сделать 4 шага к более чистому цвету. Полученный цвет мы выбирали в качестве опорного (фоновый стимул). От него делали по 4 шага в обе стороны и получали еще 2 цвета. В итоге после преобразований мы имели для каждого из диапазонов 2 одинаковых названия для цвета и одно находящееся по другую сторону от «середины», т. е. цвет имел другое название. Полное представление полученных в итоге цветов (включая их названия) можно увидеть в табл. 1 и 2.

Методика нашего эксперимента во многом напоминает методику Джилберт и соавторов (Gilbert et al., 2006), предложенную в 2006 г. Стимульный материал предъявлялся с помощью специальной компьютерной программы на жидкокристаллическом широкоформатном мониторе Philips 191EL2SB/00<sup>1</sup>. Во всех испытаниях на белом фоне предъявлялись 12 квадратов размером 2,5 см<sup>2</sup>, расположенных по кругу диаметром 27 см. Из них 11 квадратов выступали в роли фоновых стимулов, 12-й квадрат являлся целевым стимулом, его положение менялось в случайном порядке (рис. 1). Испытуемому давалась следующая инструкция: «Сейчас на экране появятся 12 квадратов, расположенных по кругу. Один из квадратов по цвету немного отличается от остальных. Если отличающийся квадрат находится в правой половине круга, нажмите клавишу курсора «Вправо»: ->. Если отличающийся квадрат находится в левой половине круга, нажмите клавишу курсора «Влево»: <-».

Пример расположения стимульного материала на экране можно увидеть на рис. 1.

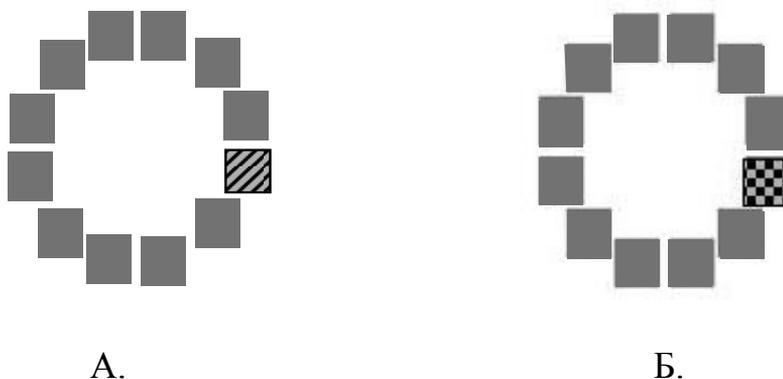


Рис. 1. Расположение стимульного материала на экране в зелено-голубом диапазоне: А – условие, при котором целевым стимулом выступал голубой квадрат (заштрихован), Б – темно-зеленый (в клеточку)

Эксперимент проводился при трех условиях зрительного угла: 5, 15 и 25°, который рассчитывался по формуле  $tg B/2 = S/2D$ , где  $tg B/2$  – тригонометрическая функция угла, равного половине угла зрения,  $S$  – линейный размер объекта,  $D$  – расстояние объекта до сетчатки (Шиффман, 2003). За линейный размер объекта был взят диаметр стимульного круга, который был равен 27 сантиметрам. Во время эксперимента испытуемый распола-

<sup>1</sup>Технические характеристики монитора: диагональ 18,5», разрешение 1366×768 (16:9); тип матрицы экрана TFT TN; подсветка WLED; макс. частота обновления кадров 75 Гц. Экран: шаг точки по горизонтали 0,3 мм; шаг точки по вертикали 0,3 мм; яркость 250 кд/м<sup>2</sup>; контрастность 1000:1; динамическая контрастность 20000000:1; время отклика 5 мс; максимальное количество цветов 16,7 млн; частота обновления строк: 30–83 кГц; кадров: 56–75 Гц; цветовая температура sRGB, 5000К, 6500К, 7500К, 8200К, 9300К, 11500К; потребляемая мощность при работе: 14 Вт, в режиме ожидания: 0,43 Вт, в спящем режиме: 0,43 Вт; размеры 457×338×189 мм, вес 2,38 кг.



гался перед монитором на разном расстоянии, в зависимости от зрительного угла, под которым он воспринимал зрительные стимулы. Пример экспериментальной ситуации приведен на рис. 2. При значении зрительного угла в  $5^\circ$  испытуемый располагался на расстоянии 260 сантиметров от монитора,  $15^\circ$  – 96 сантиметров,  $25^\circ$  – 58,5 сантиметров. Клавиатура находилась на коленях испытуемого вне зависимости от удаленности монитора. Это достигалось за счет удлиненного шнура USB, при помощи которого клавиатура соединялась с компьютером.

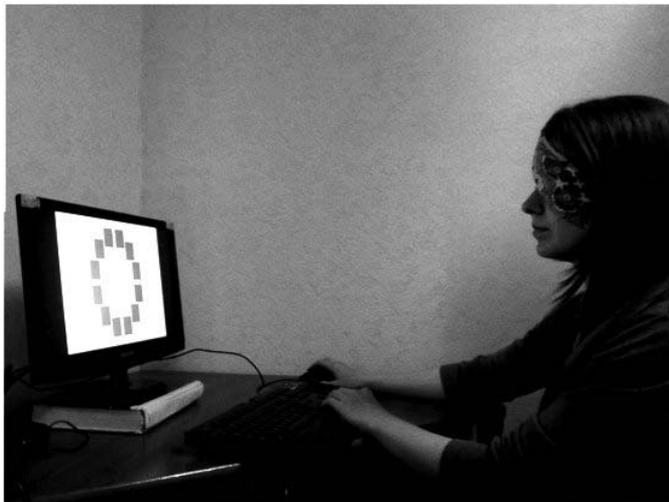


Рис. 2. Пример экспериментальной ситуации

Каждый испытуемый проходил исследование на всех цветовых диапазонах (желто-зеленый, сине-голубой и зелено-синий) только при одном угле зрения, т. е. фактор зрительного угла был межгрупповым. Это делалось для того, чтобы снизить общий эффект утомляемости и нагрузку на зрительный анализатор. Остальные два фактора были внутригрупповыми (цветовой диапазон и категориальность). Всего при каждом угле зрения исследование прошли чуть более 20 человек:  $5^\circ$  – 22 человека,  $15^\circ$  – 20 человек,  $25^\circ$  – 23 человек. При каждом экспериментальном условии испытуемые выполняли по 20 проб. Всего каждому испытуемому предлагалось пройти 13 серий предъявлений цветовых изображений. Первая серия являлась тренировочной и служила исключительно для более полного понимания инструкции. В основу 12 остальных серий предъявлений легли данные, полученные в дополнительном исследовании по отбору цветовых образцов. Пять рассматриваемых нами цветов были сгруппированы попарно (желто-зеленый, зелено-голубой, сине-голубой). Для каждой пары предъявлялись соответствующие целевые и фоновые стимулы (см. текст статьи, табл. 1 и 2). Яркость монитора оставалась максимальной. Ни у одного испытуемого не возникло сомнений в правильной идентификации данных цветов.

Таким образом, не считая пробных серий, каждый испытуемый выполнил всего 240 проб ( $20 \text{ проб} \times 3 \text{ цветовых диапазона} \times 2 \text{ условия категориальности стимулов} \times 2 \text{ условия фокальности}$ ). Последовательность предъявления цветовых стимулов для каждого испытуемого изменялась для того, чтобы нивелировать эффект последовательности. Использовалась схема кросс-индивидуального уравнивания.



Процедура идентификации для каждого зрительного угла в отдельности проведена не была. Мы использовали данные тестовой процедуры, которая соответствует стандартным условиям: глаза испытуемого находятся в 50–60 сантиметрах от экрана монитора, что приблизительно соответствует 25 угловым градусам в данном исследовании.

Цвет стимулов подбирался в соответствии с классификацией RGB (red-green-blue). Значения использованных цветов приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

**Значения пограничных цветов фоновых, внутрикатегориальных и межкатегориальных целевых стимулов по классификации RGB в трех цветовых диапазонах**

Цветовые характеристики предъявляемого материала	Цветовой диапазон		
	Желто-зеленый	Сине-голубой	Зелено-голубой
Межкатегориальный стимул	(240; 255; 0)	(0; 96; 255)	(0; 255; 159)
Внутрикатегориальный стимул	(211; 255; 0)	(0; 167; 255)	(0; 255; 88)
Фоновый стимул	(54; 255; 0)	(0; 131; 255)	(0; 255; 124)
Фон	(244; 247; 252)	(244; 247; 252)	(244; 247; 252)

Таблица 2

**Значения фокальных цветов фоновых, внутрикатегориальных и межкатегориальных целевых стимулов по классификации RGB в трех цветовых диапазонах**

Цветовые характеристики предъявляемого материала	Цветовой диапазон		
	Желто-зеленый	Сине-голубой	Зелено-голубой
Межкатегориальный стимул	(255; 255; 0)	(0; 255; 255)	(0; 255; 0)
Внутрикатегориальный стимул	(0; 255; 0)	(0; 0; 255)	(0; 255; 255)
Фоновый стимул	(54; 255; 0)	(0; 131; 255)	(0; 255; 124)
Фон	(244; 247; 252)	(244; 247; 252)	(244; 247; 252)

Перед тем как испытуемый приступал к выполнению задания, мы определяли его ведущий глаз, которым он выполнял основную экспериментальную серию, а второй глаз был прикрыт специальной повязкой. Процедура определения ведущего глаза вы-



глядела следующим образом: перед прохождением непосредственного исследования испытуемому давали свернутый лист бумаги и просили посмотреть через него как в подзорную трубу. Тот глаз, к которому испытуемый подносил листок, мы и считали ведущим. Из исследования исключались испытуемые с плохим зрением. Остроту определяли путем опроса испытуемых. Испытуемые, которые носили очки, к исследованию не допускались.

Основным параметром, который мы регистрировали при проведении нашего исследования, являлось время моторной реакции испытуемого, т. е. время, прошедшее с момента предъявления цветового стимула на экране монитора испытуемым до нажатия рукой соответствующей клавиши. Время реакции регистрировалось автоматически. Время реакции фиксировалось до третьего знака после запятой. Разработанная нами программа работает в операционной среде Windows XP и Windows 7.

В обработку шли усредненные результаты по 20 пробам при каждом экспериментальном условии. Из последующей статистической обработки нами исключались отдельные пробы с ошибочными ответами и те, в которых время реакции превышало 2 стандартных отклонения или 3 секунды. Среднее время экспозиции стимула до нажатия соответствующей клавиши испытуемым составляет 0,77 с, среднее время предъявления пограничных стимулов – 0,92 с, фокальных – 0,62 с.

Каких-нибудь специальных техник для регистрации движений глаз во время выполнения заданий не применялось. Из-за этого может показаться, что условие восприятия стимулов периферическим зрением не соблюдалось полностью, поскольку испытуемые могли успеть перевести целевой стимул в центральное поле. Однако целевой стимул с равной вероятностью появлялся в любом направлении от центра круга, и если до предъявления стимула испытуемый случайно смещал взор с центра, это могло как приблизить стимул к центральному полю, так и еще больше отдалить его на периферию. Учитывая, что результаты усреднялись по 20 пробам, случайное смещение взора до предъявления не должно было серьезно отразиться на результатах. Если же испытуемый переводил взор на целевой стимул после его появления, то это потребовало бы дополнительных (пусть и минимальных) затрат времени. Однако, забегаая вперед, скажем, что результаты эксперимента показали, что общее время различения цветовых стимулов на периферии (15 и 25°) было меньше, чем при предъявлении их в зону ясного видения. Все это опровергает предположение о каких-нибудь значимых эффектах случайных движений глаз на результаты эксперимента.

Исследование проводилось на базе МОУ СОШ № 25 г. Сыктывкара. Экспериментальная процедура осуществлялась в кабинете школьного психолога. Для обеспечения шумоизоляции исследование проводилось при плотно закрытой двери, а также во время урока, когда подавляющее большинство детей находится в своих учебных классах. Мы проводили процедуру с 8 до 11 часов утра.

*Метод анализа данных.* Статистическая обработка результатов осуществлялась при помощи специального статистического пакета Statistica 8. Использовался метод дисперсионного анализа с повторными измерениями. Исходные положения для применения дисперсионного анализа (Смирнов, Дунин-Барковский, 1965; Шеффе, 1963):

- Нормальное распределение зависимой переменной.
- Равенство дисперсий в сравниваемых генеральных совокупностях.
- Случайный и независимый характер выборки.



## Результаты

Как видно из табл. 3, все изучаемые эффекты на пограничных цветах желто-зеленого, сине-голубого и зелено-голубого диапазонов характеризуются высокой статистической значимостью. Рассмотрим наиболее интересные для нас в данной работе факторы и их взаимодействие.

Влияние фактора *Зрительный угол* показывает, что величина угла зрения, под которым предъявляется цветовой стимул, оказывает влияние на скорость его различения. То есть по мере смещения с линии центрального зрения цветовых стимулов на зрительную периферию уменьшается время реакции, как показано на рис. 4. Подобная закономерность отмечается и для пограничных, и для фокальных цветов ( $F=5,83$ ,  $p=0,005$  и  $F= 5,993$ ,  $p=0,004$ , в табл. 3 и 4 соответственно).

Рассмотрим влияние фактора *Категориальность* (табл. 3). Как видим, результаты статистически значимы ( $F=14,70$ ,  $p=0,000^*$ ). Межкатегориальные стимулы опознаются значительно быстрее внутрикатегориальных, что отвечает выдвинутым нами предположениям. Этот результат вполне предсказуем и не представляет в данной работе особого интереса, поскольку подобные эффекты мы наблюдали в серии более ранних исследований (Гончаров, Романов, 2013). Отметим лишь, что данный эффект не был получен на фокальных цветах ( $F=0,630$ ;  $p=0,430$ ) (табл. 4). Отсутствие категориальных эффектов на фокальных цветах показано также на рис. 3, на котором сравниваются пограничные и фокальные цвета на трех цветовых диапазонах.

Таблица 3

### Результаты многофакторного дисперсионного анализа на пограничных цветах

Эффект	Сумма квадратов	Степени свободы	Средне-квадратичное	F	Значимость
Зрительный угол	3,407	2	1,704	5,83	0,005*
Категориальность	2,072	1	2,072	14,70	0,000*
Категориальность*Зрительный угол	6,672	2	3,336	23,67	0,000*
Цвет	7,046	2	3,523	31,31	0,000*
Цвет*Зрительный угол	5,092	4	1,273	11,31	0,000*
Категориальность*Цвет	4,670	2	2,335	21,80	0,000*
Категориальность*Цвет*Зрительный угол	4,295	4	1,074	10,02	0,000*

Примечания: Уровень значимости различий: «\*» –  $p<0,05$ ; оценка по дисперсионному анализу.



Таблица 4

Результаты многофакторного дисперсионного анализа на фокальных цветах

Эффект	Сумма квадратов	Степени свободы	Средне-квадратичное	F	Значимость
Зрительный угол	0,594	2	0,297	5,993	0,004*
Категориальность	0,006	1	0,006	0,630	0,430
Категориальность*Зрительный угол	0,043	2	0,021	2,240	0,115
Цвет	0,042	2	0,021	3,255	0,042*
Цвет*Зрительный угол	0,156	4	0,039	5,982	0,000*
Категориальность*Цвет	0,140	2	0,070	8,016	0,001*
Категориальность*Цвет*Зрительный угол	0,092	4	0,023	2,630	0,038*

Примечания: Уровень значимости различий: «\*» –  $p < 0,05$ ; оценка по дисперсионному анализу.

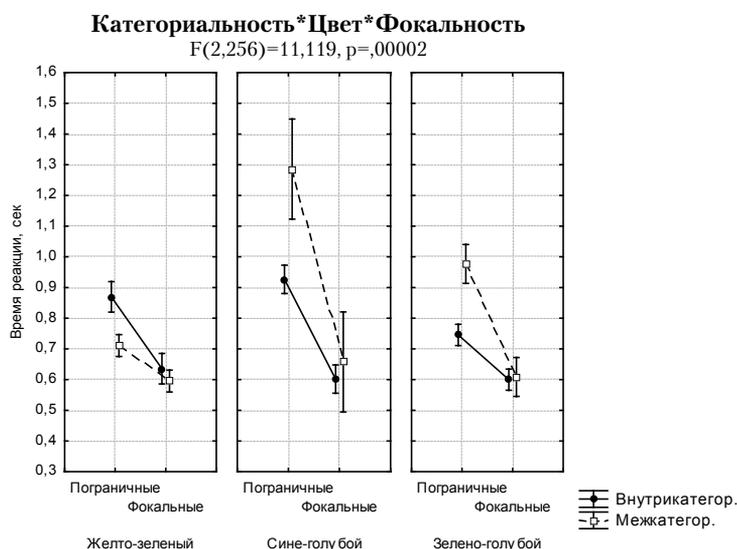


Рис. 3. Сравнение выраженности категориальных эффектов на пограничных и фокальных цветах в различных цветовых диапазонах

Взаимодействие факторов *Категориальность\*Зрительный угол* показало высокую статистическую значимость ( $F=23,67$ ;  $p=0,000*$ ). Другими словами, при изменении положения воспринимаемого стимула в зрительном поле испытуемого изменяется степень проявления категориальных эффектов. Для примера рассмотрим зелено-голубой пограничный диапазон ( $F=10,866$ ;  $p=0,00009$ ). Скорость различения цветовых стимулов заметно увеличивается в промежутке между 5 и 15°, а далее до 25° наблюдается некоторое выравнивание (рис. 4, 5). Категориальные эффекты исчезают уже с 15°. Таким образом, по мере удаления к зрительной периферии наблюдается исчезновение категориального эффекта при воспри-



ятии цветовых стимулов. Такая закономерность наблюдается только для пограничных цветов, а на фокальных цветах мы наблюдаем полное отсутствие категориальных эффектов вне зависимости от угла зрения, под которым цветовой стимул воспринимается испытуемым (рис. 4). Данный эффект является ключевым в данной статье, но для более последовательного изложения материала мы дадим ему развернутую интерпретацию в обсуждении результатов исследования.

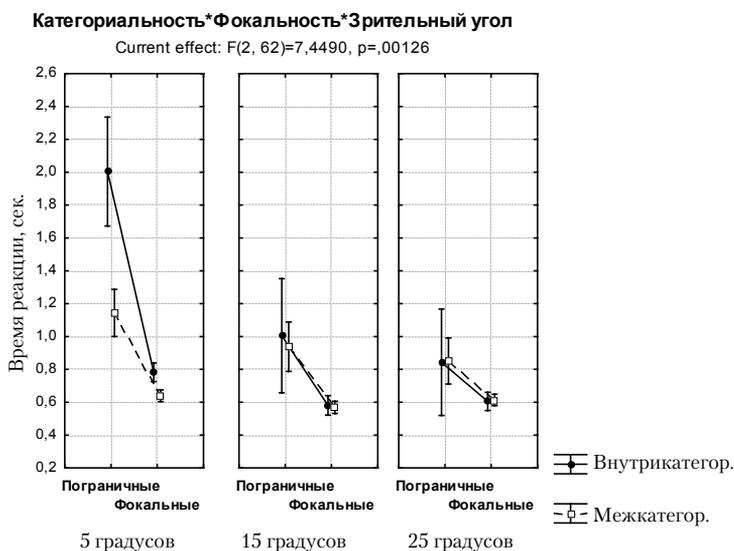


Рис. 4. Сравнение категориальных эффектов на пограничных и фокальных цветах в различных участках зрительного поля

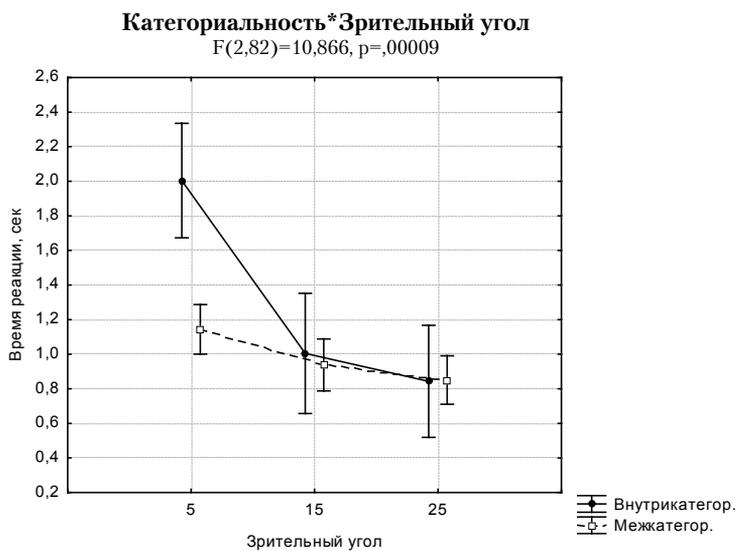


Рис. 5. Проявление категориального эффекта в зелено-голубом пограничном диапазоне в различных участках зрительного поля



Взаимодействие факторов *Категориальность\*Цвет\*Зрительный угол* для пограничных цветов трех цветовых диапазонов оказалось статистически значимым ( $F=10,02$ ;  $p=0,000*$ ). Как видно на рис. 6, категориальный эффект наблюдается в зоне ясного видения ( $5^\circ$ ), далее постепенно снижается, исчезая полностью при значении угла зрения в  $15^\circ$ . Данная закономерность хорошо прослеживается на графиках для двух из трех взятых нами цветов (сине-голубом и зелено-голубом). Желто-зеленый диапазон заметно отклоняется от данной закономерности, но здесь абсолютная разность средних значений меж- и внутрикатегориальных ответов гораздо меньше, чем в других диапазонах, статистически не значима и может быть обусловлена случайными факторами. Подобная картина может быть связана с тем, что при отборе цветовых образцов испытуемыми на предварительной стадии нашего исследования (см. описание цветовых образцов) мы несколько изменили процедуру формирования цветовых образцов для фонового и целевого стимула: мы отступили в одну сторону от фонового стимула на шкале цветовых обозначений, так как опирались на ответы испытуемых на предварительном этапе (определение границ перехода от одного цвета к другому). Все дело в том, что в данной ситуации у нас не было возможности сделать равные шаги в обе стороны от фонового стимула, так как выбранный испытуемыми образец был сильно смещен в одну из сторон шкалы перехода выбранного цветового диапазона, поэтому нами было принято решение сделать два шага в одну сторону от выбранного фонового образца (в отличие от всех других цветов, представленных в нашем исследовании). По всей вероятности, этими двумя обстоятельствами объясняется отличие графика этого диапазона, представленного на рис. 4.

Следует также обратить внимание на сине-голубой диапазон на рис. 4. В нашей статье в сине-голубом диапазоне получены наибольшие различия, причем при значении зрительного угла в  $5^\circ$ , что соответствует центральному зрению (при монокулярном восприятии цветовых стимулов). Чем можно объяснить особенно ярко выраженное увеличение времени моторного ответа на сине-голубом диапазоне? В исследовании Гончарова и Князева (Гончаров, Князев, 2012) можно наблюдать, что испытуемые, в целом, быстрее различали зеленый квадрат на фоне голубых, нежели синий квадрат на фоне голубых. Таким образом, сине-голубой диапазон также вызывал наибольшие затруднения в осуществлении моторного ответа.

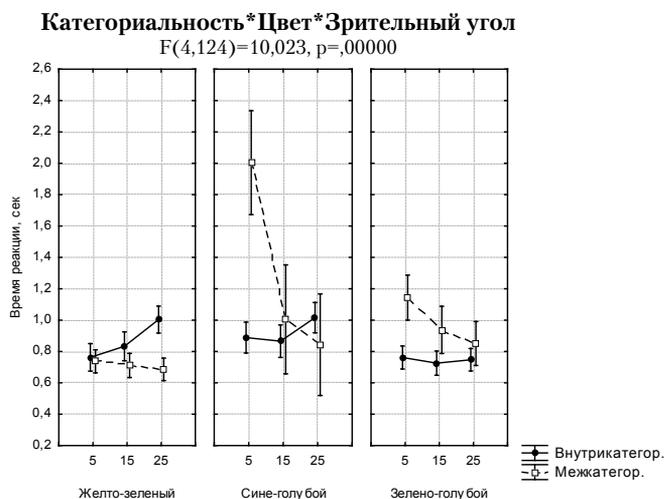


Рис. 6. Категориальные эффекты на пограничных цветах в трех цветовых диапазонах в различных участках зрительного поля



Следует отметить, что разделение сине-голубого цветового спектра на два отдельных оттенка является довольно редким явлением в различных языках мира. Среди 98 языков, рассмотренных Б. Берлином и П. Кеем (Berlin, Kay, 1969), подобное членение представлено только в русском языке. В экспериментальном исследовании И. Дэвиса и Г. Корбетта (Davies, Corbett, Greville, 1994) оба слова были названы информантами с высокой частотностью, также информанты сходились во мнениях относительно фокуса соответствующих цветов. Более поздние исследования данного цветового диапазона в различных языках показали, что и в других языках есть больше одного обозначения цвета для этой зоны (см. например: Paramei, 2005), однако количество таких языков очень незначительно. По мнению Г.В. Парамей (Paramei, 2005), голубой следует считать культурно-специфическим для русского языка, поскольку развитию у этого цветового обозначения статуса основного способствовала определенная культурная среда. Мы не можем с уверенностью утверждать, что лежит в основе возникновения более длительной моторной реакции при восприятии сине-голубых цветов в нашем исследовании. Дело в том, что цвета, которые закреплены в словаре того или иного языка, обычно воспринимаются испытуемыми легче, с меньшими временными затратами (Brown, Lenneberg, 1954), исходя из этого обстоятельства исследований, результаты, полученные нашей исследовательской группой, противоречат выводам Брауна и Леннеберга.

### Обсуждение

Влияние фактора *Зрительный угол* показывает, что угол зрения, под которым предъядвляется цветовой стимул, оказывает влияние на скорость его восприятия. Иными словами, по мере увеличения зрительного угла увеличивается и скорость опознания цветовых стимулов без учета их категориальности. По мере увеличения линейных размеров воспринимаемых цветовых стимулов, время их опознания сокращается, что подтверждается сходными данными в области цветового восприятия (Дворянчикова, 2003).

Ряд исследований показывает, что размер стимула является важным параметром, и что фовеа-подобное цветовое зрение существует, по крайней мере, до 45° (Buck, 1998). Многие исследователи утверждают, что периферические поля специализируются на восприятии движения, детекции, низких пространственных частот и низкого контраста (Atchison et al., 2013).

Рассмотрим влияние фактора *Категориальность*. Межкатегориальные стимулы опознаются значительно быстрее внутрикатегориальных, что отвечает выдвинутым нами предположениям. Следует отметить, что данный эффект не был получен на фокальных цветах. Эти данные не соотносятся ни с классическим (Брунер, 1977), ни с прототипическим подходами (Rosch, Lloyd, 1978) к категориальному восприятию (Терещенко, Гончаров, 2015). Оказалось, что эффект категориальности сильнее проявляется для пограничных цветов, усиливая спектральные различия вблизи границ перехода от одной цветовой категории к другой. Для фокальных цветов гораздо выше общая различимость на физическом уровне, и категориальные эффекты не оказывают на нее существенного влияния.

Взаимодействие факторов *Категориальность* \* *Зрительный угол* оказалось высокозначимым – при изменении положения воспринимаемого стимула в зрительном поле изменяется выраженность категориальных эффектов. Различия в восприятии меж- и внутрикатегориальных цветовых стимулов заметно проявляются при значении зрительного угла в 5°, но почти исчезают при 15 и 25°. Таким образом, по мере удаления на зрительную периферию категориальные эффекты различения цветовых стимулов исчезают.



Категориальные эффекты можно рассматривать как один из видов семантической обработки информации (Котов, 2013), которая преимущественно производится при стимуляции центрального зрительного поля (в фокусе зрительного внимания) (Treisman, Gelade, 1980). Мы полагаем, что категориальный эффект сглаживается на периферии вследствие возникающих трудностей, связанных с недостатком четкой идентификации из-за того, что воспринимаемый стимул находится за пределами конуса ясного видения (Барабанщиков, Жегалло, 2013).

Обобщая результаты данного исследования, отметим, что эффект категориальности (вербального обозначения) восприятия цвета преимущественно проявляется в центральных полях зрения для пограничных цветов, он ослабевает для фокальных цветов и при стимуляции зрительной периферии. Если принять в расчет, что при обычной инструкции фокус зрительного внимания совпадает с центральным зрением, а категориальное восприятие цвета является одним из видов семантической обработки информации, можно сделать вывод о том, что полученные в данном исследовании категориального цветового восприятия результаты соответствуют положению о преимущественной обработке семантической информации в фокусе зрительного внимания.

Данные, полученные в исследовании категориального различения цветов в центральных и периферических полях зрения, соответствуют современным когнитивным моделям пространственного внимания, большинство из которых предполагает, что стимулы вне фокуса зрительного внимания обрабатываются только по сенсорным признакам, а для семантической обработки нужна фиксация внимания на стимуле (Treisman, Gelade, 1980). В нашем эксперименте не проводилась процедура разделения центрального зрения и фокального внимания, соответственно стимулы в зоне ясного видения ( $5^\circ$ ) обрабатывались с большим привлечением внимания, чем на зрительной периферии ( $15^\circ$  и  $25^\circ$ ). Результаты эксперимента показали, что обработка категориальной информации о цвете производится в зоне фокального внимания. Хотелось бы отметить, что категориальные эффекты удалось обнаружить лишь на пограничных цветах, а на фокальных они практически отсутствовали. По всей видимости, это связано с тем, что эффект категориальности сильнее проявляется для пограничных цветов, усиливая спектральные различия вблизи границ перехода от одной цветовой категории к другой. Для фокальных цветов гораздо выше общая различимость на физическом уровне и категориальные эффекты не оказывают на нее существенного влияния.

### Выводы

1. Наблюдается выраженный категориальный эффект восприятия цвета – при некоторых экспериментальных условиях межкатегориальное различение цветов производилось быстрее внутрикатегориального. В частности, восприятие межкатегориальных стимулов на пограничных цветах занимало меньше времени на сине-голубом и зелено-голубом диапазонах. Категориальный эффект восприятия цвета проявлялся исключительно на пограничных цветах. Для фокальных цветов подобного эффекта выявлено не было, вне зависимости от зрительного угла восприятия стимулов испытуемыми.

2. Происходит увеличение скорости реакции испытуемых при восприятии цветковых стимулов на зрительной периферии. Данный феномен наблюдается как для пограничных, так и для фокальных цветов, вне зависимости от принадлежности к одной или к разным цветовым категориям.



3. По мере приближения воспринимаемого стимула к зрительной периферии выявлено исчезновение категориальных эффектов при восприятии цветов. Этот феномен характерен только для пограничных цветов. При значении зрительного угла от 15 до 25 градусов категориальный эффект не наблюдался. Таким образом, можно наблюдать эффект категориальности при восприятии цветовых стимулов испытуемыми в области ясного видения (5 угловых градусов).

4. Категориальные эффекты наблюдаются преимущественно на пограничных цветах. На фокальных цветах они отсутствуют. Различия меж- и внутрикатегориального восприятия очень выражены на пограничных цветах и полностью отсутствуют на фокальных. Эти данные не соответствуют ни классическому, ни прототипическому подходам к категориальному восприятию. Оказалось, что эффект категориальности сильнее проявляется для пограничных цветов, усиливая спектральные различия вблизи границ перехода от одной цветовой категории к другой. Для фокальных цветов гораздо выше общая различимость на физическом уровне, и категориальные эффекты не оказывают на нее существенного влияния.

#### Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (проект № 11-06-00178-а «Лингвистическая детерминация восприятия цвета»).

#### Литература

1. Барabanчиков В.А., Жегалло А.В. Распознавание экспрессий лица в ближней периферии зрительного поля // Экспериментальная психология. 2013. Т. 6. № 2. С. 58–83.
2. Богуславская В.Ф. Психофизиологические и психологические характеристики детей 6–7 лет с различной степенью готовности к обучению в школе: дис. ... канд. психол. наук. Ростов н/Д., 2000. 114 с.
3. Брунер Д. Психология познания: за пределами непосредственной информации / Пер. с англ. К.И. Бабицкого. М.: Прогресс, 1977. 412 с.
4. Буторина А.В., Николаева А.Ю., Строганова Т.А., Штыров Ю.Ю. Функциональное картирование речевых зон мозга человека: перспективы использования метода магнитоэнцефалографии (МЭГ) // Современная зарубежная психология. 2012. № 1. С. 103–114.
5. Гончаров О.А., Князев Н.Н. Языковые и возрастные аспекты категориального восприятия цвета // Культурно-историческая психология. 2012. № 3. С. 40–48.
6. Гончаров О.А., Романов С.Г. Категориальные эффекты различения цветов. Часть 1. Лингвистический аспект [Электронный ресурс] // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». 2013. № 2. С. 25–41. URL: <http://psyanima.ru/journal/2013/2/2013n2a2/2013n2a2.pdf> (дата обращения: 15.07.2014).
7. Дворянчикова А.П. Сенсомоторная реакция в распознавании цветового и яркостного контраста: автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 2003.
8. Жегалло А.В. Темпераментальные предикторы категориальности восприятия экспрессий лица // Экспериментальная психология. 2009. Т. 2. № 3. С. 67–77.
9. Ивэнс Р.М. Введение в теорию цвета. М.: Мир, 1964. 342 с.
10. Котов А.А. Современные данные о влиянии речевых знаков на формирование понятий в раннем детстве // Современная зарубежная психология. 2013. Т. 2. № 2. С. 19–28.
11. Куракова О.А. Эффект категориальности восприятия: основные подходы и психофизические модели // Экспериментальная психология. 2013. Т. 6. № 1. С. 61–75.
12. Ландсберг Г.С. Оптика. М.: Наука, 1976. 928 с.
13. Мухина В.С. Изобразительная деятельность ребенка как форма усвоения социального опыта. М.: Педагогика, 1981. 240 с.
14. Носуленко В.Н. Психофизика восприятия естественной среды. Проблема воспринимаемого качества / Рец.: В.И. Панов, Ч.А. Измайлов. М.: Институт психологии РАН, 2007. 400 с.



15. Романов С.Г. Особенности категориального восприятия пограничных и фокальных цветов // Современные тенденции в образовании и науке: сб. науч. трудов по материалам международной научно-практической конференции (28 ноября 2014 г.): в 14 ч. Ч. 2. М.: Консалтинговая компания «Юком», 2014. С. 106–108.
16. Смирнов Н.В., Душин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. М.: Наука, 1965. 512 с.
17. Терещенко Т.В., Гончаров О.А. Категориальное различение фокальных и пограничных цветов при наличии интерферирующих стимулов // Психология XXI века: академическое прошлое и будущее. Материалы международной науч. конф. (Москва, 20–23 апр. 2015 г.). СПб.: Скифия-принт, 2015. С. 196–198.
18. Шеффе Г. Дисперсионный анализ / Пер. с англ. Д.С. Шмерлинга. М.: Физматгиз, 1963. 512 с.
19. Шиффман Х.Р. Ощущение и восприятие / Пер. с англ. З. Замчук. 5-е изд. СПб.: Питер, 2003. 116 с.
20. Atchison D.A., Mathur A., Varnas S.R. Visual performance with lenses correcting peripheral refractive errors // Optometry and Vision Science. 2013. Vol. 90. № 11. P. 1304–1311. doi:10.1097/OPX.0000000000000033
21. Berlin B., Kay P. Basic color terms: their universality and evolution. Berkeley, CA: University of California Press, 1969.
22. Brown A.M., Lindsey D.T., Guckes K.M. Color names, color categories, and color-cued visual search: Sometimes, color perception is not categorical // Journal of vision. 2011. Vol. 11. № 12. P. 1–21. doi:10.1167/11.12.2
23. Brown, R., Lenneberg, E. H. A study in language and cognition // Journal of Abnormal and Social Psychology. 1954. Vol. 49. P. 454–462. doi: 10.1037/h0057814
24. Buck S.L., Knight R., Fowler G., Hunt B. Rod influence on hue-scaling functions // Vision Research. 1998. Vol. 38. № 21. P. 3259–3263. doi:10.1016/S0042-6989(97)00436-7
25. Davies Ian R.L., MacDremid C., Corbett G., McGurk H., Jerrett D., Sowden P. Color terms in Setswana // A linguistic and perceptual approach. Linguistics. 1992. Vol. 30. № 6. P. 1065–1103.
26. Davies Ian R.L., Corbett G., Greville G. The basic color terms of Russian // Linguistics. 1994. Vol. 32, № 1. P. 65–89. doi: 10.1515/ling.1994.32.1.65
27. Edwards D.S., Goolkasian P.A. Periferal vision location and kinds of complex processing // Journal of Experimental Psychology. 1974. Vol. 102(2). P. 244–249. doi:10.1037/h0035859
28. Gilbert A.L., Regier T., Kay P., Ivry R.B. Whorf hypothesis is supported in the right visual field but not the left // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. 2006. Vol. 103. № 2. P. 489–494. doi:10.1073/pnas.0509868103
29. Greene M.R., Fei-Fei L. Visual categorization is automatic and obligatory: Evidence from Stroop-like paradigm // Journal of vision. 2014. Vol. 14. № 1. P. 1–11. doi:10.1167/14.1.14
30. Grill-Spector K., Kanwisher N. Visual recognition: As soon as you know it is there, you know what it is // Psychological Science. 2005. № 16. P. 152–160. doi: 10.1111/j.0956-7976.2005.00796.x
31. Jraissati Y. Categorical perception of color: assessing the role of language // Croatian Journal of philosophy. 2012. Vol. 12. № 36. P. 439–462.
32. Jraissati Y., Wakui E., Decock L., Douven I. Constraints of color category formation // International Studies in The Philosophy of Science. 2012. Vol. 26. № 2. P. 171–196.
33. Kay P., Kempton W. What is the Sapir-Whorf hypothesis? // American Anthropologist. 1984. № 86. P. 65–79. doi: 10.1525/aa.1984.86.1.02a00050
34. Kherif F., Josse G., Price C.J. Automatic top-down processing explains common left occipito-temporal responses to visual words and objects // Cerebral Cortex. 2011. Vol. 21. № 1. P. 103–114. doi: 10.1093/cercor/bhq063
35. Liberman A.M., Harris K.S., Hoffman H.S., Griffith B.C. The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries // Journal of Experimental Psychology. 1958. Vol. 5. № 4. P. 358–368. doi: 10.1037/h0038297
36. Mack M.L., Palmeri T.J. Decoupling object detection and categorization // Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 2010. Vol. 36. № 5. P. 1067–1079. doi: 10.1037/a0020254



37. *Nothdurft H.S.* Focal attention in visual search // *Vision Research*. 1999. Vol. 39. № 14. P. 2305–2310. doi: 10.1016/S0042-6989(99)00006-1
38. *Paramei G., V.* Singing the Russian blues: An argument for culturally basic color terms // *Cross-Cultural Research*. 2005. Vol. 39. № 1. P. 10–38. doi: 10.1177/1069397104267888
39. *Pisoni D.B., Tash J.* Reaction times to comparisons within and across phonetic categories // *Perception and Psychophysics*. 1974. Vol. 15. № 2. P. 285–290. doi:10.3758/BF03213946
40. *Polack J.D., Beaumont J., Arras C., Zekri M.* Perceptive relevance of soundscape descriptors: a morpho-typological approach // *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2008. Vol. 123. № 5. P. 3810. doi:10.1121/1.2935526
41. *Rosch E., Lloyd B.B.* *Cognition and categorization*. NJ: Lawrence Erlbaum, 1978.
42. *Sutrop U.* The Basic Colour Terms of Estonian // *Trames*. 2000. Vol. 4. № 1. P. 143–168.
43. *Treisman A., Gelade G.* A feature-integration theory of attention // *Cognitive Psychology*. 1980. Vol. 12., № 1. P. 97–136.
44. *Uusküla M.* The basic colour terms of Finnish // *SKY Journal of Linguistics*. 2007. № 20. P. 367–397.
45. *Walther D.B., Caddigan E., Fei-Fei L., Beck D.M.* Natural scene categories revealed in distributed patterns of activity in the human brain // *The Journal of Neuroscience*. 2009. Vol. 29. № 34. P. 10573–10581. doi:10.1523/JNEUROSCI.0559-09.2009
46. *Wang K., Hoosain R., Lee T.M.C., Meng Y., Fu J., Yang R.* Perception of Six Basic Emotional Facial Expressions by the Chinese // *Journal of Cross-Cultural Psychology*. 2006. Vol. 37. № 6. P. 623–629. doi:10.1177/0022022106290481
47. *Winawer J., Witthoft N., Frank M.C., Wu L., Wade A.R., Boroditsky L.* Russian blues reveal effects of language on color discrimination // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2007. Vol. 104. № 19. P. 7780–7785. doi: 10.1073/pnas.0701644104
48. *Witzel C., Gegenfurtner K.R.* Categorical sensitivity to color differences // *Journal of vision*. 2013. Vol. 13. № 7. P. 1–33. doi: 10.1167/13.7.1

## CATEGORICAL EFFECTS OF COLOR PERCEPTION IN CENTRAL AND PERIPHERAL FIELDS OF VIEW

**ROMANOV S.G. \***, *Syktvykar State University, Syktvykar, Russia, e-mail: romanov.stepan@rambler.ru*

**GONCHAROV O.A. \*\***, *Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Moscow, Russia, e-mail: oleggoncharov@inbox.ru*

This article is devoted to research of the categorical color perception in different parts of the visual field as a part of the general problem of linguistic determination of color perception. The main hypothesis is that the change in visual angle at the presentation of color stimuli influences the categorical effects of color perception. The study included 60 children. The basic experimental procedure was carried out in computer program based on the visual search paradigm. We compared time of the between- and within-category color distinction at three conditions of the visual angle in three different color diapasons. The results showed

### For citation:

*Romanov S.G., Goncharov O.A.* Categorical effects of color perception in central and peripheral fields of view. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2016, vol. 9, no. 3, pp. 5–26. doi:10.17759/exppsy.2016090302

\**Romanov S.G.* PhD Student, Department of General Psychology, Institute of Psychology and Pedagogy, Syktvykar State University. E-mail: romanov.stepan@rambler.ru

\*\**Goncharov O.A.* Dr. Sci. (Psychology), Professor of the Department of General Psychology, Institute of Social Sciences, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation. E-mail: oleggoncharov@inbox.ru



that the categorical effects of color perception occur when the stimuli locate in the field of clear vision ( $5^\circ$ ). Categorical effects disappeared when value of retinal declination was  $15$  or  $25^\circ$ . The results show decrease of total reaction time with increasing values of the visual angle, i.e. the speed of reaction was faster when color stimuli appeared in peripheral vision. Additionally we have studied the presence of categorical effects in border and focal colors. The study showed that categorical effects occur only at border colors in the field of clear vision. We have seen no categorical effect at the focal colors regardless of visual angle.

**Keywords:** between- and within-category color discrimination, color perception, visual angle, visual search.

#### Funding

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, (project 11-06-00178-a «Linguistic determination of color perception»).

#### References

1. Barabanshchikov V.A., Zhegallo A.V. Raspoznavanie ekspressii litsa v blizhnei periferii zritel'nogo polya [Recognition of the face expressions in near periphery of the visual field]. *Ekspperimental'naya psikhologiya* [Experimental psychology], 2013, vol. 6, no. 2, pp. 58–83. (In Russ., abstr. in Engl.).
2. Boguslavskaya V.F. *Psikhofiziologicheskie i psikhologicheskie kharakteristiki detei 6-7 let s razlichnoi stepen'yu gotovnosti k obucheniyu v shkole. Diss. kand. psichol. nauk* [Psychophysiological and psychological characteristics of children of 6-7 years with varying degrees of readiness for school. Ph.D. Sci. (Psychology) diss.]. Rostov-na-Donu, 2000. 114 p. (In Russ.).
3. Bruner D. *Psikhologiya poznaniya: za predelami neposredstvennoi informatsii* [Psychology of cognition: beyond the immediate information]. Moscow: Progress, 1977. 412 p. (In Russ.).
4. Butorina A.V., Nikolaeva A.Yu., Stroganova T.A., Shtyrov Yu. Yu. Funktsional'noe kartirovanie rechevykh zon mozga cheloveka: perspektivy ispol'zovaniya metoda magnitoentsefalografii (MEG) [Functional mapping of speech areas of the brain of man: the prospects of using the method of magnetoencephalography]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya* [Modern foreign psychology], 2012, no. 1, pp. 103–114 (In Russ.).
5. Goncharov O.A., Knyazev N.N. Yazykovye i vozrastnye aspekty kategorial'nogo vospriyatiya tsveta [Language and age aspects of categorical perception of color]. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya* [Cultural-historical psychology], 2012, no. 3, pp. 40–48 (In Russ., abstr. in Engl.).
6. Goncharov O.A., Romanov S.G. Kategorial'nye efekty razlicheniya tsvetov. Chast' 1. Lingvisticheskiy aspekt [Categorical effects distinguish colors. Part 1. The linguistic aspect]. *Psikhologicheskii zhurnal Mezhdunarodnogo Universiteta prirody, obshchestva i cheloveka "Dubna"* [Psychological journal of International University of nature, society and man "Dubna"], 2013, no. 2, pp. 25–41. Available at: [www.psyanima.ru/journal/2013/2/2013n2a2/2013n2a2.pdf](http://www.psyanima.ru/journal/2013/2/2013n2a2/2013n2a2.pdf) (Accessed: 15.07.2014) (In Russ., abstr. in Engl.).
7. Dvoryanchikova A.P. *Sensomotornaya reaktsiya v raspoznavanii tsvetovogo i yarkostnogo kontrasta: diss. kand. psichol. nauk*. [Sensorimotor reaction in the detection of colour and luminance contrast. Ph.D. Sci. (Psychology) diss.]. Moscow, 2003. 126 p.
8. Zhegallo A.V. Temperamental'nye prediktory kategorial'nosti vospriyatiya ekspressii litsa [Temperamental predictors of categoriality in the perception of facial expressions]. *Ekspperimental'naya psikhologiya* [Experimental Psychology], 2009, vol. 2, no. 3, pp. 67–77 (In Russ., abstr. in Engl.).
9. Ivens R.M. *Vvedenie v teoriyu tsveta* [Introduction to color theory]. Moscow: Mir, 1964. 342 p. (In Russ.).
10. Kotov A.A. Sovremennye dannye o vliyani rechevykh znakov na formirovanie ponyatii v rannem detstve [Current data on the impact of speech signs on the formation of concepts in early childhood]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya* [Modern foreign psychology], 2013, vol. 2, no. 2, pp. 19–28 (In Russ., abstr. in Engl.).
11. Kurakova O.A. Effekt kategorial'nosti vospriyatiya: osnovnye podkhody i psikhofizicheskie modeli [The effect of categoriality of perception: the main approaches and psychophysical models]. *Ekspperimental'naya psikhologiya* [Experimental psychology], 2013, vol. 6, no. 1, pp. 61–75 (In Russ., abstr. in Engl.).
12. Landsberg G.S. *Optika* [Optics]. M.: Nauka, 1976. 928 p. (In Russ.).
13. Mukhina V.S. *Izobrazitel'naya deyatel'nost' rebenka kak forma usvoeniya sotsial'nogo opyta* [Graphic activity of the child as a form of assimilation of social experience]. M.: Pedagogika, 1981. 240 p. (In Russ.).



14. Nosulenko V.N. *Psikhofizika vospriyatiya estestvennoi sredy. Problema vospriniimaemogo kachestva [Psychophysics of perception of the natural environment. The problem of perceived quality]*. Moscow: Institut psikhologii RAN, 2007. 400 p. (In Russ.).
15. Romanov S.G. Osobennosti kategorial'nogo vospriyatiya pogranychikh i fokal'nykh tsvetov [Features of categorical perception of border and focal colors]. Sbornik nauchnykh trudov po materialam mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, «Sovremennye tendentsii v obrazovanii i nauke» (g. Rostov-na-Donu, 28 noyabrya 2014 g.) [Collection of scientific works on materials of the international scientific - practical conference «Modern Trends in Education and Science»]. Rostov-on-Don: Publ. Konsaltingovaya kompaniya «Yukom», 2014. pp. 106–108 (In Russ.).
16. Smirnov N. V., Dunin-Barkovskii I. V. *Kurs teorii veroyatnosti i matematicheskoi statistiki dlya tekhnicheskikh prilozhenii [The course of the theory of probability and mathematical statistics for technical applications]*. M.: Nauka, 1965. 512 p. (In Russ.).
17. Tereshchenko T.V., Goncharov O.A. Kategorial'noe razlichenie fokal'nykh i pogranychikh tsvetov pri nalichii interferiruyushchikh stimulov [A categorical distinction between focal and border colors in the presence of interfering stimuli]. Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, «Psikhologiya XXI veka: akademicheskoe proshloe i budushchee» (g. Moskva, 20–23 aprelya 2015 g.) [Materials of international scientific conference «Psychology of the XXI century: the academic past and future»]. Sankt-Peterburg: Publ. Skifiya-print, 2015. pp. 196–198 (In Russ.).
18. Sheffe G. *Dispersionnyi analiz [Variance analysis]*. M.: 1963, 512 p. (In Russ.).
19. Shiffman H.R. *Oshchushchenie i vospriyatie [Sensation and perception]*. Sankt-Peterburg: Piter, 2003. 928 p. (In Russ.).
20. Atchison D.A., Mathur A., Varnas S.R. Visual performance with lenses correcting peripheral refractive errors. *Optometry and Vision Science*, 2013, vol. 90, no. 11, pp. 1304–1311. doi:10.1097/OPX.0000000000000033
21. Berlin B., Kay P. *Basic color terms: their universality and evolution*. Berkeley, CA: University of California Press, 1969.
22. Brown A.M., Lindsey D.T., Guckes K.M. Color names, color categories, and color-cued visual search: Sometimes, color perception is not categorical. *Journal of vision*, 2011, vol. 11, no. 12. pp. 1–21. doi:10.1167/11.12.2
23. Brown, R., Lenneberg, E. H. A study in language and cognition. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 1954, vol. 49, pp. 454–462. doi: 10.1037/h0057814
24. Buck S.L., Knight R., Fowler G., Hunt B. Rod influence on hue-scaling functions. *Vision Research*, 1998, vol. 38, no. 21, pp. 3259–3263. doi:10.1016/S0042-6989(97)00436-7
25. Davies Ian R.L., MacDremid C., Corbett G., McGurk H., Jerrett D., Jerrett T., Sowden P. Color terms in Setswana. *A linguistic and perceptual approach. Linguistics*, 1992, vol. 30. no. 6, pp. 1065–1103.
26. Davies Ian R.L., Corbett G., Greville G. The basic color terms of Russian. *Linguistics*, 1994, vol. 32, no. 1, pp. 65–89. doi: 10.1515/ling.1994.32.1.65
27. Edwards D.S., Goolkasian P.A. Periferal vision location and kinds of complex processing. *Journal of Experimental Psychology*, 1974, vol. 102, no. 2, pp. 244–249. doi:10.1037/h0035859
28. Gilbert A.L., Regier T., Kay P., Ivry R.B. Whorf hypothesis is supported in the right visual field but not the left. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2006, vol. 103, no. 2, pp. 489–494. doi:10.1073/pnas.0509868103
29. Greene M.R., Fei-Fei L. Visual categorization is automatic and obligatory: Evidence from Stroop-like paradigm. *Journal of vision*, 2014, vol. 14, no. 1, pp. 1–11. doi:10.1167/14.1.14
30. Grill-Spector K., Kanwisher N. Visual recognition: As soon as you know it is there, you know what it is. *Psychological Science*, 2005, no. 16, pp. 152–160. doi: 10.1111/j.0956-7976.2005.00796.x
31. Jraissati Y. Categorical perception of color: assessing the role of language. *Croatian Journal of philosophy*, 2012, vol. 12. no. 36, pp. 439–462.
32. Jraissati Y., Wakui E., Decock L., Douven I. Constraints of color category formation. *International Studies in The Philosophy of Science*, 2012, vol. 26, no. 2, pp. 171–196.
33. Kay P., Kempton W. What is the Sapir-Whorf hypothesis? *American Anthropologist*, 1984, no. 86, pp. 65–79. doi: 10.1525/aa.1984.86.1.02a00050
34. Kherif F., Josse G., Price C.J. Automatic top-down processing explains common left occipito-temporal



- responses to visual words and objects. *Cerebral Cortex*, 2011, vol. 21, no. 1, pp. 103–114. doi: 10.1093/cercor/bhq063
35. Liberman A.M., Harris K.S., Hoffman H.S., Griffith B.C. The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries. *Journal of Experimental Psychology*, 1958, vol. 5, no. 4, pp. 358–368. doi: 10.1037/h0038297
36. Mack M.L., Palmeri T.J. Decoupling object detection and categorization. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2010, vol. 36, no. 5, pp. 1067–1079. doi: 10.1037/a0020254
37. Nothdurft H.S. Focal attention in visual search. *Vision Research*, 1999, vol. 39, no. 14, pp. 2305–2310. doi: 10.1016/S0042-6989(99)00006-1
38. Paramei G.V. Singing the Russian blues: An argument for culturally basic color terms. *Cross-Cultural Research*, 2005, vol. 39, no. 1, pp. 10–38. doi: 10.1177/1069397104267888
39. Pisoni D.B., Tash J. Reaction times to comparisons within and across phonetic categories. *Perception and Psychophysics*, 1974, vol. 15, no. 2, pp. 285–290. doi:10.3758/BF03213946
40. Polack J.D., Beaumont J., Arras C., Zekri M. Perceptive relevance of soundscape descriptors: a morpho-typological approach. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2008, vol. 123, no. 5, 3810 P. doi:10.1121/1.2935526
41. Rosch E., Lloyd B.B. *Cognition and categorization*. NJ: Lawrence Erlbaum, 1978.
42. Sutrop U. The Basic Colour Terms of Estonian. *Frames*, 2000, vol. 4, no. 1, pp. 143–168.
43. Treisman A., Gelade G. A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 1980, vol. 12, no. 1, pp. 97–136.
44. Uusküla M. The basic colour terms of Finnish. *SKY Journal of Linguistics*, 2007, no. 20, pp. 367–397.
45. Walther D.B., Caddigan E., Fei-Fei L., Beck D.M. Natural scene categories revealed in distributed patterns of activity in the human brain. *The Journal of Neuroscience*, 2009, vol. 29, no. 34, pp. 10573–10581. doi:10.1523/JNEUROSCI.0559-09.2009
46. Wang K., Hoosain R., Lee T.M.C., Meng Y., Fu J., Yang R. Perception of Six Basic Emotional Facial Expressions by the Chinese. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 2006, vol. 37, no. 6, pp. 623–629. doi:10.1177/0022022106290481
47. Winawer J., Witthoft N., Frank M.C., Wu L., Wade A.R., Boroditsky L. Russian blues reveal effects of language on color discrimination. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2007, vol. 104, no. 19, pp. 7780–7785. doi: 10.1073/pnas.0701644104
48. Witzel C., Gegenfurtner K.R. Categorical sensitivity to color differences. *Journal of vision*, 2013, vol. 13, no. 7, pp. 1–33. doi: 10.1167/13.7.1



# ЗАВИСИМОСТЬ ИЛЛЮЗИИ ОППЕЛЬ–КУНДТА ОТ КОНФИГУРАЦИИ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЛИНИЙ

**БОНДАРКО В.М.\***, *Институт физиологии имени И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия,*  
*e-mail: vmbond@gmail.com*

**БОНДАРКО Д.В.\*\***, *Институт физиологии имени И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия,*  
*e-mail: dmvb8@mail.ru*

**ЧИХМАН В.Н.\*\*\***, *Институт физиологии имени И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия,*  
*e-mail: niv@pavlov.infran.ru*

Исследовали различение размеров пространственных интервалов, ограниченных двумя прямыми или изогнутыми линиями. Размеры интервалов варьировали от 2,56 до 3,12 угл. град. Задача наблюдателя заключалась в оценке расстояния между линиями. Проведено три эксперимента. В первом эксперименте дополнительные прямые линии разделяли интервал на равные промежутки; таким образом, мы исследовали иллюзию Оппель–Кундта. Была получена инвариантная по отношению к размеру интервала зависимость величины иллюзии от числа линий. Во втором эксперименте размер пространственного интервала оценивался в случае присутствия двух дополнительных линий, расположенных внутри интервала на различных расстояниях. Максимальная по величине иллюзия возникла при одинаковом расстоянии между линиями. В третьем эксперименте между двумя изогнутыми параллельными линиями на равном расстоянии могли находиться еще две такие же линии. Полученная здесь иллюзия была по величине больше иллюзии для интервалов, ограниченных отрезками прямых линий. Модель модулей дала хорошую аппроксимацию данных по изучению иллюзии Оппель–Кундта.

**Ключевые слова:** геометрические иллюзии, иллюзия Оппель–Кундта, оценка размера, пространственно-частотный анализ, модель модулей.

Существует большое количество экспериментальных данных по оценке размеров изображений. Тем не менее, проблему оценки размера продолжают изучать и получают все новые и новые результаты, которые свидетельствуют о сложности проблемы. Так, с оценкой размера зрительных изображений связано наибольшее количество зрительных иллюзий. Это такие известные иллюзии, как иллюзия Луны, Мюллера–Лайера, Титченера, Эббинхауза, Оппель–Кундта и другие. В настоящем исследовании мы остановимся подробно на изучении иллюзии Оппель–Кундта (ОК). Эта иллюзия заключается в том, что заполненный параллельными линиями пространственный интервал кажется более протяженным, чем интервал, ограниченный только двумя параллельными линиями по краям.

## Для цитаты:

*Бондарко В.М., Бондарко Д.В., Чихман В.Н. Зависимость иллюзии Оппель–Кундта от конфигурации составляющих линий // Экспериментальная психология. 2016. Т. 9. № 3. С. 27–40. doi:10.17759/exppsy.2016090303*

\* *Бондарко В.М.* Доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, лаборатория физиологии зрения, Институт физиологии имени И.П. Павлова РАН. E-mail: vmbond@gmail.com

\*\* *Бондарко Д.В.* Инженер, лаборатория информационных технологий и математического моделирования, Институт физиологии имени И.П. Павлова РАН. E-mail: dmvb8@mail.ru

\*\*\* *Чихман В.Н.* Кандидат технических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией информационных технологий и математического моделирования, Институт физиологии имени И.П. Павлова РАН. E-mail: niv@pavlov.infran.ru



Иллюзия Опфель–Кундта отличается большим разнообразием в зависимости от числа заполняющих промежутков линий и размера промежутка. В большинстве известных исследований при увеличении числа линий величина иллюзии сначала увеличивается, затем достигает максимума, а в дальнейшем постепенно уменьшается (Coren, Girgus, 1978). Максимум приходится примерно на 6–15 заполняющих промежутков линий. Нужно отметить, что при нахождении максимума наблюдается большой разброс, зависящий от условий предъявления и характеристик стимулов.

В работе Булатова, Бертулиса и Мицкене (Bulatov, Bertulis, Mickene, 1997) было показано, что иллюзия ОК практически инвариантна по отношению к величине промежутка для 10 линий, но не выявлено четкой зависимости от числа линий (большой разброс у одного из двух принимавших участие в исследовании наблюдателей затруднил нахождение максимума, а аппроксимация данных двух наблюдателей выявила различные максимумы), хотя авторы пишут, что максимум наблюдается при 6–15 линиях. Ротвелл и Зайдел (Rothwell, Zajdel, 1990) не нашли значимого различия в иллюзии при четырех и девяти линиях. У Крейнера (Kreiner, 2009) в зависимости от количества линий максимум сдвигался в большую сторону (от 5 до 11 линий) при увеличении размера пространственного интервала. Вакерман и Кастнер (Wackermann, Kastner, 2010) получили максимальный эффект для 11–13 линий. У Гиора и Гори (Gioga, Gori, 2010) при использовании в качестве изображений шахматных досок иллюзия была сильнее для доски из 8x8 квадратов по сравнению с доской из 16x16 квадратов. Таким образом, не выявлено однозначной закономерности изменения иллюзии ОК от количества линий.

Чаще всего иллюзия Опфель–Кундта интерпретируется как константность восприятия размера (например, Kreiner, 2009). Гипотеза о возможном применении механизма константности размера первоначально была предложена Грегори (Gregory, 1963; Грегори, 1970) для объяснения таких иллюзий размера, как иллюзия Мюллера–Лайера и Понцо. Предполагается, что в изображениях фигур, вызывающих эти иллюзии, присутствуют признаки перспективы, которые приводят к тому, что одни части рисунка воспринимаются более близкими, а другие более далекими. Если проекции двух объектов на сетчатке одинаковы, а воспринимаемая удаленность объектов различается, то размер дальнего объекта кажется больше, чем размер ближнего. Иллюзия Понцо может рассматриваться как двумерная проекция трехмерной сцены, в которой наклонные линии являются зрительными признаками перспективы. Подобным образом можно объяснить и иллюзию Опфель–Кундта. Крейнер (Kreiner, 2009) предположил, что зрительная система концентрируется на оценке узких промежутков, которые могут казаться более удаленными, чем широкие промежутки. Это, в свою очередь, приводит к увеличению воспринимаемого размера, примерно пропорционально числу линий. При дальнейшем увеличении плотности линий зрительная система воспринимает их не по отдельности, а как нечто целое, как однородный паттерн. В результате величина иллюзии уменьшается. В своем предположении Крейнер опирается на свои данные об оценке размера в зависимости от расстояния до объекта: при увеличении расстояния воспринимаемый размер объекта увеличивается при пропорциональном к расстоянию размере на сетчатке. Следует отметить, что последнее утверждение является спорным. Многие исследователи полагают, что размер оценивается пропорционально расстоянию (Foley, Ribeiro-Filho, Da Silva, 2004; Gogel, 1971; Higashiyama, Adachi, 2006). Поэтому такое объяснение трудно считать удовлетворительным.

А.Н. Булатов, А.В. Бертулис и Л.И. Мицкене (1995) сделали попытку подойти к решению проблемы возникновения геометрических иллюзий с точки зрения функциони-



рования отдельных нейронов зрительной системы. Авторы предположили, что иллюзии определяются главным образом свойствами пространственно-частотной (ПЧ) фильтрации на уровне первичной зрительной коры. При оценке размера сопоставляются отфильтрованные изображения сравниваемых стимулов. Стимул кажется большим по размеру при большей области, занимаемой отфильтрованным изображением. При изучении иллюзии Опель–Кундта и Мюллера–Лайера эти исследователи (Bulatov, Bertulis, Mickene, 1997) выявили существенные индивидуальные различия, которые объяснили разной стратегией (один наблюдатель больше обращает внимание на правый стимул, другой – на левый) и различиями у них в пространственно-частотных характеристиках (ПЧХ). ПЧХ человека имеет максимум на частотах 2–4 цикла на градус в зависимости от условий освещенности. Согласно их модели, увеличение размера интервала должно приводить к сдвигу максимума иллюзии в сторону большего количества линий, как это и наблюдал Крейнер (Kreiner, 2009). Но экспериментов по оценке иллюзии в зависимости от величины интервала, как и измерение ПЧХ наблюдателей, эти исследователи не проводили.

Близкую интерпретацию иллюзии ОК дают Гиора и Гори (Giora, Gori, 2010) при использовании в качестве стимулов шахматных досок с регулярным и случайным расположением черных квадратов. Они показали, что иллюзия зависит от ПЧХ изображений и ее величина уменьшается при случайном расположении квадратов. Авторы объясняют это тем, что рецептивные поля первичной зрительной коры имеют ориентационную настройку. При случайном расположении квадратов у паттерна ориентационная составляющая уменьшается, что приводит к уменьшению величины иллюзии.

В ряде работ (Бондарко, Данилова, 1998; Bondarko, Danilova, 1999; Hess, Badcock, 1995) показано, что на оценку величины пространственного интервала влияют дополнительные изображения, расположенные снаружи интервала, как правило, в сторону увеличения ширины пространственного интервала. Проявляется влияние дополнительных контуров, которое можно объяснить как их ассимиляцией с линиями, задающими интервал, так и взаимодействием между ПЧ-каналами. Нейрофизиологической основой такого взаимодействия могут служить механизмы изо- и кросс-ориентационного торможения между нейронами стриарной коры (Kisvarday et al., 1994). Тип торможения изменяется в зависимости от расстояния между клетками, в которые приходит сигнал. Взаимодействие между ПЧ-каналами, полученное в психофизических экспериментах, проявляется как торможение при близком расстоянии между центральным стимулом и окружением и как растормаживание при больших расстояниях (Polat, Sagi, 1993). Возможно, что подобными взаимодействиями можно объяснить и иллюзию ОК. Экспериментальных исследований по оценке размера интервалов с добавочными линиями внутри интервала проведено не было.

Для проверки высказанных выше предположений в настоящем исследовании мы попытались определить максимум величины иллюзии в зависимости от числа линий при изменении величины пространственного интервала. Кроме того, попытались оценить величину пространственного интервала при добавлении к нему линий, находящихся внутри интервала в случае прямых и изогнутых линий. Такой дополнительный экспериментальный материал, с нашей точки зрения, позволит определить вклад в возникновение иллюзии ОК механизма взаимодействия между контурами и ПЧ-анализа. Кроме того, в работе сделана попытка промоделировать полученную зависимость иллюзии ОК от числа линий с использованием частного случая ПЧ-анализа изображений, так называемой моделью модулей (Глезер, 1985).

## Методика

**Аппаратура.** Стимулы были синтезированы на мониторе Mitsubishi Diamond Plus 230SB с размером диагонали 22” при разрешении экрана 1024x768 пикселей и частотой вертикальной развертки 100 Гц. Калибровка монитора выполнялась с помощью спектрорадиометра JETI.

**Стимулы.** Пространственные интервалы задавались двумя параллельными вертикальными линиями. Толщина линий была равна 0,8 угл. мин., длина – 2,5 угл. град. Предъявляли темные линии (5 кд/м<sup>2</sup>) на светлом фоне (40 кд/м<sup>2</sup>). Тестовые изображения представляли собой пространственные интервалы, ограниченные либо двумя вертикальными прямыми линиями, либо двумя изогнутыми линиями, образованными половинами окружностей. У тестовых изображений менялось расстояние между линиями. У референтных стимулов расстояние между двумя крайними линиями было фиксированным, равным 1,56; 1,95; 2,34; 2,73 или 3,12 угл. град. Внутри крайних линий, задающих величину пространственного интервала, могли находиться линии той же формы, но на различном расстоянии от крайних линий.

Было проведено три эксперимента, отличающихся стимулами. В первом эксперименте пространственный интервал был ограничен отрезками прямых линий, между которыми на равном расстоянии могли располагаться 1, 2, 5, 9 или 14 линий, т. е. референтный стимул состоял из 2, 3 4, 7, 11 и 16 линий. Во втором эксперименте между двумя крайними линиями, образующими пространственный интервал, находились две линии на расстояниях, равных 1/9, 2/9, 3/9 или 4/9 величины интервала. При расстоянии 3/9 изображение совпадало с изображением, состоящим из четырех линий в эксперименте 1 (две линии внутри промежутка). В третьем эксперименте интервал был ограничен изогнутыми линиями, образованными полуокружностями. Референтный интервал был ограничен либо двумя линиями, либо внутри на одинаковом расстоянии находилось еще две изогнутые линии. Примеры изображений, использованных в трех экспериментах, показаны на рис. 1.

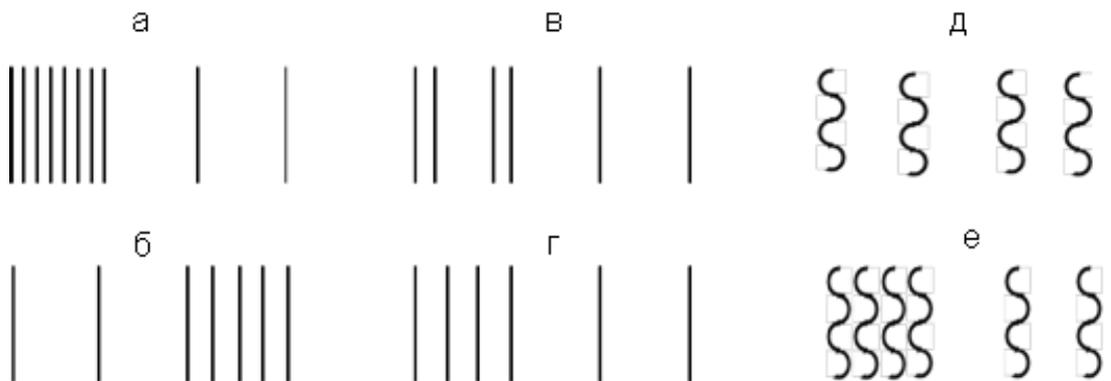


Рис. 1. Примеры изображений, использованных в исследовании:

а, б – изображения стимулов первого эксперимента; в, г – второго; д, е – третьего; а – слева показан референтный стимул, состоящий из 8 линий, справа – тестовый; б – слева – тестовый стимул, справа – референтный из 5 линий; в – слева – референтный стимул из 4 линий, справа – тестовый; г – слева – референтный стимул из 4 равноотстоящих линий, справа – тестовый; д, е – стимулы из изогнутых линий



**Процедура.** Для оценки величины пространственных интервалов использовали методы вынужденного выбора и константных стимулов. На экране одновременно случайным образом справа или слева предъявляли тестовый и референтный стимулы. Расстояние между краями стимулов было равно 2,5 угл. град. Наблюдатель должен был ответить, справа или слева изображен больший по размеру интервал. Ответ «не знаю» разрешен не был. Для каждого референтного стимула было взято 9 тестовых интервалов, величина которых менялась с определенным в предварительных экспериментах шагом. Шаг изменения величины интервала подбирался для каждого наблюдателя таким образом, чтобы вероятность ответа «больше» находилась в диапазоне 0,2–0,8. Тестовые и референтные изображения предъявляли одновременно справа и слева относительно центра экрана случайным образом, чтобы избежать возможного часто наблюдаемого преувеличения размера стимула в правом или левом полуполе зрения.

В одной серии фиксировали расстояние между крайними линиями у референтного стимула. В следующей серии размер референтного стимула был другим. Серии с различными размерами интервалов у референтных стимулов чередовали случайным образом и проводили в один день. Данные, полученные в разные экспериментальные дни, суммировали. Всего каждую пару стимулов (тестовый с различной величиной + референтный) при различном расстоянии до боковых линий предъявляли 50 раз. При предъявлении стимулы сдвигались вправо или влево относительно центра экрана случайным образом в пределах 20 угл. мин. Точка фиксации не использовалась. Наблюдение было бинокулярным с расстояния 170 см до экрана.

**Анализ данных.** Для определения порогов для каждого испытуемого были построены суммарные психометрические функции для ответов «больше» по всем экспериментам при каждом референтном стимуле. Для определения порогов был использован пробит-анализ. С помощью метода наименьших квадратов психометрические функции были приближены к функциям нормального распределения. Разницы между экспериментальными данными и полученными нормальными распределениями были оценены по методу  $\chi^2$ .

Пороги различения величины пространственных интервалов вычисляли как стандартные отклонения полученных нормальных распределений, что соответствует значению порогов на уровне 84% правильных ответов на психометрической функции. Величины средних значений у нормальных распределений соответствуют тем размерам, при которых наблюдатели считают референтные стимулы равными тестовым – так называемые точки субъективного равенства. В нашем исследовании средние значения распределений сравниваются с физическими размерами интервалов и используются для оценки искажения восприятия величины интервалов: из средних значений вычитаются физические размеры.

**Наблюдатели.** В экспериментах приняли участие четыре наблюдателя с нормальной или скорректированной остротой зрения. Все наблюдатели имели опыт участия в психофизических экспериментах, но не были осведомлены о целях данного исследования.

Исследование было одобрено Этическим комитетом СПбГУ.

## Результаты

**Эксперимент 1.** Полученные психометрические функции были приближены к нормальным распределениям и эти приближения оказались довольно точными ( $p < 0,01$  для всех кривых). На рис. 2 показаны усредненные по данным четырех наблюдателей результаты первого эксперимента. Величины среднеквадратичного отклонения (сигмы) были взя-



ты в качестве порогов различения величины интервалов. На рис. 2-а показаны зависимости изменения порогов от количества линий в референтном стимуле в первом эксперименте. Отдельные кривые (1–5) приведены для пространственных интервалов величиной в 1,56; 1,95; 2,34; 2,73 или 3,12 угл. град. Взятые относительно к величине пространственных интервалов пороги, так называемые фракции Вебера–Фехнера. Величины порогов оказались немного выше для 3, 4 и 7 полос по сравнению с порогами различения величины интервала, не имеющего линий внутри. Двухфакторный (размер интервала, разные референтные стимулы) дисперсионный анализ (ANOVA) показал достоверные различия порогов в зависимости от этих факторов ( $F[4]=3,59; p=0,023$ ;  $F[5]=8,21, p=0,002$ ). Парное сравнение порогов в случае стимулов из двух и трех, двух и четырех или двух и семи линий выявило достоверные их различия по критерию Стьюдента ( $t_1=6,04; t_2=2,4834; t_3=2,12935; p<0,05$ ). То есть пороги различения интервалов достоверно выше при добавлении линий в этих случаях.

На рис. 2-б приведены разности между средними величинами полученных нормальных распределений и физическими размерами стимулов в зависимости от количества линий в референтных стимулах, отражающие величину возникшей иллюзии. Разности выражены в процентах по отношению к размеру стимула. Кривые 1, 2, 3, 4, 5 соответствуют величине пространственных интервалов в 1,56; 1,95; 2,34; 2,73 или 3,12 угл. град. Для пространственных интервалов, состоящих из двух линий и не имеющих внутри дополнительных линий, эти разности колеблются около нуля, в то время как для пространственных интервалов с разделительными линиями возникает иллюзия. Величина пространственных интервалов переоценивается на 5–15% в зависимости от количества линий. Максимальная иллюзия возникает при 7 линиях в референтном стимуле независимо от величины пространственного интервала. Сначала по мере увеличения числа линий иллюзия возрастает, затем падает. Немного меньшие по величине иллюзии возникают для более широких пространственных интервалов. Двухфакторный дисперсионный анализ не выявил различий в иллюзии в зависимости от величины пространственного интервала ( $F[4]=2,92; p=0,054$ ), но показал сильную зависимость от числа линий в стимулах ( $F[5]=145,97; p<0,0001$ ). Таким образом, иллюзия оказалась инвариантна по отношению к величине пространственных интервалов.

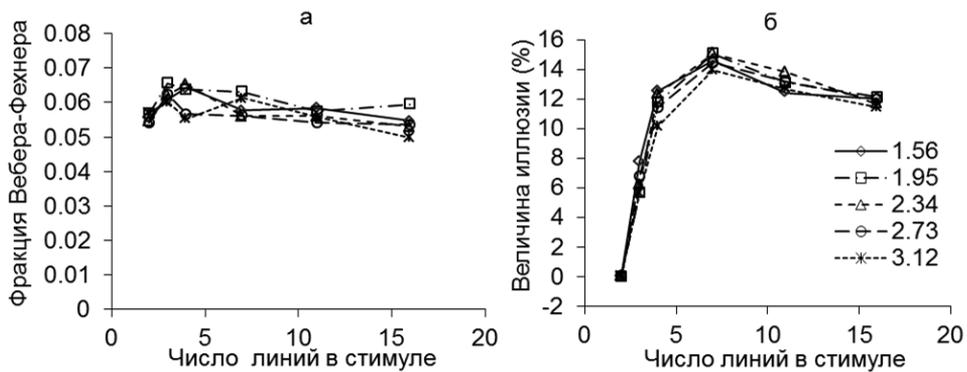


Рис. 2. Различение величины интервала в зависимости от числа линий в стимуле:  
а – относительные пороги различения величины интервала. Ось абсцисс – число линий в референтном стимуле. Ось ординат – фракции Вебера–Фехнера в отн. ед.  
б – величина иллюзии в процентном выражении по отношению к величине референтного интервала. Отдельные кривые соответствуют размерам референтных стимулов от 1,5 до 3,2 угл. град.



**Эксперимент 2.** На рис. 3 приведены результаты второго эксперимента, где референтными стимулами служили либо интервалы без дополнительных линий, либо интервалы, внутри которых на разных расстояниях могли находиться две дополнительные линии. На рис. 3-а приведены пороги различения величины интервала в зависимости от расстояния до двух дополнительных линий. Пороги несколько выше в случае присутствия дополнительных линий, в среднем в 1,2 раза, и практически не зависят от расстояния между линиями. Двухфакторный дисперсионный анализ (размер интервала, разные расстояния между линиями) показал недостоверные различия порогов от размера интервала ( $F[4]= 2,21; p=0,126$ ) и достоверные от наличия дополнительных линий в стимуле ( $F[4]= 15,08; p<0,001$ ).

На рис. 3-б показана величина возникающей иллюзии в зависимости от расстояния до дополнительных линий в процентах по отношению к величине интервала. Отдельные кривые даны для разных по величине пространственных интервалов. При расстоянии, равном нулю, референтный пространственный интервал не имеет дополнительных линий. Сила иллюзии увеличивается практически пропорционально расстоянию между линиями в стимуле до расстояния, равного  $3/9=1/3$ , а затем величина иллюзии уменьшается. Максимальная величина иллюзии составляет 13,5%. Величина иллюзии меньше для больших пространственных интервалов, эти различия достоверны (дисперсионный анализ по факторам размер интервала, расстояние до линий:  $F[4]= 49,55; F[4]= 179,46; p<0,000001$ ). При расстоянии, равном  $3/9=1/3$ , линии расположены на одинаковом расстоянии друг от друга. Референтный стимул в этом случае совпадает со стимулом, использованным в первом эксперименте и состоящим из четырех линий. Величина иллюзии практически совпадает в первом и втором экспериментах для больших интервалов (рис. 4-б).

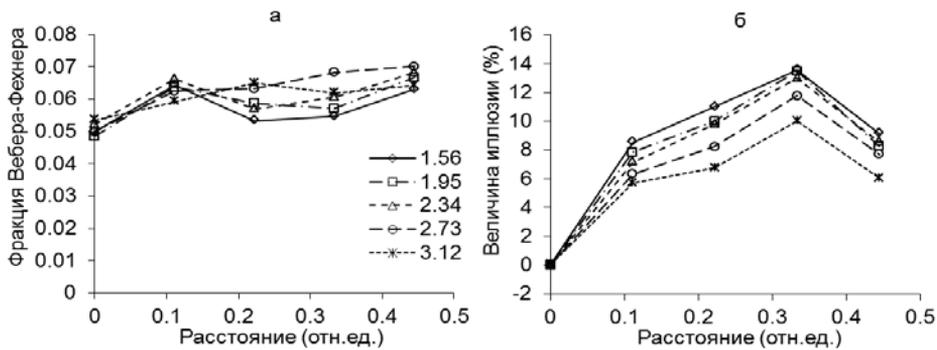


Рис. 3. Различение величины интервала в зависимости от расстояния до дополнительных линий в стимуле:

а – относительные пороги различения величины интервала. Ось абсцисс – расстояние до линий в референтном стимуле в относительных единицах к величине интервала. Ось ординат – фракции Вебера–Фехнера.

б – величина иллюзии в процентном выражении по отношению к ширине референтного интервала

**Эксперимент 3.** На рис. 4 показаны результаты третьего эксперимента с использованием изогнутых линий, ограничивающих величину пространственного промежутка. В референтном стимуле дополнительные изогнутые линии находились на равном расстоянии друг от друга и от основных линий (рис. 1-д, е). Здесь на рис. 4-а показаны пороги различения ширины интервала в зависимости от величины пространственного промежутка (кривые 1, 2 для



изогнутых линий), а на рис. 4-б – величина иллюзии. Данные сравниваются с аналогичными результатами первого и второго экспериментов (данные с четырьмя равноотстоящими линиями). Фракции Вебера–Фехнера показаны отдельно для различения размера стимулов из двух и из четырех линий. Пороги не зависят от величины интервала во всех случаях. Но пороги выше для интервалов, образованных изогнутыми линиями, по сравнению с порогами в первом и втором экспериментах для интервалов из прямых линий. Кроме того, пороги выше в случае присутствия дополнительных линий в каждом из экспериментов. Ниже всего оказались пороги, полученные во втором эксперименте. На рис. 4-б во всех трех экспериментах иллюзия уменьшается при увеличении величины интервала. По сравнению с иллюзиями, возникающими при минимальной ширине интервала, иллюзии в 1,24; 1,35 и в 1,3 раза меньше для самого широкого интервала в первом, втором и третьем экспериментах соответственно.

В качестве дополнительного анализа при использовании интервалов, образованных изогнутыми линиями, мы провели двухфакторный дисперсионный анализ для исследования зависимости иллюзии от величины интервала (четыре степени свободы) и разных наблюдателей (три степени свободы). Оба эти фактора оказались значимыми, в большей степени оказала влияние величина интервала. Дисперсионный анализ для величины иллюзии в зависимости от размера дал следующее значение распределения Фишера:  $F[4] = 15,4$  ( $p < 0,001$ ). Таким образом, для интервалов, образованных изогнутыми линиями величина иллюзии зависит от величины пространственного интервала.

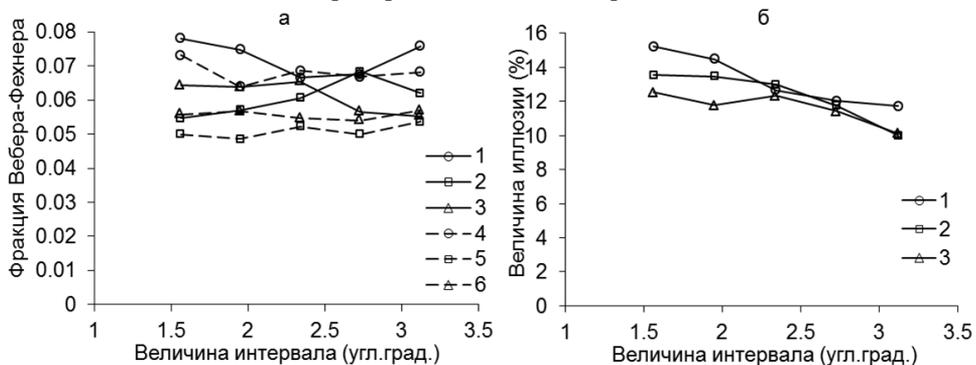


Рис. 4. Сравнение результатов трех экспериментов в зависимости от величины интервала:  
а – относительные пороги различения ширины интервала. Ось абсцисс – величина интервала. Ось ординат – фракции Вебера–Фехнера. Кривые 1, 2, 3 пороги для различения ширины стимулов, состоящих из четырех линий; 4, 5, 6 – из двух линий. Кривые 1, 4 – линии изогнуты; 2, 5 – прямые линии в эксперименте 2, 3, 6 – прямые линии в эксперименте 1.  
б – величина иллюзии. Ось абсцисс – величина интервала. Ось ординат – величина иллюзии в процентном выражении. Кривые 1, 2, 3 иллюзии для случаев изогнутых линий и прямых линий в экспериментах 2 и 1 соответственно

### Обсуждение

Данная работа посвящена изучению иллюзии Опфель–Кундта. Мы наблюдали искажение в восприятии размера пространственных интервалов, ограниченных прямыми или изогнутыми линиями, при добавлении дополнительных линий. Результаты свидетельствуют о зависимости оценки размера от количества линий и расстояния между ними. В большинстве случаев присутствие добавочных линий приводит к увеличению порогов и всегда – к переоценке размера стимула.



В настоящей работе было проведено три разных эксперимента. Остановимся сначала на сравнении полученных в них данных.

Пороги различения размера оказались выше в третьем эксперименте для интервалов, образованных изогнутыми линиями, особенно по сравнению с порогами, полученными во втором эксперименте. Этот результат представляется естественным: легче различать размеры изображений простой формы (Бертулис, Булатов, Логинович, 1995). Уменьшение порогов во втором эксперименте по сравнению с первым может быть связано как с обучением, так и с тем, что во втором эксперименте использовалось немного меньшее количество референтных стимулов (пять вместо шести). В работе Глезера и др. (1997) было показано, что при увеличении набора референтных стимулов пороги возрастают.

Максимальная по абсолютному значению величина иллюзии при одном и том же количестве линий была получена в третьем эксперименте, где интервалы были ограничены изогнутыми линиями. Но разница в величине иллюзии для трех экспериментов не слишком велика (см. рис. 4-б), максимально для одних и тех же размеров величины иллюзии отличаются в 1,2 раза. Поэтому мы не можем утверждать с полной уверенностью, что действительно при использовании изогнутых линий величина иллюзии больше, поскольку эксперименты проводились последовательно, и за время их проведения могли меняться состояние наблюдателей и критерий оценки. Можно только заключить, что не подтверждается предположение Гиора и Гори (Giora, Gori, 2010) о том, что большую роль в возникновении иллюзии играет ориентационная составляющая, поскольку для изогнутых линий эта составляющая меньше, чем для прямых. Интересно сравнить иллюзии, полученные в первом и втором экспериментах. В первом эксперименте максимальные величины иллюзии наблюдались при 7 линиях, расстояние между которыми составляло  $1/6=0,166$  от размера стимула. Если бы величина иллюзии определялась расстоянием между ближайшими к краям интервала линиями, то во втором эксперименте максимум величины иллюзии должен был приходиться на относительное расстояние, равное 0,11 или 0,22. Максимум во втором эксперименте был получен при расстоянии 0,33, т. е. при равном разделении промежутка линиями. Таким образом, величина иллюзии больше для регулярно расположенных линий.

Мы показали, что величина иллюзии в процентном выражении уменьшается при увеличении ширины пространственных интервалов во всех трех экспериментах при добавлении двух дополнительных линий. Однако в первом эксперименте, в отличие от других экспериментов, мы не получили достоверного уменьшения иллюзии при увеличении ширины интервалов в случае предъявления разного числа линий. Это наглядно продемонстрировано на рис. 2-б – кривые зависимостей величины иллюзии от числа линий при разной величине интервалов пересекаются друг с другом, особенно для большого количества линий в стимуле. В первом эксперименте для разного числа линий максимальная величина иллюзии наблюдается при семи линиях в стимуле для всех величин пространственных интервалов. Подобная инвариантная по отношению к величине пространственных интервалов зависимость противоречит гипотезе, предложенной Булатовым, Бертулисом и Мецкене (1995), о возникновении иллюзии ОК за счет фильтрации изображений ПЧ-каналами с последующей оценкой размеров отфильтрованных изображений. Максимум величины иллюзии, согласно этой гипотезе, приходится на наиболее чувствительный ПЧ-канал, где период частоты равен расстоянию между соседними линиями. В рамках этих предположений, в нашем случае при увеличении величины промежутка в два раза максимум должен был сдвинуться в сторону большего количества линий. Однако этого не происходит.



Каким образом можно интерпретировать полученные нами данные?

Как и многие исследователи, мы предполагаем, что описание объектов в первом приближении может осуществляться конечным набором ПЧ-фильтров. Каждый объект оптимальным образом (с наименьшей потерей информации) описывается своим набором фильтров, заданных на определенном участке поля зрения. Объекты кажутся равными по размеру, если описывающие их фильтры заданы на областях одного размера. Этих положений придерживаются в своих исследованиях и Булатов с соавторами (Bulatov, Bertulis, Mickene, 1997). Разница заключается в том, что мы предполагаем объединение нескольких фильтров, настроенных на разные частоты, в модули. Модули состоят из фильтров, имеющих от одной до нескольких гармоник и обрабатывающих один и тот же участок поля зрения. В первом приближении в качестве весовых функций фильтров рассматриваются синусы и косинусы, настроенные на разные частоты, заданные на одном и том же конечном промежутке и имеющие на нем несколько периодов (Глезер, 1985). По своей сути, модель модулей осуществляет разложение в конечный ряд Фурье. В работе Бондарко (1989) было показано, что модули, оптимальным образом (с наименьшей потерей информации) описывающие изображения разной формы, отличаются по размеру. Несколько модулей разной величины функционируют на одном и том же участке поля зрения. На изображение другого размера, но той же формы будет реагировать модуль с пропорциональным размером, что обеспечивает инвариантность оценки размера изображений. Модель модулей была предложена В.Д. Глезером на основании нейрофизиологических данных по изучению свойств рецептивных полей (РП) нейронов стриарной коры. Было показано, что часть РП нейронов линейна, весовые функции РП имеют до четырех возбуждающих зон и подобны элементам Габора (Kulikowski, Marcelja, Bishop, 1982). Элементы Габора представляют собой синусы и косинусы, промодулированные гауссианой.

На рис. 5 показаны результаты расчетов размера промежутка в модели модулей при оптимальном описании изображений, состоящих из нескольких линий, элементами Габора. Здесь модули состоят из 1–5 гармоник. За размер модуля был взят промежуток, на котором значения гауссианы превышают уровень 10% от максимального значения. По оси абсцисс отложено количество линий в изображениях, по оси ординат – величина промежутка. Как видно из рисунка, лучшее приближение к экспериментальным кривым дают модули, состоящие из четырех или пяти гармоник. При увеличении числа гармоник в модуле максимум сдвигается в сторону увеличения числа линий. Аналогичная зависимость должна получаться и в модели Булатова, Бертулиса и Мицкене (Bulatov, Bertulis, Mickene, 1997) при увеличении чувствительности более высокочастотных фильтров. По существу, модели не сильно отличаются друг от друга. При добавлении в модуле гармоник с большим количеством периодов также добавляются фильтры, настроенные на более высокие частоты. Разница в моделях заключается в том, что у Булатова с коллегами фильтры, настроенные на одну частоту, перекрываются в пространстве. Кроме того, у них все фильтры имеют одинаковую ширину полосы пропускания. В модели модулей у фильтров с большим числом гармоник ширина пропускания уже. Один и тот же участок изображения описывает четыре фильтра, настроенных на одну и ту же частоту, но отличающихся по фазе на четверть периода. В отличие от модели Булатова и др., модель модулей дает инвариантное по отношению к величине промежутка описание. Но насколько иллюзия ОК инвариантна к размеру, так и остается открытым вопросом. Как было сказано ранее, разные исследователи получили разные результаты, изучая эту проблему. Мы в первом эксперименте получили инвариантность к размеру, а во втором и в третьем экспериментах величина иллюзии уменьшалась при увеличе-



нии ширины интервала. С чем связано такое расхождение, неизвестно. Возможно, с вариативностью результатов в первом эксперименте, не позволившей получить достоверной зависимости от размера. Незначительное уменьшение величины иллюзии ОК с увеличением ширины интервала наблюдали и Лонг с Муртагом (Long, Murtagh, 1984).

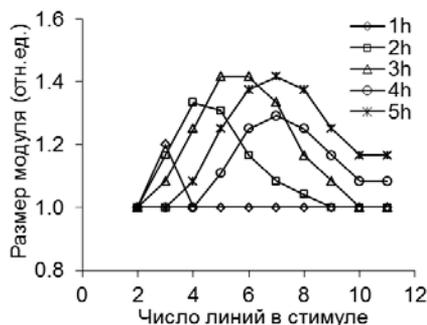


Рис. 5. Величина иллюзии Оппель–Кундта, рассчитанная в модели модулей:

Ось абсцисс – количество линий в стимуле. Ось ординат – размер модуля (размер пространственного интервала), при котором происходит наилучшее описание формы стимула в относительных к размеру стимула единицах. Кривая 1h – модуль состоит из одной гармоник, кривые 2–5h – из 2–5 гармоник

В пользу модели модулей высказываются и другие исследователи. Так, подобное объяснение данных по мгновенному определению количества изображений в поле зрения наличием фильтров с несколькими периодами в первичной коре (максимально с четырьмя) дают Аткинсон, Кэмпбелл и Франсис (Atkinson, Campbell, Francis, 1976) и последующие исследователи этой проблемы.

Модель, рассчитанная в настоящей работе, объясняет возникшие искажения в оценке размеров пространственных интервалов при добавлении дополнительных линий. Модель модулей разработана на основе нейрофизиологических данных (Глезер, 1985). В ней модули состоят из набора ПЧ-фильтров. Поэтому, с нашей точки зрения, объяснение искажения восприятия размеров взаимодействием между ПЧ-каналами кажется вполне допустимой, тем более что это взаимодействие на самом деле имеет место в зрительной системе. Эффектом растормаживания между ПЧ-каналами можно объяснить увеличение иллюзии в случае равноотстоящих линий в эксперименте 2.

### Заключение

При добавлении дополнительных линий наблюдалась переоценка размера пространственных интервалов, которая зависела от числа линий и от их формы. Большая по величине иллюзия получена для регулярно расположенных линий и интервалов, ограниченных изогнутыми линиями. Результаты экспериментов не позволяют сделать однозначный вывод в пользу инвариантности восприятия иллюзии ОК к размеру пространственных интервалов. Инвариантная зависимость от числа линий в иллюзии Оппель–Кундта аппроксимирована моделью модулей, предполагающей обработку изображений ПЧ-фильтрами, настроенными на различные частоты и обрабатывающими один и тот же участок поля зрения. Можно заключить, что иллюзия ОК связана с обработкой изображений ПЧ-фильтрами, а также с пространственным взаимодействием между ПЧ-каналами.



### Литература

1. Бертулис А., Булатов А., Логинович Е. Восприятие линейных размеров разных геометрических фигур // Сенсорные системы. 1995. Т. 9. № 1. С. 81–85.
2. Бондарко В.М. Сопоставление метрик, заданных на пространстве признаков изображений, с ошибками в опознании этих изображений // Сенсорные системы. 1989. Т. 3. № 1. С. 56–68.
3. Бондарко В.М., Данилова М.В. Различение ширины пространственных интервалов, ограниченных двумя линиями, в условиях присутствия дополнительных боковых линий // Сенсорные системы. 1998. Т. 12. С. 452–461.
4. Булатов А.Н., Бертулис А.В., Мищенко Л.И. Количественное исследование геометрических иллюзий // Сенсорные системы. 1995. Т. 9 (2–3). С. 79.
5. Глезер В.Д. Зрение и мышление. Л.: Наука, 1985. 300 с.
6. Глезер В.Д., Чукова С.В., Семенов Н.А., Калитиевский, Н.Ф., Бондарко В.М., Гаузьельман В.Е. Различение пространственных интервалов между двумя линиями: нейрофизиологическое обоснование психофизического эксперимента // Физиология человека. 1997. Т. 23. № 2. С.60–67.
7. Грегори Р.Л. Глаз и мозг. М.: Прогресс, 1970. 143 с.
8. Atkinson J., Campbell F., Francis M. The magic number 4 +/- 0: A new look at visual numerosity // Perception. 1976. Vol. 5. P. 335–342.
9. Bondarko V.M., Danilova M.V. Spatial interval discrimination in the presence of flanking lines // Spatial Vision. 1999. Vol. 12. P. 239–253.
10. Brigell M., Uhlaric J., Goldhorn P. Contextual influences on judgment of linear extent // J. Exp. Psychol.: Human Perception & Performance. 1977. Vol. 3 P. 108.
11. Bulatov A., Bertulis A., Mickiene L. Geometrical illusions: Study and Modelling // Biological Cybernetics. 1997. Vol. 77. P. 395–406.
12. Coren S., Girgus J. S. Seeing is deceiving: The psychology of visual illusions. Oxford, England: Lawrence Erlbaum, 1978. 255 p.
13. Foley J.M., Ribeiro-Filho N.P., Da Silva J.A. Visual perception of extent and the geometry of visual space // Vision Research. 2004. Vol. 44. P. 147–156.
14. Giora E., Gori S. The perceptual expansion of a filled area depends on textural characteristics // Vision research. 2010. Vol. 50. P. 2466–2475.
15. Gogel W.C. The validity of the size-distance invariance hypothesis with cue reduction // Perception & Psychophysics. 1971. Vol. 9. P. 92–94.
16. Gregory R.L. Distortion of visual space as inappropriate constancy scaling // Nature. 1963. Vol. 199. P. 678–679.
17. Higashiyama A., Adachi K. Perceived size and perceived distance of targets viewed from between the legs: Evidence for proprioceptive theory // Vision Research. 2006. Vol. 46. P. 3961–3976.
18. Kreiner W.A. On the intensity maximum of the Oppel-Kundt illusion [Электронный ресурс] // URL: <http://d-nb.info/1060437139/34> 2009( дата обращения: 22.07.2016).
19. Kulikowski J.J., Marcelja S., Bishop P.O. Theory of spatial position and spatial frequency relations in the receptive fields of simple cells in the visual cortex // Biological Cybernetics. 1982. Vol. 43(3). P. 187–198.
20. Hess R.F., Badcock D.R. Metric for separation discrimination by the human visual system // J. Opt. Soc. Am., A. 1995. Vol. 12. № 1. P. 3–16.
21. Long G.M., Murtagh M.P. Task and Size Effects in the Oppel-Kundt and Irradiation Illusions // J. General Psychology. 1984. Vol. 111(2). P. 229–240.
22. Rothwell B., Zaidel E. Visual field differences in the magnitude of the Opel-Kundt illusion vary with processing time // Perception & Psychophysics. 1990. Vol. 47. P. 180–190.
23. Kisvarday Z.F., Kim D.Sh., Eysel U.T., Bonhoeffer T. Relationship between lateral inhibitory connections and the topography of the orientation map in cat visual cortex // Eur. J. Neurosci. 1994. Vol. 6. P. 1619–1632.
24. Polat U., Sagi D. Lateral interactions between spatial channels: suppression and facilitation revealed by lateral masking experiments // Vision Research. 1993. Vol. 33. P. 993–999.
25. Wackermann J., Kastner K. Determinants of filled/empty optical illusion: Search for the locus of maximal effect // Acta Neurobiol. Exp. 2010. Vol. 70. P. 423–434.



## DEPENDENCE OF THE OPPEL-KUNDT ILLUSION ON CONFIGURATION OF THE COMPONENTS

**BONDARKO V.M.** \*, Pavlov Institute of Physiology, RAS, Saint Petersburg, Russia,  
e-mail: vmbond@gmail.com

**BONDARKO D.V.** \*\*, Pavlov Institute of Physiology, RAS, Saint Petersburg, Russia,  
e-mail: dmvb8@mail.ru

**CHIKHMAN V.N.** \*\*, Pavlov Institute of Physiology, RAS, Saint Petersburg, Russia,  
e-mail: niv@pavlov.infran.ru

We studied a size estimation of spatial intervals, which were limited by two straight or curved lines. Intervals widths varied from 2.56 to 3.12 deg. Additional lines could be within intervals. The task of the observers was to estimate the separation between the distant lines. Three experiments were carried out. In the first experiment, several additional lines divided spatial intervals into equal parts. Thus, we investigated the Oppel-Kundt illusion. We founded the invariant dependence of the illusion on number of lines with respect to the interval size. In the second experiment, only two additional lines were arranged inside the interval on different distances. Maximal illusion was obtained for the equal distance between the all four lines. In the third experiment, the two curved parallel lines limited spatial interval. Two other equidistant lines could be within the intervals. Revealed here illusions were greater than illusions for the intervals bounded by straight lines. Model of modules gave a good approximation to data of the Oppel-Kundt illusion.

**Keywords:** geometric illusions, Oppel–Kundt illusion, size estimation, spatial-frequency analysis, modules model.

### References

1. Bertulis A., Bulatov A., Loginovich E. Vospriyatie linejnykh razmerov raznykh geometricheskikh figur [Perception of the linear sizes of different geometric shapes]. *Sensornye Sistemy* [Sensory Systems], 1995, vol. 9, no. 1, pp. 81–85 (In Russ.).
2. Bondarko V.M. Sopostavlenie metrik, zadannykh na prostranstve priznakov izobrazhenij, s oshibkami v opoznanii etikh izobrazhenij [A comparison of metrics defined on the image features space with errors of these images recognition]. *Sensornye Sistemy* [Sensory Systems], 1989, vol. 3, no. 1, pp. 56–68 (In Russ.).
3. Bondarko V.M. Danilova M.V. Razliczenie shiriny prostranstvennykh intervalov, ogranichennykh dvumya liniyami, v usloviyakh prisutstviya dopolnitelnykh bokovykh linij [Discrimination of the spatial intervals width under condition of the additional flanking lines]. *Sensornye Sistemy* [Sensory Systems], 1998, vol. 12, pp. 452–461 (In Russ.).
4. Bulatov A.N., Bertulis A.V., Mitskene L.I. Kolichestvennoe issledovanie geometricheskikh illyuzij [Quantitative study of the geometric illusions]. *Sensornye Sistemy* [Sensory Systems], 1995, vol. 9, no. 2-3, pp. 79–89 (In Russ.).

### For citation:

Bondarko V.M., Bondarko D.V., Chikhman V.N. Dependence of the Oppel-Kundt illusion on configuration of the components. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2016, vol. 9, no. 3, pp. 27–40. doi:10.17759/expsy.2016090303

\* Bondarko V.M. Dr.Sci. (Biology), Leading Scientific Researcher, Laboratory of Vision Physiology, I.P. Pavlov Institute of Physiology RAN. E-mail: vmbond@gmail.com

\*\* Bondarko D.V. Engineer of the Laboratory of Information Technologies and Mathematical Modeling, I. P. Pavlov Institute of Physiology RAN. E-mail: dmvb8@mail.ru

\*\*\* Chikhman V.N. Ph.D. (Technical Sciences) Senior Research Associate, Head of the Laboratory of Information Technologies and Mathematical Modeling, I. P. Pavlov Institute of Physiology RAN. E-mail: niv@pavlov.infran.ru



5. Glezer V.D. *Zrenie i myshlenie [Vision and thinking]*. Leningrad: Nauka, 1985. 300 p. (In Russ.).
6. Glezer V.D., Chukova S.V., Semenov N.A., Kalitievskij N.F., Bondarko V.M., Gauzelman V.E. Razlichenie prostranstvennykh intervalov mezhdru dvumya liniyami: nejrofiziologicheskoe obosnovanie psikhofizicheskogo eksperimenta [Discrimination of the spatial intervals: a neurophysiological study of the psychophysical experiments]. *Fiziologiya cheloveka [Human Physiology]*, 1997, vol. 23, no. 2, pp. 60–67 (In Russ.).
7. Gregori R.L. *Glaz i mozg [Eye and brain]*. Moscow: Progress, 1970. 143 p. (In Russ.).
8. Atkinson J., Campbell F., Francis M. The magic number 4 +/- 0: A new look at visual numerosity. *Perception*, 1976, vol. 5, pp. 335–342. doi.org/10.1068/p050327
9. Bondarko V.M., Danilova M.V. Spatial interval discrimination in the presence of flanking lines. *Spatial Vision*, 1999, vol. 12, pp. 239–253. doi.org/10.1163/156856899X00148
10. Brigell M., Uhlaric J., Goldhorn P. Contextual influences on judgment of linear extent. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 1977, vol.3, pp. 108–118. doi.org/10.1037/0096-1523.3.1.105
11. Bulatov A., Bertulis A., Mickiene L. Geometrical illusions: Study and Modelling. *Biological Cybernetics*, 1997, vol. 77, pp. 395–406. doi.org/10.1007/s004220050399
12. Coren S., Girgus J. S. *Seeing is deceiving: The psychology of visual illusions*. Oxford, England: Lawrence Erlbaum, 1978. 255 p.
13. Foley J.M., Ribeiro-Filho N.P., Da Silva J.A. Visual perception of extent and the geometry of visual space. *Vision Research*, 2004, vol. 44, pp. 147–156. doi:10.1016/j.visres.2003.09.004
14. Giora E., Gori S. The perceptual expansion of a filled area depends on textural characteristics. *Vision research*, 2010, vol. 50, pp. 2466–2475. doi:10.1016/j.visres.2010.08.033
15. Gogel W.C. The validity of the size-distance invariance hypothesis with cue reduction. *Perception & Psychophysics*, 1971, vol. 9, pp. 92–94. doi.org/10.3758/BF03213035
16. Gregory R.L. Distortion of visual space as inappropriate constancy scaling. *Nature*, 1963, vol. 199, pp. 678–679. doi.org/10.1038/199678a0
17. Higashiyama A., Adachi K. Perceived size and perceived distance of targets viewed from between the legs: Evidence for proprioceptive theory. *Vision research*, 2006, vol. 46, pp. 3961–3976. doi.org/10.1016/j.visres.2006.04.002
18. Kreiner W.A. On the intensity maximum of the Oppel-Kundt illusion. <http://d-nb.info/1060437139/34>. 2009.
19. Kulikowski J.J., Marcelja S., Bishop P.O. Theory of spatial position and spatial frequency relations in the receptive fields of simple cells in the visual cortex. *Biological Cybernetics*, 1982, vol. 43, no. 3, pp. 187–198. doi.org/10.1007/BF00319978
20. Hess R.F., Badcock D.R. Metric for separation discrimination by the human visual system. *Journal of Optical Society of America, A*, 1995, vol. 12, no. 1, pp. 3–16. doi.org/10.1364/JOSAA.12.000003
21. Long G.M., Murtagh M.P. Task and Size Effects in the Oppel-Kundt and Irradiation Illusions. *Journal of General Psychology*, 1984, vol. 111, no. 2, pp. 229–240. doi.org/10.1080/00221309.1984.9921112
22. Rothwell B., Zaidel E. Visual field differences in the magnitude of the Opel-Kundt illusion vary with processing time. *Perception & Psychophysics*, 1990, vol. 47, pp. 180–190.
23. Kisvarday Z.F., Kim D.Sh., Eysel U.T., Bonhoeffer T. Relationship between lateral inhibitory connections and the topography of the orientation map in cat visual cortex. *European Journal of Neuroscience*, 1994, vol. 6, pp. 1619–1632. doi.org/10.1111/j.1460-9568.1994.tb00553.x
24. Polat U., Sagi D. Lateral interactions between spatial channels: suppression and facilitation revealed by lateral masking experiments. *Vision Research*, 1993, vol. 33, pp. 993–999. doi.org/10.1016/0042-6989(93)90081-7
25. Wackermann J., Kastner K. Determinants of filled/empty optical illusion: Search for the locus of maximal effect. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, 2010, vol. 70, pp. 423–434.



# ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗ КАК ИНДИКАТОР ЗНАНИЯ ОТВЕТА ПРИ РЕШЕНИИ АНАГРАММ

**ЛАПТЕВА Е. М.\***, *Федеральный институт развития образования, Москва, Россия,*  
*e-mail: ek.lapteva@gmail.com*

В настоящей работе была предпринята попытка расширенной репликации эксперимента Эллис и др. (Ellis et al., 2011), где по динамике времени взгляда на лишнюю букву (дистрактор) при решении анаграмм было показано постепенное приближение испытуемых к ответу. Причем одинаковая динамика наблюдалась как при решении перебором, так и при инсайтном решении. Мы ввели два дополнительных параметра анаграмм: частотность слова-ответа и частотность сочетаний дистрактора с буквами ответа. Редкие слова и/или стимулы с дистрактором, образующим частотные сочетания отгадывались реже/дольше, чем остальные. Причем тип дистрактора оказывал влияние на вероятность решения только для редких слов-ответов. По результатам анализа движений глаз, как в инсайтных, так и в неинсайтных пробах, в первой половине решения дистрактор не выделялся, а во второй половине решения имел меньшее время взгляда, чем буквы решения. В более сложных стимулах (по частоте слова и по типу дистрактора) дистрактор выделялся позже, чем в более простых стимулах, либо не выделялся вообще. Результаты анализа движений глаз согласуются с результатами Эллис и др. по инсайтным и неинсайтным решениям, а также с действием факторов, затрудняющих решение анаграмм.

**Ключевые слова:** инсайт, анаграмма, движения глаз.

## Введение

Феномен инсайта является одним из ключевых в теориях психологии мышления. Инсайтом называется озарение, внезапное осознание принципа решения. Исследователи выдвигают разные предположения о том, как человек приходит к инсайту.

Одна точка зрения состоит в том, что инсайт связан с качественным переходом в решении, например, с преодолением тупика. Инсайтным решениям противопоставляются случаи, когда человек пошагово, аналитически приходит к решению задачи. Понимание инсайта как мгновенного перехода от незнания к знанию апеллирует к субъективным отчетам испытуемых, например, к динамике «чувства близости решения» (Metcalfе, Wiebe, 1987).

В то же время, самоотчет не дает нам информации о процессах поиска решения, происходящих помимо сознания. Существует некоторое количество исследований, использующих косвенные индикаторы активации неосознанного решения. В эксперименте Бауэрс с коллегами (Bowers et al., 1990) на материале Теста отдаленных ассоциаций испытуемые различали триады, имеющие и не имеющие решение, на уровне выше случайного. Авторы интерпретируют этот эффект как «частичное знание ответа» благодаря распространению активации от слов задания, которая еще не преодолевает порог сознания. Похожий дизайн использовали Новик и Шерман (Novick, Sherman, 2003) на материале анаграмм. Задания предъявлялись на ограниченное время, и испытуемый должен был решить, есть ли слово-решение, или анаграмма нерешаема. Согласно их данным, большее время предъявления анаграммы было связано с большим количеством правильных угадываний, хотя ответ за это время еще не появлялся. Критика подобного подхода состоит в том, что перед испытуемым стоит задача

### Для цитаты:

*Лаптева Е. М.* Движения глаз как индикатор знания ответа при решении анаграмм // Экспериментальная психология. 2016. Т. 9. № 3. С. 41–53. doi:10.17759/expsy.2016090304

\* *Лаптева Е. М.* Кандидат психологических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный институт развития образования. E-mail: ek.lapteva@gmail.com



оценки решаемости, а не решения задачи (триады Теста отдаленных ассоциаций или анаграммы), и неизвестно, насколько похожи процессы, лежащие в основании оценки/решения.

Тем не менее, существуют и более непосредственные способы измерить степень приближения к решению задачи. Лунг и Доминоовски (Lung, Dominowski, 1985) в задаче «девять точек» выявили компоненты репрезентации, которые еще не являются решением, но составляют его часть. Они показали, что правильному решению предшествуют попытки, содержащие в себе эти субцели. В случае анаграмм удобным способом регистрации достижения подобных субцелей является анализ движений глаз. В работе Эллис с коллегами (Ellis et al., 2011) испытуемым предъявлялись анаграммы с лишней буквой (дистрактором). Было показано, что доля фиксаций на дистракторе начинает постепенно снижаться на 3,5 секунды до ответа испытуемого, причем происходит это как в случае решения анаграммы перебором, так и в случае инсайтного решения. Авторы делают вывод, что знание ответа начинает «накапливаться» у испытуемого за некоторое время до осознания этого ответа. И подчеркивают, что это касается также и случаев инсайтного решения, когда субъективно появление ответа ощущается как внезапное.

Метод исследования, предложенный Эллис с коллегами (Ellis et al., 2011), представляется перспективным для более детального изучения феномена инсайта на материале анаграмм различной сложности. Варьирование частотности слова-ответа, количества перестановок букв анаграммы для получения ответа, частотности буквосочетаний анаграммы и др. позволяет манипулировать уровнем сложности анаграммы и влиять на стратегии решения (Adams et al., 2011; Furby, 1977; Knight, Muncer, 2011; Mendelsohn, O'Brien, 1974). Целью настоящего исследования была попытка воспроизведения результатов Эллис и др. (Ellis et al., 2011) с учетом дополнительных факторов, которые могут оказать влияние на динамику фиксаций на дистракторе.

В настоящем эксперименте мы варьировали два признака анаграмм: частотность слова-ответа и частотность сочетаний дистрактора с буквами слова-ответа. Мы предполагали, во-первых, затрудняющий эффект низкой частоты слова-ответа и дистрактора, образующего высокочастотные сочетания с буквами слова-ответа, а также их взаимодействие. В свою очередь, анализ движений глаз позволил бы проследить динамику фиксаций на дистракторе, которая отражала бы возникающие при решении затруднения. Мы предполагаем, что дистрактор, образующий высокочастотные сочетания с буквами слова-ответа должен выделяться позже, чем дистрактор, образующий низкочастотные сочетания. Кроме того, на выделение дистрактора может оказывать косвенное влияние вероятность нахождения слова сама по себе, которая зависит, например, от частотности слова-ответа (Mendelsohn, O'Brien, 1974).

## Метод исследования

### *Программы и оборудование*

Стимулы предъявлялись на ЖК экране с диагональю 17", 1024x768 пикселя с частотой обновления 75 Гц; расстояние до экрана – 60–70 см. Испытуемые сидели в кресле с подголовником, что минимизировало движения головы в ходе эксперимента.

Запись происходила при помощи трекера TheEyeTribe на частоте 30 Гц<sup>1</sup>. Погрешность калибровки составляла не больше 1,5°. Предъявление стимулов и расчет фиксаций осуществлялись в программе OGAMA.

<sup>1</sup> Выбор частоты записи 30 Гц (а не максимально возможной частоты в 60 Гц) связан с возникшими техническими трудностями работы с трекером TheEyeTribe. При анализе данных выяснилось, что трекер не работал согласно частоте 60 Гц, заданной в программе предъявления OGAMA, а использовал свои установки по умолчанию, т. е. 30 Гц.



### Стимулы

Каждый стимул представлял собой 6 заглавных букв (48 кегль), расположенных по кругу на расстоянии 150 пикселей друг от друга (круг диаметром 12 угловых градусов)<sup>2</sup>. В центре воображаемого круга располагался крест. На всех стимулах буквы располагаются на одних и тех же позициях на экране. Всего было 40 стимулов.

Пять из шести букв стимула представляют собой анаграмму, шестая буква – дистрактор. В стимуле буквы перемешаны так, что никогда не оказываются соседними две буквы, которые стоят рядом в слове-ответе. Последовательности таких расположений букв случайно применены к набору букв каждого стимула. Стимулы для всех испытуемых одинаковые, один стимул – фиксированное перемешивание букв. Пример стимула представлен на рис. 1.

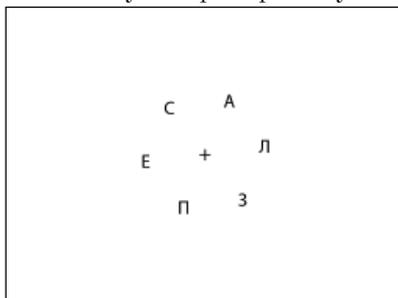


Рис. 1. Пример стимула

### Дизайн

В стимулах варьировались два признака: частотность слова-ответа и частотность буквосочетаний дистрактора (лишней буквы) с буквами слова-ответа.

1. Ответы анаграмм были выбраны на основании словаря частотности Шарова ([dict.ruslang.ru/freq.php](http://dict.ruslang.ru/freq.php)). Двадцать высокочастотных слов (94–2016 употреблений на 1 млн слов, медиана 251) и 20 низкочастотных слов (10–21 употреблений на 1 млн слов, медиана 14).

2. Дистракторы к анаграммам подбирались так, чтобы дистрактор образовывал с буквами слова-ответа связи двух уровней силы: высокочастотные или низкочастотные. Мы опирались на подсчет частотности пар буквосочетаний по массиву художественных текстов (Валуева и др., 2015). Дистрактором всегда была согласная буква. Частота встречаемости первой буквы слова-ответа и дистрактора в качестве первой буквы слова по словарю частотности статистически не различалась.

Таким образом, было 4 группы стимулов по 10 в каждой категории. Общий список стимулов и их характеристики приведены в Приложении.

### Процедура

Перед началом основной серии испытуемого знакомили с общим порядком прохождения эксперимента (подробности см. ниже) и производили калибровку айтрекера. После калибровки испытуемые читали инструкцию по решению анаграмм и знакомились с примером стимула. Задача испытуемого – как можно скорее найти зашифрованное в анаграмме нарицательное существительное из пяти букв и произнести ответ вслух. Экспериментатор тогда останавливает пробу (это отсекает время решения анаграммы), и слайд сменяется на

<sup>2</sup> В нашем исследовании мы ориентировались на угловые размеры, указанные в статье Эллис и др. (Ellis et al., 2011). К сожалению, точные размеры стимулов в исходном эксперименте оказалось невозможно восстановить. Авторы указывают расстояние между буквами 450 точек. Пятиугольник со стороной 450 пикселей подступает к краям экрана 1024x768, 19", что «обрезает» зоны интереса указанным радиусом 225 пикселей краем экрана. При этом угловые размеры круга диаметром 12 градусов (~12,6 см или 334 пикселя) не соответствуют вычисленным по расстоянию и размерам стимула в пикселях.



фиксационный крест. Экспериментатор записывает ответ на анаграмму. После этого испытуемый сообщает, каким образом он пришел к ответу, выбирая из четырех вариантов, с которыми познакомился перед началом эксперимента.

1. Решение пришло мне в голову неожиданно, будто из ниоткуда. Мне кажется, я не сделал(а) ничего, чтобы найти ответ.

2. Я попробовал(а) перебрать различные сочетания букв, чтобы решить анаграмму, но это не привело к успеху. Вдруг решение пришло само.

3. Я попробовал(а) перебрать различные сочетания букв, чтобы решить анаграмму. В результате такого перебора мне удалось найти ответ.

4. Я не решил(а) анаграмму.

Затем экспериментатор нажимает на клавишу, и появляется новый стимул.

Основная серия состояла из 40 анаграмм, которые предъявлялись до ответа испытуемого, но не дольше, чем на 40 секунд. В промежутках между анаграммами на экране предъявлялся фиксационный крест.

### **Выборка**

В эксперименте участвовали 24 испытуемых с высшим или неоконченным высшим образованием, 19–55 лет, 15 женщин и 9 мужчин. Участников собирали среди добровольцев в сети Интернет.

### **Результаты исследования**

В связи с техническими неполадками не были записаны данные по движениям глаз и по времени реакции для 126 из 960 проб. При этом ответы испытуемых и их инсайтность зафиксированы для всех проб. Доля правильных ответов по всем пробам составила 0,59, среднее время правильного решения – 15,3 с ( $SD=11,8$ ).

Мы провели дисперсионный анализ  $2 \times 2$  с повторными измерениями, в котором зависимой переменной выступила точность решения и варьировались частотность слова и тип дистрактора (частотность буквосочетания дистрактора с буквами ответа); кроме того, учитывалось их взаимодействие. Есть главный эффект частотности слова:  $F=10,97$ ;  $p<0,01$ . Редкие слова разгадываются реже, чем частотные ( $M=0,48$  vs.  $M=0,60$ ). А также главный эффект типа дистрактора ( $F=4,923$ ;  $p<0,05$ ). Чаще разгадываются стимулы с дистрактором, образующим редкие сочетания с буквами ответа, чем частотные ( $M=0,58$  vs.  $M=0,51$ ). Кроме того, значим эффект взаимодействия частотности слова и типа дистрактора:  $F=7,573$ ,  $p<0,05$ . Для редких слов дистрактор, «слипающийся» с буквами ответа, затруднял решение ( $M=0,55$  vs.  $M=0,41$ ), а для частотных различия не было.

Аналогичный анализ, в котором зависимой переменной выступило время ответа на анаграмму, показал значимый эффект частотности слова  $F=31,2$ ,  $p<0,001$  и не показал значимого эффекта типа дистрактора или взаимодействия. Редкие слова разгадываются дольше, чем частотные ( $M=16,2$  с vs.  $M=13,0$  с).

В дальнейший анализ были включены данные только по пробам, на которые испытуемый дал правильный ответ.

Доля инсайтных решений (вариант 1 или 2 по опроснику) составила 61,7%, а доля неинсайтных – 38,3% соответственно. Инсайтные решения были более быстрыми, чем неинсайтные:  $M=11,5$  с и  $M=17,2$  с ( $t=-5,8522$ ;  $df=390,06$ ;  $p<0,001$ ), корреляция доли инсайтных решений анаграммы с временем реакции:  $r=-0,54$  ( $p<0,001$ ). Распределение времени решения для инсайтных и неинсайтных проб см. на рис. 2.

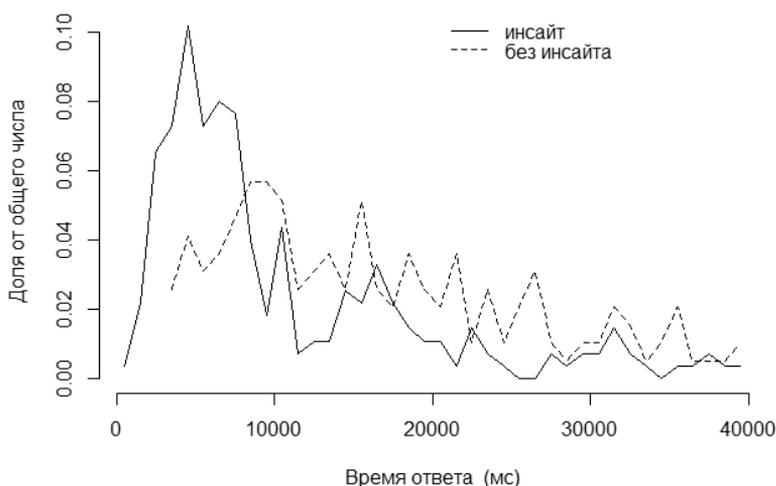


Рис. 2. Распределение времени ответа в инсайтных и неинсайтных пробах

### ***Влияние свойств анаграмм на инсайтность решения***

Частотные слова разгадываются чаще инсайтным образом, чем неинсайтным:  $M=8,1$  и  $M=5,35$  ( $t=2,7224$ ;  $df=19$ ,  $p<0,05$ ). Редкие слова не различаются по количеству инсайтных и неинсайтных решений, хотя есть тенденция в том же направлении:  $M=6,05$  и  $M=4,65$  ( $t=1,7097$ ;  $df=19$ ;  $p=0,1$ ).

Стимулы, в которых дистрактор образовывал с буквами ответа частотные буквосочетания, чаще разгадывались инсайтно, чем неинсайтно:  $M=6,75$  и  $M=4,55$  ( $t=2,3637$ ;  $df=19$ ;  $p<0,05$ ). Для анаграмм с низкой частотностью сочетаний дистрактора с буквами ответа значимой связи не выявлено, хотя есть тенденция в том же направлении:  $M=7,4$  и  $M=5,45$  ( $t=2,0895$ ;  $df=19$ ;  $p=0,05$ ).

Мы рассчитали долю инсайтных решений от всех правильных решений в каждой из четырех групп анаграмм (по частотности слова и частотности буквосочетаний дистрактора). Дисперсионный анализ  $2 \times 2$  с зависимой переменной доли инсайтных решений не выявил влияния никакого из факторов или их сочетания.

### ***Первичная обработка данных по движениям глаз***

Фиксации рассчитывались в программе OGAMA по максимальной дистанции  $1,5$  угловых градуса и временному интервалу в  $100$  мс ( $50$  пикселей на экране,  $3$  точки в сырых координатах).

Около половины всех проб показали фиксации, смещенные от букв стимула при сохранении паттерна фиксаций, соответствующего структуре стимула. Эти пробы были обработаны вручную, пересчетом координат фиксаций так, чтобы они располагались на буквах стимула.

Вокруг каждой буквы стимула зона интереса представляла собой круг радиусом  $75$  точек. Попадание в этот круг считалось фиксацией на букве, расположенной в его центре. Доля фиксаций на какой-либо букве стимула от общего количества фиксаций по всем пробам составила  $66\%$ . Мы посчитали корреляцию времени реакции и количества фиксаций на буквах стимула для каждого испытуемого, медианная корреляция



составила 0,91. Все фиксации в каждой пробе были переведены в двеллы<sup>3</sup>. Каждый двелл включал в себя последовательные фиксации в пределах одной и той же зоны интереса. Подавляющее большинство двеллов состояли из одной (94%) или двух (5%) фиксаций.

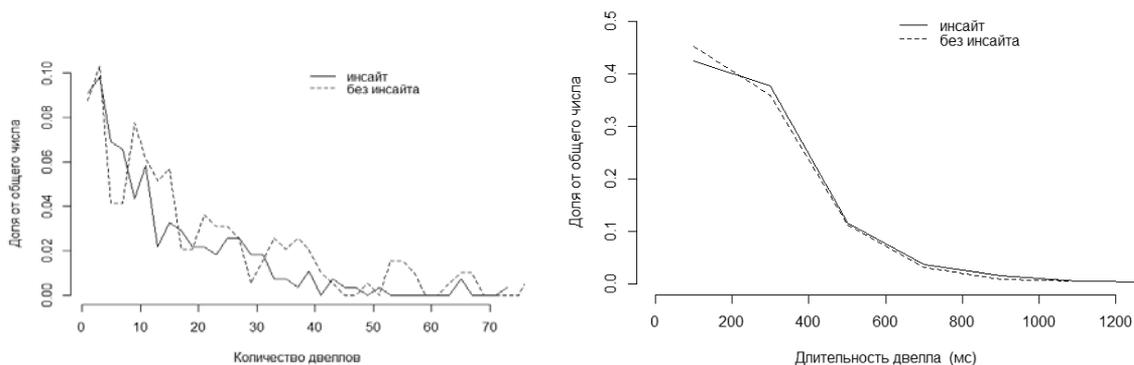


Рис. 3.: а) распределение количества двеллов в инсайтных и неинсайтных пробах; б) распределение длительности двеллов в инсайтных и неинсайтных пробах

В противоположность результатам Эллис (Ellis, 2011), в нашем эксперименте длительность двеллов была немного больше в инсайтных пробах, чем в неинсайтных (медианы в обоих случаях – 233 мс, но различия по критерию Манна–Уитни:  $W=6408700$ ,  $p<0,01$ ), а коротких двеллов больше в неинсайтных пробах.

#### **Анализ продолжительности взгляда на дистрактор в ходе решения анаграммы**

Все двеллы в каждой пробе были разделены на первую и вторую половину (в случае нечетного количества двеллов средняя исключалась из анализа). В анализ вошли пробы, в которых было не менее 8 двеллов (59,3% всех проб с правильным ответом). Медианная продолжительность всех двеллов составила 233 мс (средняя продолжительность двеллов – 292 мс, но характеристики распределения не позволяют пользоваться параметрическими характеристиками и методами расчетов).

По первой половине двеллов мы вычислили долю времени взгляда на дистрактор и долю времени взгляда на согласную букву решения (усредненную по всем согласным слова-ответа) от суммарной продолжительности двеллов в пробе. Аналогичные вычисления были произведены для второй половины двеллов.

Данные по относительному времени взгляда на дистрактор и на согласные буквы слова-ответа в первой и второй половине решения приведены в табл. 1. Относительное время взгляда на дистрактор было меньше, чем на согласные буквы решения, причем это выполнялось как в первой, так и во второй половине решения (для первой половины  $V=11126$ ,  $p<0,05$ <sup>4</sup>, для второй половины  $V=9411$ ,  $p<0,01$ ). При этом во второй половине решения снижалось относительное время взгляда на дистрактор, но не на согласные буквы решения (для дистрактора:  $V=9978$ ,  $p<0,05$ ; для согласной буквы ответа:  $V=10285$ , не значимо).

<sup>3</sup> В статье Эллис с коллегами используется термин «dwell».

<sup>4</sup> Различия в длительности фиксаций на дистракторе и согласных буквах решения здесь и далее оцениваются по критерию Уилкоксона для связанных выборок.



Таблица 1

**Медиана доли длительности двеллов от общей длительности двеллов в пробе**

Фаза решения	Медиана доли длительности двеллов, % (медиана длительности двеллов, мс)	
	Дистрактор*	Согласная буква решения
Первая половина*	11,6 (333)	17,1 (417)
Вторая половина**	10,3 (299)	17,6 (488)

*Примечание:* Здесь и далее звездочками отмечены строчки, в которых есть значимые различия: «\*\*» –  $p < 0,01$ ; «\*» –  $p < 0,05$ . В скобках указана медианная суммарная длительность двеллов

Однако при раздельном анализе инсайтных и неинсайтных проб получилось, что в обоих случаях в первой половине решения не было различий между дистрактором и согласными буквами решения по относительному времени взгляда. При этом как в инсайтных, так и в неинсайтных пробах во второй половине решения относительное время взгляда на дистрактор было меньше, чем на согласные буквы решения. Снижение относительного времени взгляда на дистрактор осталось на уровне тенденции (для инсайтных проб:  $V=2537$ ,  $p=0,08$ ; для неинсайтных проб:  $V=1931$ ,  $p=0,05$ ). Для согласных букв решения не было значимого изменения относительного времени взгляда между первой и второй половиной решения (табл. 2).

Таблица 2

**Медиана доли длительности двеллов от общей длительности двеллов в инсайтных и неинсайтных пробах**

Тип пробы	Фаза решения	Медиана доли длительности двеллов, % (медиана длительности двеллов, мс)	
		Дистрактор	Согласная буква решения
Инсайт	Первая половина	11,1 (334)	17,6 (393)
	Вторая половина*	11,9 (266)	17,9 (466)
Без инсайта	Первая половина	13,4 (347)	16,8 (472)
	Вторая половина**	9,8 (366)	17,8 (584)

*Примечание.* В скобках указана медианная суммарная длительность двеллов.

Мы провели отдельный анализ, чтобы выяснить, влияют ли характеристики дистрактора на относительное время взгляда на него в ходе решения.

Дистрактор, образующий с буквами ответа *редкие сочетания* (предположительно легкий для выделения), в первой половине решения не отличался от согласных букв решения по относительному времени взгляда, а во второй половине решения имел меньшее относительное время ( $V=3026$ ,  $p < 0,05$ ). Дистрактор, образующий с буквами ответа более *частые сочетания* (предположительно более сложный для обнаружения), имел значимо меньшее относительное время взгляда, как в первой ( $V=2272$ ,  $p < 0,05$ ), так и во второй половине решения ( $V=1767$ ,  $p < 0,01$ ) (см. табл. 3).



Таблица 3

**Медиана доли длительности двеллов от общей длительности двеллов для стимулов с разным типом дистракторов**

Тип дистрактора	Фаза решения	Медиана доли длительности двеллов, % (медиана длительности двеллов, мс)	
		Дистрактор	Согласная буква решения
Редкие сочетания	Первая половина	13,0 (366)	16,0 (433)
	Вторая половина*	12,5 (399)	17,3 (516)
Частые сочетания	Первая половина*	9,9 (299)	18,1 (400)
	Вторая половина**	8,7 (234)	18,0 (461)

*Примечание.* В скобках указана медианная суммарная длительность двеллов.

Результаты по частотности дистрактора могут показаться парадоксальными: по общему количеству решений дистрактор, образующий частые сочетания с буквами ответа, показал себя как более сложный (анаграммы с ним решались реже), а по времени выделения среды букв стимула – как более сложный. Следует отметить, что первый анализ проводился для всех проб, а анализ движений глаз проводился по пробам с количеством двеллов больше семи. Мы пересчитали долю решений анаграмм с разными типами дистрактора для этих проб. На группе проб, вошедших в анализ движений глаз, средняя точность для двух типов дистрактора перестает демонстрировать значимые различия ( $M=0,47$  vs.  $M=0,42$ ;  $t=1,3814$ ;  $df=600,92$ ;  $p=0,17$ ). Ориентируясь на взаимодействие факторов дистрактора и частотности слова, полученное на всех пробах («слипающийся» дистрактор показал меньшую долю решений только для редких слов), мы провели отдельный анализ по пробам, в которых ответом являлись редкие слова. В подгруппе проб с количеством двеллов больше семи дистрактор с редкими сочетаниями с буквами ответа повторил результат всех проб: показал себя как более легкий (доля правильных ответов:  $M=0,47$  vs.  $M=0,34$ ;  $t=2,4999$ ;  $df=322,82$ ;  $p<0,05$ ).

В редких словах дистрактор, образующий редкие сочетания с буквами ответа (легкий), имел меньшее относительное время взгляда по сравнению с согласными буквами решения только во второй половине решения ( $V=798$ ,  $p<0,05$ ). При этом дистрактор, образующий частотные буквосочетания (сложный), не отличался по относительному времени взгляда от согласных букв решения ни в первой, ни во второй половине решения (табл. 4).

Таблица 4

**Медиана доли длительности двеллов от общей длительности двеллов для стимулов с редким словом-ответом и разным типом дистрактора**

Тип дистрактора (в редких словах)	Фаза решения	Медиана доли длительности двеллов, % (медиана длительности двеллов, мс)	
		Дистрактор	Согласная буква решения
Редкие сочетания	Первая половина	12,5 (334)	15,5 (422)
	Вторая половина*	12,0 (366)	17,0 (473)
Частые сочетания	Первая половина	13,5 (383)	17,9 (381)
	Вторая половина	11,6 (299)	16,7 (510)

*Примечание.* В скобках указана медианная суммарная длительность двеллов.



Дополнительно мы провели аналогичный анализ для слов разной частотности. Для редких слов не было выявлено различий между относительным временем взгляда на дистрактор и согласные буквы ответа в первой половине решения, но отмечено меньшее относительное время взгляда на дистрактор, чем на согласные буквы ответа во второй половине решения ( $V=2284$ ,  $p<0,05$ ). Для высокочастотных слов относительное время взгляда на дистракторе была меньше, чем на согласных буквах решения, как в первой, так и во второй половине решения ( $V=2357$ ,  $p<0,01$  и  $V=2449$ ,  $p<0,01$ ) (см. табл. 5).

Таблица 5

**Медиана доли длительности двеллов от общей длительности двеллов для стимулов с разной частотностью слова-ответа**

Частотность слова	Фаза решения	Медиана доли длительности двеллов, % (медиана длительности двеллов, мс)	
		Дистрактор	Согласная буква решения
Редкие слова	Первая половина	13,4 (334)	16,0 (400)
	Вторая половина*	11,7 (333)	17,0 (500)
Частотные слова	Первая половина**	10,3 (233)	18,5 (433)
	Вторая половина**	9,5 (267)	18,2 (488)

*Примечание.* В скобках указана медианная суммарная длительность двеллов.

**Обсуждение результатов**

На данных по успешности решения анаграмм мы получили ожидаемый затрудняющий эффект обоих факторов и их взаимодействие:

- дистрактор, образующий высокочастотные сочетания с буквами слова-ответа, делал решение анаграмм менее вероятным, чем дистрактор, образующий редкие сочетания;
- высокочастотные слова отгадывались чаще и быстрее, чем низкочастотные слова;
- затрудняющий эффект дистрактора, «слипающегося» с буквами ответа, проявился для редких слов, но не для высокочастотных слов.

Анализ глазодвигательной активности в целом сочетается с данными по общей успешности решения.

Предсказанную картину более раннего обнаружения «легкого» дистрактора мы получили в сравнении двух типов дистрактора на материале редких слов. В случае если дистрактор «слипался» с буквами слова-ответа, он не отличался статистически значимо от согласных букв ответа ни в первой, ни во второй половине решения. Дистрактор, образующий редкие сочетания с буквами слова ответа, имел меньшее относительное время взгляда во второй половине решения. На объединенном материале слов высокой и низкой частотности эта закономерность не прослеживалась. По-видимому, это связано с тем, что в высокочастотных словах «слипающийся» дистрактор не вызывает значимых затруднений, как видно из анализа общей успешности решения.

Высокая частотность слова в языке была связана с обнаружением дистрактора (меньшим относительным временем взгляда по сравнению с согласными буквами решения) уже в первой половине решения. Более трудным представляется выделение дистрактора в низкочастотных словах: для них меньшее относительное время взгляда на дистрактор наблю-



дается только во второй половине решения, но не в первой. Следует отметить, что количество двеллов, входящих в первую и вторую половины решения стимулов с высокочастотным ответом, приблизительно в полтора раза меньше, чем для стимулов с низкочастотным ответом (в половину решения входят по 9 и 14 двеллов соответственно). Можно предположить, что между началом обнаружения дистрактора и решением анаграммы должен пройти отрезок времени некоторой длины и в случае быстрого решения часть этого отрезка попадает на первую половину решения. Проверка этого предположения представляет собой самостоятельный предмет будущих исследований.

Наши результаты по инсайтным и неинсайтным решениям также повторяют результаты Эллис с коллегами (Ellis et al., 2011): снижение относительного времени взгляда на дистрактор во второй половине решения наблюдалось как в инсайтных, так и в неинсайтных пробах. Вслед за авторами первого исследования мы интерпретируем полученные результаты как свидетельство в пользу постепенной подготовки субъективно «мгновенного» инсайтного решения.

При сходстве результатов с исследованием, от которого мы отталкивались, следует отметить некоторые различия. В статье Эллис с коллегами на стр. 772 приводятся диаграммы распределения длительности двеллов. На диаграмме присутствуют ненулевые значения для двеллов длительностью приблизительно от 30 мс с максимальным количеством двеллов длительностью около 200 мс. На данных, распределенных таким образом, в статье строится анализ с использованием параметрических методов – сравнение средних и дисперсионный анализ. В нашей работе мы использовали алгоритм вычисления фиксации, основанный на пороговом разбросе при минимально заданной длительности фиксации (Dispersion-Threshold Identification). Минимальная длительность фиксации (и, соответственно, двелла) была определена в 100 мс (Salvucci, Goldberg, 2000). Как результат, распределение длительности двеллов было убывающим. Фактически, у нас отсутствовала «левая часть» распределения, включенного в анализ Эллис с коллегами. Статистически мы решили эту проблему использованием непараметрических методов. Однако остаются вопросы: как с точки зрения анализа глазодвигательной активности интерпретировать «фиксации» длительностью 30–100 мс. Кроме того, включение двеллов короткой длительности в анализ Эллис с коллегами объясняет меньшее число двеллов на пробу в нашем исследовании (по диаграммам пики в районе 5–10 двеллов – в нашей работе и 10–20 двеллов – у Эллис с коллегами), несмотря на более долгое решение анаграмм (15,3 с vs. 10,5 с).

В завершение считаем необходимым сделать оговорку по поводу большой чувствительности подобного анализа к методам расчета. Включение в анализ фиксаций в стороне от букв стимула и/или использование фиксаций без объединения их в двеллы спутывает картину результатов, оставляя ее совершенно неинтерпретируемой. По всей видимости, параметры фиксаций вне зоны стимула и факт повторного взгляда на букву имеют свои закономерности в процессе решения, которые могут маскировать динамику взгляда на дистрактор. Тем не менее, успешное воспроизведение результатов предыдущих исследований, столь нечастое в психологической науке, повышает доверие к методу исследования процесса решения анаграмм через анализ динамики относительного времени взгляда на букву-дистрактор.

#### *Финансирование*

Работа выполнена в рамках проекта Института психологии РАН при поддержке Российского научного фонда, грант №14-18-03773.



## Литература

1. Валуева Е.А., Гольшова Е.А., Ушаков Д.В. Сигнальная модель инсайта и вероятность решения инсайтных задач // Творчество: Наука, искусство, жизнь. Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 95-летию со дня рождения Я.А. Пономарева (24–26 сентября 2015 г.) / Под ред. С.С. Беловой, А.А. Григорьева, А.Л. Журавлева, Е.М. Лаптевой, Д.В. Ушакова, М.А. Холодной. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2015. С. 60–64.
2. Adams J.W., Stone M., Vincent R.D., Muncer S.J. The Role of Syllables in Anagram Solution: A Rasch Analysis // The Journal of General Psychology. 2011. Vol. 138. № 2. P. 94–109. doi: 10.1080/00221309.2010.5405922
3. Bowden E.M. The Effect of Reportable and Unreportable Hints on Anagram Solution and the Aha! Experience // Consciousness and Cognition. 1997. Vol. 6. № 4. P. 545–573. doi: 10.1006/ccog.1997.03253
4. Bowers K.S., Regehr G., Balthazard C., Parker K. Intuition in the context of discovery // Cognitive Psychology. 1990. Vol. 22. № 1. P. 72–110. doi: 10.1016/0010-0285(90)90004-N4
5. Ellis J.J., Glaholt M.G., Reingold E.M. Eye movements reveal solution knowledge prior to insight // Consciousness and Cognition. 2011. Vol. 20. № 3. P. 768–776. doi: 10.1016/j.concog.2010.12.0075
6. Furby L. Anagram Solving Strategies in Children // The Journal of General Psychology. 1977. Vol. 96. № 2. P. 267–279. doi: 10.1080/00221309.1977.99208246
7. Lung C., Dominowski R.L. Effects of strategy instructions and practice on nine-dot problem solving. // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 1985. Vol. 11. № 4. P. 804–811. doi: 10.1037/0278-7393.11.1-4.8047
8. Knight D., Muncer S.J. Type and token bigram frequencies for two-through nine-letter words and the prediction of anagram difficulty // Behavior Research Methods. 2011. Vol. 43. № 2. P. 491–498. doi: 10.3758/s13428-011-0068-x8
9. Mendelsohn G.A., O'Brien A.T. The solution of anagrams: A reexamination of the effects of transition letter probabilities, letter moves, and word frequency on anagram difficulty // Memory & Cognition. 1974. Vol. 2. № 3. P. 566–574. doi: 10.3758/BF031969229
10. Metcalfe J., Wiebe D. Intuition in insight and noninsight problem solving // Memory & Cognition. 1987. Vol. 15. № 3. P. 238–246. doi: 10.3758/BF0319772210
11. Novick L.R., Sherman S.J. On the nature of insight solutions: Evidence from skill differences in anagram solution // The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A. 2003. Vol. 56. № 2. P. 351–382. doi: 10.1080/0272498024400028811
12. Salvucci D.D., Goldberg J.H. Identifying fixations and saccades in eye-tracking protocols // Proceedings of the symposium on Eye tracking research & applications - ETRA '00. New York, USA: ACM Press, 2000. P. 71–78 doi: 10.1145/355017.355028

## EYE MOVEMENTS AS INDICATOR OF SOLUTION KNOWLEDGE IN ANAGRAM SOLVING

LAPTEVA E.M.\*, Federal Institute of Development of Education, Moscow, Russia,  
e-mail: ek.lapteva@gmail.com

The current study attempted to replicate the results of Ellis et al. (2011) in an extended way. In the original study Ellis et al. demonstrated that eye movements may indicate the solution knowledge prior to response. They compared viewing times on the distractor letter vs. solution letters. Viewing time on distractor letter started decreasing since several seconds prior to response both in insight and non-insight trials. We added two additional parameters of anagrams: solution-word frequency and frequency of co-

### For citation:

Lapteva E.M. Eye movements as indicator of solution knowledge in anagram solving. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2016, vol. 9, no. 3, pp. 41–53. doi:10.17759/exppsy.2016090304

\*Lapteva E.M. PhD (Psychology), Leading Researcher, Federal Institute of Development of Education.  
E-mail: ek.lapteva@gmail.com



occurrence (“agglutination”) of the distractor letter with the solution letters. Low-frequency words and/or stimuli with high agglutinating distractor were solved less often and longer than others, with the effect of distractor type only for the low-frequency words. Eye-tracking data analysis revealed that either in insight and non-insight trials distractor did not differ from solution letters in the first half of the solving process, but had fewer viewing time in the second half of the solving process. In the more difficult stimuli (by solution-word frequency and distractor type) distractor was revealed later than in easier ones or did not differ at all. Eye-tracking data on viewing time on distractor vs. solution letters were in accordance with the Ellis et al.’s results and the anagram difficulty factors.

**Keywords:** insight, anagram, eye movements.

#### Funding

The current study is a part of the project №14-18-03773 of Institute of Psychology of RAS funded by the Russian Science Foundation.

#### References

1. Adams J.W., Stone M., Vincent R.D., Muncer S.J. The Role of Syllables in Anagram Solution: A Rasch Analysis. *The Journal of General Psychology*, 2011, vol. 138, no. 2, pp. 94–109. <http://dx.doi.org/10.1080/00221309.2010.540592>
2. Bowden E.M. The Effect of Reportable and Unreportable Hints on Anagram Solution and the Aha! Experience. *Consciousness and Cognition*, 1997, vol. 6, no. 4, pp. 545–573. <http://dx.doi.org/10.1006/ccog.1997.0325>
3. Bowers K.S., Regehr G., Balthazard C., Parker K. Intuition in the context of discovery. *Cognitive Psychology*, 1990, vol. 22, no. 1, pp. 72–110. [http://dx.doi.org/10.1016/0010-0285\(90\)90004-N](http://dx.doi.org/10.1016/0010-0285(90)90004-N)
4. Ellis J.J., Glaholt M.G., Reingold E.M. Eye movements reveal solution knowledge prior to insight. *Consciousness and Cognition*, 2011, vol. 20, no. 3, pp. 768–776. <http://dx.doi.org/10.1016/j.concog.2010.12.007>
5. Furby L. Anagram Solving Strategies in Children. *The Journal of General Psychology*, 1977, vol. 96, no. 2, pp. 267–279. <http://dx.doi.org/10.1080/00221309.1977.9920824>
6. Lung C., Dominowski R.L. Effects of strategy instructions and practice on nine-dot problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1985, vol. 11, no. 4, pp. 804–811. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.11.1-4.804>
7. Knight D., Muncer S.J. Type and token bigram frequencies for two-through nine-letter words and the prediction of anagram difficulty. *Behavior Research Methods*, 2011, vol. 43, no. 2, pp. 491–498. <http://dx.doi.org/10.3758/s13428-011-0068-x>
8. Mendelsohn G.A., O'Brien A.T. The solution of anagrams: A reexamination of the effects of transition letter probabilities, letter moves, and word frequency on anagram difficulty. *Memory & Cognition*, 1974, vol. 2, no. 3, pp. 566–574. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03196922>
9. Metcalfe J., Wiebe D. Intuition in insight and noninsight problem solving. *Memory & Cognition*, 1987, vol. 15, no. 3, pp. 238–246. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03197722>
10. Novick L.R., Sherman S.J. On the nature of insight solutions: Evidence from skill differences in anagram solution. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 2003, vol. 56, no. 2, pp. 351–382. <http://dx.doi.org/10.1080/02724980244000288>
11. Valueva E.A., Golysheva E.A., Ushakov D.V. Signal'naya model' insaita i veroyatnost' resheniya insaitnykh zadach [Signal model of insight: probability of insight problem solving]. In S.S. Belova, A.A. Grigor'ev, A.L. Zhuravlev, E.M. Lapteva, D.V. Ushakov, M.A. Kholodnaya (eds.), *Tvorchestvo: Nauka, iskusstvo, zhizn'. Materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi 95-letiyu so dnya rozhdeniya Ya.A. Ponomareva (24–26 sentyabrya 2015 g.)* [Creativity: Science, Art, Life. Proceedings of the Allrussian science conference dedicated to the ninety-five anniversary of Ya.A. Ponomarev (September 24–26, 2015)]. Moscow: «Institut psikhologii RAN» Publ., 2015. Pp. 60–64.
12. Salvucci D.D., Goldberg J.H. Identifying fixations and saccades in eye-tracking protocols. . *Proceedings of the symposium on Eye tracking research & applications - ETRA '00*, New York, New York, USA, ACM Press, 2000, pp. 71–78. <http://dx.doi.org/10.1145/355017.355028>



Приложение

Стимулы и их характеристики

Частотность слова-ответа	Частотность буквосочетания	Ответ	Дистрактор	Анаграмма
1	1	ручей	з	зерчйу
1	1	петух	к	хтпкуе
1	1	камин	п	пмкнаи
1	1	слюна	п	лнсюпа
1	1	белка	г	екбгла
1	1	вышка	д	ыквшад
1	1	вилка	ч	иквалч
1	1	пират	г	ртигап
1	1	парус	м	псаумр
1	1	месть	б	ьбетмс
1	2	штора	л	латршо
1	2	будка	з	дзукба
1	2	магия	т	гяаимт
1	2	пчела	р	лрепач
1	2	седло	н	лсдоне
1	2	синяк	л	яснлки
1	2	комар	в	ормква
1	2	русло	г	ргсоул
1	2	гроза	с	гаосрз
1	2	полос	к	юлпсок
2	1	слеза	п	алзпес
2	1	рубль	в	вулрб
2	1	режим	г	меиргж
2	1	палец	б	пбеацл
2	1	кухня	в	увнкхя
2	1	книга	п	пнгкиа
2	1	земля	г	яелзмг
2	1	герой	з	рэйеог
2	1	время	к	мвяекр
2	1	армия	б	амярби
2	2	водка	г	вдагок
2	2	закон	л	кзнаол
2	2	конец	р	еоцнкр
2	2	место	г	согетм
2	2	номер	в	рмвоен
2	2	плечо	н	чпнеол
2	2	точка	л	аолктч
2	2	форма	с	фрсаом
2	2	число	в	илвсчо
2	2	центр	с	нцстер



# УЧЕТ ГРАНИЦ СОБСТВЕННОГО ТЕЛА СЦИНКАМИ *TILIQUA GIGAS*

**ХВАТОВ И.А.\***, Московский институт психоанализа, Москва, Россия,  
e-mail: ittkrot1@gmail.com

**СОКОЛОВ А.Ю.\*\***, АНО Лаборатория-студия «Живая Земля», Москва, Россия,  
e-mail: arophis-king@mail.ru

**ХАРИТОНОВ А.Н.\*\*\***, Институт психологии РАН; Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Россия,  
e-mail: ankhhome47@list.ru

Схема собственного тела у гигантских синезычких сцинков *Tiliqua gigas* изучалась с помощью методики, в которой животным было необходимо учитывать увеличенные границы собственного тела при нахождении пути движения через отверстия различных диаметров в экспериментальной установке. Было установлено, что сцинки способны научиться учитывать естественные границы собственного тела при взаимодействии с объектами окружающей среды. Полученные результаты свидетельствуют также, что при увеличении границ тела сцинки способны модифицировать схему тела – учитывать объективные изменения габаритов собственного тела при ориентации в окружающей среде. В эксперименте это выражалось в снижении количества неуспешных попыток проникновения, совершенных сцинками с увеличенными границами их головы, в отверстия, через которые ранее их неизменное тело могло проникнуть. При изменении расположения отверстий в экспериментальной установке сцинки оказались способны переносить ранее сформированный навык в новую ситуацию.

**Ключевые слова:** филогенез психики, самоотражение, схема тела, членистоногие, крысы, пресмыкающиеся, ящерицы, сцинки *Tiliqua gigas*.

## Введение

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) (Head, Holmes, 1911; Gallagher, Cole, 1995). Схема тела предполагает соотнесение субъектом характеристик собственного тела с характеристиками окружающих объектов и необходима ему для пространственной ориентации и планирования движений (Head, Holmes, 1911; Graziano et al., 1994; Gallagher, Cole, 1995), т.е. для «принятия себя в расчет» (Столин, 1983). В отличие от образа тела, схема тела является неосознаваемым феноменом (Gallagher, Cole, 1995). Существует точка зрения, что схема тела является филогенетически наиболее ранней сту-

### Для цитаты:

Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н. Учет границ собственного тела сцинками *Tiliqua gigas* // Экспериментальная психология. 2016. Т. 9. № 3. С. 54–71. doi:10.17759/exppsy.2016090305

\* Хватов И.А. Кандидат психологических наук, руководитель Центра биопсихологических исследований, Московский институт психоанализа. E-mail: ittkrot1@gmail.com

\*\* Соколов А.Ю. Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Лаборатория-студия «Живая Земля». E-mail: arophis-king@mail.ru

\*\*\* Харитонов А.Н. Кандидат психологических наук, научный сотрудник, Институт психологии РАН; ведущий научный сотрудник, Центр экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет. E-mail: ankhhome47@list.ru



пению развития всех прочих представлений о себе, включая самосознание (Столин, 1983). Значительная часть исследований схемы тела и возможностей ее модификации проводится на людях, других приматах и некоторых других видах млекопитающих (Herman et al., 2001; Maravita, Iriki, 2004; Johnson-Frey, 2004). Недавние исследования показали, что схема тела обладает высокой пластичностью и способна интегрировать в свою структуру внешние объекты, находящиеся в физическом контакте с индивидом, например, орудия, используемые им (Carlson et al., 2010; Gozli, Brown, 2011; Ritchie, Carlson, 2013; Costantini et al., 2014; Moeller et al., 2015; Garbarinia et al., 2015). Эти факты согласуются с идеей рассмотрения орудия как зонда (Леонтьев, 1975; Тхостов, 2002). Сообразно изменению схемы тела происходит и модификация субъективного восприятия окружающей реальности – эгоцентрической системы координат (Барабанщиков, 2002; Berti, Frassinetti, 2000; Costantini et al., 2014; Giglia et al., 2015).

Между тем, в научной литературе отсутствуют публикации, описывающие исследование феномена схемы тела и ее изменений у большинства видов позвоночных. 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. «Mirror test»), развивающееся начиная с классических экспериментов Г. Гэллага (Gallup 1970). На сегодняшний день установлен факт наличия способности к самоузнаванию у понгид, слонов, дельфинов, касаток и сорок (подробнее см.: Хватов, 2014). Недавно было высказано предположение о наличии данной способности у беспозвоночных – муравьев (Cammaerts, Cammaerts, 2015). Однако самоузнавание в зеркале является лишь частным аспектом эволюции схемы тела животных. Кроме того, 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 внутренней объективной реальности: характеристик своего организма, а также, если речь идет о человеке, своих свойств в качестве участника социальных процессов. Самоотражение рассматривается системно в контексте своей взаимосвязи с отражением внешней среды как два элемента единого психического отражения индивидом акта своего со-бытия с окружающей объективной реальностью.

Авторским коллективом настоящей статьи было дано целостное описание процесса развития самоотражения в ходе филогенеза животных (Хватов, 2010; 2014), а также в рамках филогенеза отдельных крупных таксонов (Хватов и др., 2013b; 2014). Также был проведен ряд экспериментальных исследований особенностей процесса самоотражения и схемы тела у отдельных видов животных (Хватов, 2010; 2011; Хватов, Харитонов, 2012, 2013; Хватов, Харитонов, Соколов, 2014; Хватов и др., 2013a; 2014a; 2014b). В этих исследованиях схема тела животных изучалась в процессе соотнесения ими физических параметров собственного тела с пространственными характеристиками внешних объектов при решении различного рода локомоторных задач, а также при формировании навыков пространственной ориентации.



К настоящему моменту накоплен значительный пласт данных, свидетельствующих о наличии способности формировать навыки пространственной ориентации различной степени сложности у отдельных видов змей, черепах и ящериц, как в естественных, так и в лабораторных условиях (подробнее см.: Burghardt, 1977; Сафаров, 1990). В частности, было установлено, что ящерицы способны запоминать пространственное расположение пищевой приманки, а также укрытий (Brattstrom, 1978; Adler, Phillips, 1985; Day et al., 1999; 2003; Punco, Madragon, 2002; Carazo et al., 2008; Paulissen, 2008; LaDage et al., 2012; Noble et al., 2012). Имеются данные о способности ящериц к переносу приобретенного опыта из одной ситуации в другую при решении дифференцировочной задачи (Leal, Powell, 2012; Wilkinson, Huber, 2012), а также при формировании навыков путем подражания (Noble et al., 2014). Изучены особенности схемы тела королевских змей, а также их способность учитывать увеличение границ собственного тела после кормления (Хватов и др., 2015a; 2015b).

Отдельной вопрос касается того, какая стимуляция имеет ключевое значение для ориентации поведения ящериц. При выработке навыков часто применяют положительное подкрепление (пищу) (Burghardt, 1977), кроме того, существуют данные об ориентации ящериц на визуальные стимулы как в ходе обычного терморегуляционного поведения (Четанов, 2009), так и при выработке пространственных навыков (Wilkinson, Huber, 2012; Clark et al., 2014).

**Целью настоящего исследования** являлось изучение восприятия границ собственного тела, как одного из ключевых аспектов схемы тела, гигантскими синезычными сцинками, а также влияния на данное восприятие объективного увеличения границ тела этих ящериц.

#### **Гипотезы исследования.**

1. Сцинки способны научиться учитывать границы собственного тела при взаимодействии с внешними объектами.

2. При изменении границ тела сцинков таким образом, что данные изменения будут препятствовать осуществлению животным ранее выученного поведения, животные модифицируют схему своего тела, что будет выражаться в том, что они сформируют новый навык с учетом объективных изменений границ их тела.

#### **Методика исследования**

**Животные:** 16 сцинков: 8 самцов и 8 самок (половых различий в поведении в рамках эксперимента выявлено не было) гигантских синезычных сцинков *Tiliqua gigas* (далее – гигантский сцинк) – взрослые наивные особи, пойманные в дикой природе и наблюдавшиеся в лабораторных условиях около года.

В качестве объектов сцинковые были выбраны именно потому, что для большинства представителей этого семейства (в частности, для гигантских сцинков) характерно роющее поведение, проникновение в различные отверстия в земле, между камнями и корнями деревьев (Mecke et al., 2013). Соответственно, экспериментальная задача являлась экологичной для данного вида.

Животные были разделены на две группы: экспериментальную (8 особей) и контрольную (8 особей).

**Оборудование.** Экспериментальная установка была организована в прямоугольном вертикальном террариуме (размер террариума: 450x450x620 мм). Внутри террариума рас-



полагался проблемный ящик (размер ящика: 150x150x220 мм) (рис. 1). В каждой из боковых стенок ящика располагалось по одному отверстию на высоте 10 мм над уровнем пола.

Диаметр отверстий мог варьироваться тремя способами.

- *Малое отверстие* (далее – S) диаметром 18 мм, в такое отверстие проходил только кончик морды сцинка;
- *Среднее отверстие* (далее – M) диаметром 40 мм, в такое отверстие проникала голова сцинка при ее естественных размерах, но не при увеличенных границах;
- *Большое отверстие* (далее – L) диаметром 70 мм, в такое отверстие проникала голова сцинка и при естественных и при увеличенных границах.

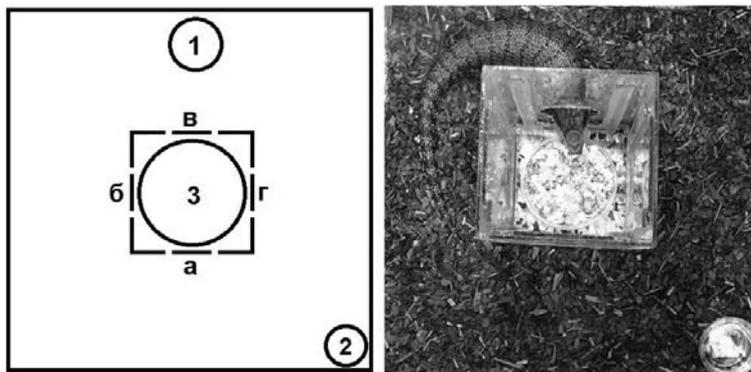


Рис 1. Слева – схема экспериментальной установки (вид сверху): 1 – лампа (над установкой); 2 – поилка; 3 – миска с кормом; а, б, в, г – отверстия в проблемном ящике

**Условия в экспериментальном террариуме.** В качестве субстрата использовалась смесь: 1/3 – дробленая кора пихты; 1/3 – кокосовое волокно, 1/3 – кокосовая крошка. Субстрат и стенки террариума увлажнялись каждые 2 дня (после проведения экспериментальных проб). Также в террариуме располагалась поилка с водой (см. рис. 1).

Под террариумом располагалась термокабель, занимавший половину площади дна террариума. Террариум освещался ультрафиолетовой лампой (UVB200 25BT), расположенной вертикально на высоте 50 см (см. рис. 1). Уровень освещения под лампой – 300 люкс. Цикл содержания день/ночь: 12/12 часов. Температура на обогреве: 37° С днем и 24° С ночью. Фоновая температура: 25° С днем и 20° С ночью.

Кормление животного осуществлялось только внутри экспериментальной установки таким образом, что для достижения корма животному необходимо было проникать головой в одно из отверстий. Кормушка (пластиковая подставка диаметром 100 мм на ножках высотой 10 мм) с приманкой помещалась в центр экспериментальной установки в начале каждой пробы.

**Процедура эксперимента.** Перед началом эксперимента каждый сцинк в течение пяти дней содержался в экспериментальном террариуме для адаптации к экспериментальным условиям. В начале каждой пробы внутрь экспериментальной установки помещалась приманка – корм. В качестве корма использовалась смесь: куриные желудочки, куриная печень, творог, бананы. Время пробы не ограничивалось; проба считалась завершенной, когда сцинк достигал приманки, проникнув в одно из отверстий. Пробы проводились в светлое время суток, между экспериментальными пробами внутри серии выдерживался временной



интервал в два дня. По окончании пробы корм изымался из экспериментальной установки. Между пробами отверстия в экспериментальной установке закрывались стеклом, отверстия открывались (сообразно экспериментальному плану) непосредственно перед помещением корма в проблемный ящик. Экспериментальная установка была окружена непрозрачным занавесом для исключения побочного влияния визуальных стимулов на поведение сцинков.

В экспериментальной и контрольной группах проводилось 4 серии по 20 проб каждая (табл. 1).

Таблица 1

**Схема организации эксперимента**

Серии	Группы	
	Экспериментальная	Контрольная
№ 1	Отверстия: № 1 – М; № 2 – S; № 3 – S; № 4 – S. Границы тела – естественные	
№ 2	Отверстия: № 1 – М; № 2 – S; № 3 – L; № 4 – S. Границы тела – измененные	Отверстия: № 1 – S; № 2 – S; № 3 – М; № 4 – S. Границы тела – естественные
№ 3	Отверстия: № 1 – М; № 2 – S; № 3 – М; № 4 – L. Границы тела – измененные	Отверстия: № 1 – S; № 2 – S; № 3 – S; № 4 – М. Границы тела – естественные
№ 4	Отверстия: № 1 – М; № 2 – L; № 3 – М; № 4 – М. Границы тела – измененные	Отверстия: № 1 – S; № 2 – М; № 3 – S; № 4 – S. Границы тела – естественные

**Серия № 1.** Ставилась задача сформировать у сцинков обеих групп навык доставать приманку через отверстие № 1 (другие отверстия имели слишком маленький диаметр). О формировании навыка должно было свидетельствовать сокращение времени решения задачи, а также уменьшение количества неуспешных попыток достижения приманки через отверстия № 2, 3 и 4.

**Серия № 2.** Границы тела сцинков экспериментальной выборки увеличивались с помощью крепления на теменную часть головы животного цилиндрического пластикового объекта высотой 12 мм, диаметром 10 мм. Объект крепился непосредственно перед началом каждой пробы и снимался после ее окончания. После увеличения границ тела животные не могли проникать головой в отверстия типа М, т. е. доставать приманку для них было возможно только через отверстия типа L. Ставилась задача: выяснить, смогут ли сцинки при условии увеличения границ их тела до такого размера, что решение прежней задачи ранее выученным способом (получение приманки через отверстие № 1) окажется невозможным, модифицировать собственное поведение для достижения желаемого результата, т. е. найти новый путь через отверстие № 3. О формировании навыка должно было свидетельствовать сокращение времени решения задачи, а также уменьшение неуспешных попыток достижения приманки через отверстия № 1, 2 и 4.



В контрольной выборке границы тела сцинков оставались неизменными, однако отверстие № 1, через которое в предыдущей серии у них был сформирован навык достижения приманки, делалось непроницаемым (S), а проницаемым (M) становилось отверстие № 3. Ставилась задача: выявить, смогут ли сцинки при условии неизменности физических параметров тела, но изменении условий внешней среды найти новый путь к приманке. Полученные данные (по количеству проникновений в отверстия и времени решения экспериментальной задачи) сопоставлялись с данными, полученными на испытуемых экспериментальной выборки в этой же серии, чтобы установить, по-разному ли влияет на поведение сцинков ситуация невозможности реализации ранее сформированного навыка, создаваемая изменением параметров тела в экспериментальной группе и изменением параметров внешней среды в контрольной группе.

**Серия № 3.** Проводилась при условии, что к концу серии № 2 у испытуемых обеих выборок удавалось сформировать новый навык достижения приманки через отверстие № 3.

В экспериментальной группе ставилась задача установить, как быстро и после какого количества ошибок (неуспешных попыток достижения приманки) сцинки смогут сформировать новый навык достижения приманки через отверстие № 4 при условии, что границы тела останутся увеличенными, но размер отверстия № 3 уменьшится до M, т. е. станет непроницаемым для их тела. О формировании навыка должно было свидетельствовать сокращение времени решения задачи, а также уменьшение количества неуспешных попыток достижения приманки через отверстия № 1, 2 и 3.

В контрольной выборке границы тела оставались неизменными, однако отверстие № 3, через которое в предыдущей серии у них был сформирован навык достижения приманки, делалось непроницаемым (S), а проницаемым (M) становилось отверстие № 4. Ставилась задача: выявить, смогут ли сцинки при условии неизменности физических параметров тела, но изменении условий внешней среды, найти новый путь к приманке.

Данные, полученные в экспериментальной и контрольной выборках, сопоставлялись друг с другом.

**Серия № 4.** Проводилась при условии, что к концу серии № 3 у испытуемых обеих выборок удалось сформировать новый навык достижения приманки через отверстие № 4.

Ставились аналогичные задачи, что и в предыдущей серии для испытуемых обеих выборок, однако теперь приманку можно было достичь через отверстие № 2, а отверстие № 4 становилось непроницаемым.

Данные, полученные в экспериментальной и контрольной выборках, сопоставлялись друг с другом.

**Процедура модификации границ тела сцинков.** В область лобного щитка на голове сцинков (экспериментальной группы) с помощью цианоакрилата крепился винт из нержавеющей стали шляпкой вниз. В результате данной операции часть винта с резьбой выступала над поверхностью головы на высоту 3 мм. Операция проводилась в соответствии с современными принципами биоэтики, определенными Этическим кодексом Совета международных организаций 1985 г., Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях 1986 г., и Правилами лабораторной практики Минздрава РФ 2003 г.

К установленному винту в дальнейшем крепился цилиндрический объект высотой 12 мм, диаметром 10 мм (рис. 2). Винт крепился за 5 минут до начала каждой пробы и снимался спустя 5 минут после ее окончания.



Рис 2. Сцинк из экспериментальной группы с закрепленным на голове цилиндрическим объектом

Операция проводилась после линьки животного и за 7 дней до начала экспериментальной серии № 1. Объективным критерием того, что данная операция не оказала влияния на специфику соотношения животными собственного тела с объектами внешней среды и, соответственно, на их схему тела, должно было являться отсутствие статистических различий в решении задачи между испытуемыми контрольной и экспериментальной выборок по критерию времени и количества проникновений в различные типы отверстий.

**Аппаратура.** Поведение животных в процессе эксперимента фиксировалось с помощью видеокамеры (Sony HDR-CX405), для фиксации временных интервалов использовался таймер видеозаписи этой камеры. Видеокамера крепилась над экспериментальной установкой – на высоте 750 мм от пола экспериментального террариума.

Математический анализ осуществлялся с помощью программы Statistica 8.

#### **Регистрируемые показатели.**

- Время (в секундах) решения экспериментальной задачи в каждой пробе; в обеих группах регистрировалось от момента помещения корма в проблемный ящик до момента достижения сцинком приманки через одно из отверстий.

- Количество попыток проникновения (успешных и неуспешных) в различные типы отверстий отдельно для каждого отверстия в каждой пробе и отдельно для каждого сцинка в каждой пробе во всех сериях, в обеих группах. За одну попытку проникновения считались ситуации, когда сцинк погружал голову в отверстие хотя бы на несколько миллиметров.

#### **Переменные.**

Независимые переменные:

- границы тела сцинков: естественные (естественными считались границы тела испытуемых контрольной группы, а также экспериментальной группы в отсутствие крепления цилиндрического объекта), измененные с помощью цилиндрического объекта;

- диаметр отверстий проблемного ящика.

Зависимые переменные:

- время решения экспериментальной задачи в каждой пробе;

- количество успешных/неуспешных попыток проникновения в различные типы отверстий.

#### **Эмпирические критерии подтверждения гипотез исследования.**

Гипотеза 1 может считаться подтвержденной в том случае, если за 20 проб серии № 2 испытуемые совершат достоверно меньше неуспешных попыток достижения приманки, неже-



ли за 20 проб серии № 1. Этот факт дал бы основание утверждать, что сцинки не просто научились не проникать в отверстия типа S, располагающиеся в определенных частях экспериментальной установки (в серии № 1), но и в целом научились воспринимать отверстия данного типа как «непроницаемые» даже в случае расположения этих отверстий в других частях экспериментальной установки (в серии № 3). Соответственно, данный факт свидетельствовал бы о том, что сцинки научились учитывать естественные границы собственного тела.

Гипотеза 2 может считаться подтвержденной, во-первых, при условии предварительного подтверждения гипотезы 1, во-вторых, при условии, что во 2-й, 3-й или 4-й сериях будет обнаружено отсутствие достоверных различий по количеству неуспешных попыток достижения приманки, осуществленных испытуемыми контрольной и экспериментальной выборок. Этот факт дал бы основание утверждать, что сцинки экспериментальной выборки научились воспринимать отверстия типа M как «непроницаемые» (аналогично отверстиям типа S). Соответственно, данный факт свидетельствовал бы о том, что сцинки научились учитывать увеличенные границы собственного тела.

### Результаты исследования

**Серия № 1.** У испытуемых обеих групп от 1-й к 20-й пробе наблюдалось снижение времени решения экспериментальной задачи (рис. 3). В экспериментальной группе: тест Вилкоксона  $T=0$ ;  $Z=2,47$ ;  $n=8$ ;  $p<0,05$ ; в контрольной группе:  $T=0$ ;  $Z=2,47$ ;  $n=8$ ;  $p<0,05$ . Среднее время решения экспериментальной задачи на 1-й пробе в экспериментальной группе составило 2654 с ( $SD=787,3$ ), в контрольной группе – 2589 с ( $SD=520,8$ ). Среднее время решения экспериментальной задачи на 20-й пробе в экспериментальной группе составило 89 с ( $SD=39,2$ ), в контрольной группе – 92 с ( $SD=25,6$ ). По показателям времени решения экспериментальной задачи (суммарно за все 20 проб) испытуемые экспериментальной и контрольной групп не отличались друг от друга (тест Манна–Уитни  $U=31,0$ ;  $n_1=8$ ;  $n_2=8$ ;  $p>0,05$ ).

В экспериментальной и контрольной группах к концу серии сцинки стали чаще совершать попытки проникновения в отверстия № 1 и реже – в отверстия № 2, 3 и 4 (рис. 3). В экспериментальной группе на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 17%, на последних пяти пробах – 100%;  $\chi^2=116,15$ ;  $df=3$ ;  $p<0,01$ . В контрольной группе на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 19%, на последних пяти пробах – 100%;  $\chi^2=113,58$ ;  $df=3$ ;  $p<0,01$ . По общим соотношениям количества попыток проникновения в отверстия различных номеров достоверных отличий у испытуемых двух групп не обнаружено ( $\chi^2=0,37$ ;  $df=3$ ;  $p>0,05$ ).

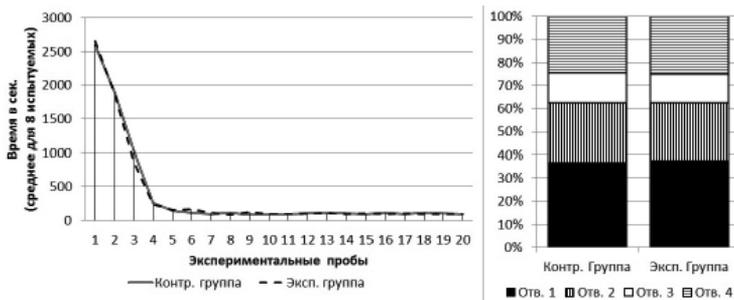


Рис. 3. Слева – кривые научения контрольной и экспериментальной групп в серии № 1. Справа – распределения общего количества проникновений в различные отверстия в контрольной и экспериментальной группах в серии № 1



**Серия № 2.** У испытуемых обеих групп от 1-й к 20-й пробе наблюдалось снижение времени решения экспериментальной задачи (рис. 4). В экспериментальной группе:  $T=0$ ;  $Z=2,52$ ;  $n=8$ ;  $p<0,01$ ; в контрольной группе:  $T=0$ ;  $Z=2,52$ ;  $n=8$ ;  $p<0,01$ . Среднее время решения экспериментальной задачи на 1-й пробе в экспериментальной группе составило 715 с ( $SD=104,8$ ), в контрольной группе – 315 с ( $SD=33,1$ ). Среднее время решения экспериментальной задачи на 20-й пробе в экспериментальной группе составило 97 с ( $SD=31,4$ ), в контрольной группе – 105 с ( $SD=33,9$ ). На решение экспериментальной задачи сцинки обеих групп в серии № 2 затратили меньше времени, нежели в серии № 1. В экспериментальной группе: тест Вилкоксона:  $T=0$ ;  $Z=2,52$ ;  $n=8$ ;  $p<0,05$ ; в контрольной группе:  $T=0$ ;  $Z=2,52$ ;  $n=8$ ;  $p<0,05$ . При этом на решение экспериментальной задачи испытуемые экспериментальной группы затратили больше времени (суммарно за все 20 проб), чем испытуемые контрольной группы ( $U=2$ ;  $n_1=8$ ;  $n_2=8$ ;  $p<0,01$ ).

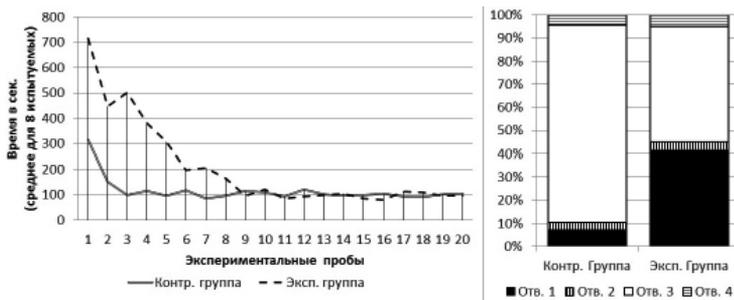


Рис. 4. Слева – кривые научения контрольной и экспериментальной групп в серии № 1. Справа – распределения общего количества проникновений в различные отверстия в контрольной и экспериментальной группах в серии № 2

В экспериментальной и контрольной группах к концу серии сцинки стали чаще совершать попытки проникновения в отверстия № 3 и реже – в отверстия № 1, 2 и 4. В экспериментальной группе на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 3 составляла 24%, на последних пяти пробах – 100%;  $\chi^2=78,18$ ;  $df=3$ ;  $p<0,01$ . В контрольной группе на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 3 составляла 59%, на последних пяти пробах – 100%;  $\chi^2=22,23$ ;  $df=3$ ;  $p<0,01$  (рис. 4).

У испытуемых обеих выборок доля неуспешных попыток достижения приманки в серии № 2 снизилась в сравнении с серией № 1 (для экспериментальной выборки –  $\chi^2=10,84$ ;  $df=1$ ;  $p<0,01$ ; для контрольной выборки –  $\chi^2=121,70$ ;  $df=1$ ;  $p<0,01$ ). При этом в серии № 2 сцинки экспериментальной группы совершили больше неуспешных попыток, нежели сцинки контрольной группы ( $\chi^2=62,61$ ;  $df=1$ ;  $p<0,01$ ).

**Серия № 3.** У испытуемых обеих групп от 1-й к 20-й пробе наблюдалось снижение времени решения экспериментальной задачи (рис. 5). В экспериментальной группе:  $T=0$ ;  $Z=2,52$ ;  $n=8$ ;  $p<0,01$ ; в контрольной группе:  $T=0$ ;  $Z=2,52$ ;  $n=8$ ;  $p<0,01$ . Среднее время решения экспериментальной задачи на 1-й пробе в экспериментальной группе составило 503 с ( $SD=65,9$ ), в контрольной группе – 254 с ( $SD=50,0$ ). Среднее время решения экспериментальной задачи на 20-й пробе в экспериментальной группе составило 96 с ( $SD=34,5$ ), в контрольной группе – 112 с ( $SD=31,1$ ). На решение экспериментальной задачи сцинки экспериментальной группы в серии № 3 затратили меньше времени, нежели в серии № 2 (тест Вилкоксона:  $T=1$ ;  $Z=2,38$ ;  $n=8$ ;  $p<0,05$ ). В контрольной группе такого снижения времени не



выявлено (тест Вилкоксона:  $T=18$ ;  $Z=0$ ;  $n=8$ ;  $p>0,05$ ). При этом достоверных различий между испытуемыми разных групп по критерию общего времени решения задачи (суммарно за 20 проб) выявлено не было ( $U=14$ ;  $n_1=8$ ;  $n_2=8$ ;  $p>0,05$ ).

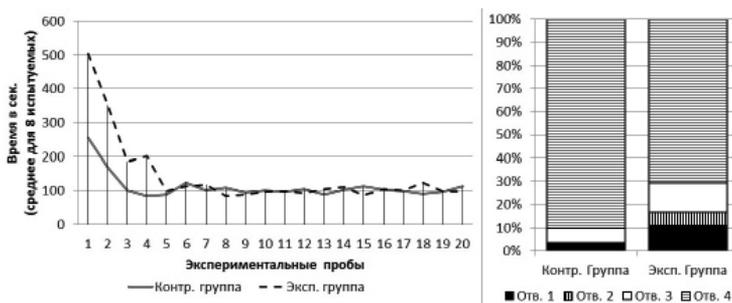


Рис. 5. Слева – кривые научения контрольной и экспериментальной групп в серии № 1. Справа – распределения общего количества проникновений в различные отверстия в контрольной и экспериментальной группах в серии № 3

В экспериментальной и контрольной группах к концу серии сцинки стали чаще совершать попытки проникновения в отверстия № 4 и реже – в отверстия № 1, 2 и 3. В экспериментальной группе на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 4 составляла 38%, на последних пяти пробах – 100%;  $\chi^2=55,61$ ;  $df=3$ ;  $p<0,01$ . В контрольной группе на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 4 составляла 69%, на последних пяти пробах – 100%;  $\chi^2=17,09$ ;  $df=3$ ;  $p<0,01$  (рис. 5).

У испытуемых экспериментальной группы доля неуспешных попыток достижения приманки в серии № 3 снизилась в сравнении с серией № 2 ( $\chi^2=22,31$ ;  $df=1$ ;  $p<0,01$ ). У испытуемых контрольной группы такого снижения выявлено не было ( $\chi^2=1,90$ ;  $df=1$ ;  $p>0,05$ ). При этом в серии № 3 сцинки экспериментальной группы совершили больше неуспешных попыток, нежели сцинки контрольной группы ( $\chi^2=23,26$ ;  $df=1$ ;  $p<0,01$ ).

**Серия № 4.** У испытуемых обеих групп от 1-й к 20-й пробе наблюдалось снижение времени решения экспериментальной задачи (рис. 6). В экспериментальной группе:  $T=0$ ;  $Z=2,52$ ;  $n=8$ ;  $p<0,01$ ; в контрольной группе:  $T=0$ ;  $Z=2,52$ ;  $n=8$ ;  $p<0,01$ . Среднее время решения экспериментальной задачи на 1-й пробе в экспериментальной группе составило 249 с ( $SD=30,9$ ), в контрольной группе – 266 с ( $SD=31,4$ ). Среднее время решения экспериментальной задачи на 20-й пробе в экспериментальной группе составило 107 с ( $SD=31,7$ ), в контрольной группе – 104 с ( $SD=24,1$ ). Не выявлено различий в количестве времени (суммарно за 20 проб), затраченного испытуемыми обеих выборок, между сериями № 3 и 4 (в экспериментальной группе тест Вилкоксона:  $T=5$ ;  $Z=1,82$ ;  $n=8$ ;  $p>0,05$ ; в контрольной группе:  $T=17$ ;  $Z=0,14$ ;  $n=8$ ;  $p>0,05$ ). При этом достоверных различий между испытуемыми разных групп по критерию общего времени решения задачи (суммарно за 20 проб) выявлено не было ( $U=30,5$ ;  $n_1=8$ ;  $n_2=8$ ;  $p>0,05$ ).

В экспериментальной и контрольной группах к концу серии сцинки стали чаще совершать попытки проникновения в отверстия № 2 и реже – в отверстия № 1, 3 и 4. В экспериментальной группе на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 2 составляла 73%, на последних пяти пробах – 100%;  $\chi^2=12,95$ ;  $df=3$ ;  $p<0,05$ . В контрольной группе на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 2 составляла 68%, на последних пяти пробах – 100%;  $\chi^2=15,94$ ;  $df=3$ ;  $p<0,01$  (рис. 6).

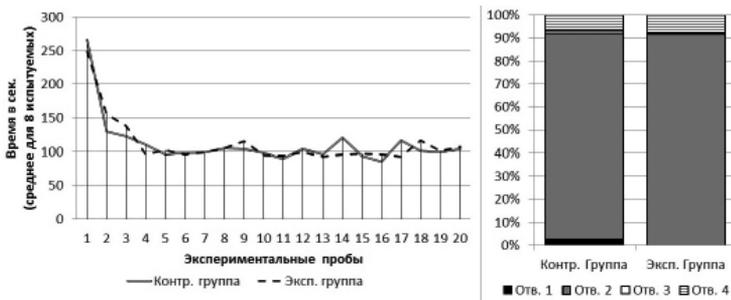


Рис 6. Слева – кривые научения контрольной и экспериментальной групп в серии № 1. Справа – распределения общего количества проникновений в различные отверстия в контрольной и экспериментальной группах в серии № 4

У испытуемых экспериментальной группы доля неуспешных попыток достижения приманки в серии № 3 снизилась в сравнении с серией № 2 ( $\chi^2=27,35$ ;  $df=1$ ;  $p<0,01$ ). У испытуемых контрольной группы такого снижения выявлено не было ( $\chi^2=0,02$ ;  $df=1$ ;  $p>0,05$ ). При этом не было выявлено различий в количестве неуспешных попыток, совершенных испытуемыми экспериментальной и контрольной выборок, в серии № 4 ( $\chi^2=0,43$ ;  $df=1$ ;  $p>0,05$ ).

### Обсуждение результатов

Полученные результаты свидетельствуют, что у сцинков обеих групп успешно складывался 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 того, что в начале каждой серии у животных возрастало как время решения экспериментальной задачи, так и количество неуспешных попыток проникновения в непроницаемые отверстия.

Однако мы имеем основание утверждать, что сцинки научились учитывать границы собственного тела при взаимодействии с объектами внешней среды к концу серии № 1. Об этом свидетельствует тот факт, что в серии № 2 сцинки обеих группы совершали меньше неуспешных попыток достижения приманки, нежели в серии № 1. Это означает, что в ходе серии № 1 ящерицы не только выучили схему расположения отверстий в лабиринте, но и то, что отверстие типа S непроницаемо для их головы. В серии № 2, когда схема расположения отверстий изменилась, они перенесли данный опыт в новую ситуацию, в которой ранее проницаемое отверстие стало слишком малым.

У испытуемых контрольной выборки навык сложился (достиг устойчивого состояния) уже к серии № 2, поскольку в последующих сериях не изменялась доля неуспешных попыток достижения приманки, а также общее время решения задачи (суммарно за 20 проб).

У испытуемых же экспериментальной группы увеличение границ тела вызвало, как мы полагаем, большие трудности в дальнейшем решении задачи. Это выразалось в том, что они в сравнении с испытуемыми контрольной группы совершали больше неуспешных попыток достижения приманки и тратили больше времени на решение задачи в сериях № 2 и № 3. Однако эти различия исчезли в серии № 4. Мы объясняем это тем, что к 4-й серии у ящериц экспериментальной выборки завершилась выработка модифицированной схемы тела путем включения в нее инородного цилиндрического объекта. Животные научились учитывать увеличенные границы собственного тела, благодаря чему в последней серии их поведение не отличалось от поведения сцинков контрольной группы.



Таким образом, мы можем заключить, что вторая гипотеза нашего исследования также была подтверждена.

В ранних исследованиях, проводившихся на членистоногих (в частности, тараканах *Periplaneta americana* (Хватов, 2011)), в ходе которых у животных экспериментальной группы также увеличивали границы тела, а для контрольной группы изменялась схема отверстий в экспериментальной установке, были получены существенно иные результаты. Во-первых, членистоногие, как при изменении границ тела, так и при изменении размера отверстий, демонстрировали одинаковое поведение (по временным параметрам формирования навыка и по соотношению количества попыток проникновения в различные типы отверстий). Во-вторых, членистоногие не переносили ранее приобретенный опыт (как при естественных, так и при измененных границах их тела) из одной серии в другую – в каждой следующей серии навык формировался у них «с нуля»: животные совершали такое же количество неуспешных попыток проникновения в отверстия, слишком маленькие для границ их тела, как и в предыдущей серии.

В аналогичных экспериментах, проводившихся на змеях (Хватов и др., 2015b), было установлено, что эти животные, аналогично членистоногим, не переносят приобретенный опыт о границах своего тела в новую ситуацию, как в случае изменения расположения отверстий в лабиринте, так и в случае увеличения границ их тела.

В исследованиях этого типа, проводившихся на крысах (Хватов и др., 2016), было установлено, что эти млекопитающие способны переносить приобретенный опыт о границах собственного тела в новую ситуацию. Кроме того, они, как и сцинки, способны модифицировать схему собственного тела при увеличении границ их тела. Однако, в отличие от сцинков, у которых данный навык модификации схемы тела формируется в течение нескольких экспериментальных серий, у крыс этот навык складывается значительно быстрее – в течение нескольких неуспешных попыток достижения приманки через ранее пронизываемое отверстие. Вероятно, у этих двух видов животных модификация схемы тела осуществляется различными механизмами: у сцинков происходит формирование классического навыка, а у крыс происходит своего рода инсайт (Кёлер, 1930).

С позиции разрабатываемой нами концепции самоотражения животных и человека (Хватов, 2010; 2014), вышеизложенные результаты, полученные на представителях различных видов животных, можно проинтерпретировать следующим образом. У сцинков в сравнении с членистоногими обнаруживается большая автономия (и, соответственно, возможность для более гибкой трансформации) схемы собственного тела от схемы внешней среды в рамках целостного психического отражения организмом собственного со-бытия с внешней средой. Это проявляется в том, что животные уже способны модифицировать схему собственного тела путем научения, постепенно обобщая опыт собственного взаимодействия с объектами внешнего мира в различных ситуациях, а также могут переносить опыт о границах собственного тела, приобретенный в одной ситуации, в новую ситуацию. С другой стороны, крысы, а также другие млекопитающие, включая приматов (Herman et al., 2001; Maravita, Iriki, 2004; Johnson-Frey, 2004), способны еще более гибко и быстро приспосабливать схему собственного тела к конкретным условиям внешней среды, а также модифицировать ее при объективном увеличении границ их тела.

### Выводы

На основании полученных результатов мы констатируем, что обе гипотезы настоящего исследования были подтверждены. Сцинки способны научиться учитывать границы собственного тела при взаимодействии с объектами окружающей среды. При увеличении есте-



ственных границ их тела таким образом, что данные изменения препятствуют осуществлению животным ранее выученного поведения, эти животные модифицируют схему своего тела, что выражается в формировании нового навыка с учетом объективных изменений границ их тела.

#### Финансирование

Работа поддержана грантом РГНФ № 14-06-00669, тип проекта – а.

#### Литература

1. Барабанщиков В.А. Восприятие и событие. СПб.: Алетейя, 2002. 512 с.
2. Кёлер В. Исследование интеллекта человекообразных обезьян. М.: Комакадемии, 1930, 203 с.
3. Сафаров Х.М. Экология и физиология высшей нервной деятельности рептилий. Душанбе: Дониш, 1990. 228 с.
4. Столин В.В. Самосознание личности. М.: Издательство Московского Университета, 1983. 284 с.
5. Тхостов А.Ш. Психология телесности. М.: Смысл, 2002, 287 с.
6. Хватов И. А. Особенности самоотражения у животных на разных стадиях филогенеза: дисс. ... канд. психол. наук. М., 2010.
7. Хватов И.А. Специфика самоотражения у вида *Periplaneta americana*. Экспериментальная психология. 2011. Т. 4, № 1. С. 28–39.
8. Хватов И.А. Главные направления эволюции психики в контексте онтологического и дифференционно-интеграционного подходов. Часть 1 [Электронный ресурс]. Психологические исследования. 2012а, №1 (21). С. 1. URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2012n1-21/622-khvatov21.html> (дата обращения: 22.09.2014). doi: 0421200116/0001
9. Хватов И.А. Главные направления эволюции психики в контексте онтологического и дифференционно-интеграционного подходов. Часть 2 [Электронный ресурс]. Психологические исследования. 2012б, № 2 (22). С. 12. URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2012n2-22/648-khvatov22.html> (дата обращения: 22.09.2014). doi: 0421200116/0024
10. Хватов И.А. Проблема интеллекта животных в контексте структурно-интегративного и дифференционно-интеграционного подходов [Электронный ресурс]. Психологические исследования. 2013. Т. 6, № 28. С. 1. URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2013v6n28/788-khvatov28.html> (дата обращения: 28.07.2014).
11. Хватов И.А. Эволюция самоотражения животных и человека в контексте дифференционно-интеграционного подхода. Дифференционно-интеграционная теория развития. Кн. 2. / Сост. и ред. Н.И. Чуприкова, Е.В. Волкова. М.: Языки славянских культур, 2014. С. 343–360.
12. Хватов И.А., Харитонов А.Н. Специфика самоотражения у вида *Achatina fulica* // Экспериментальная психология. 2012. Т. 5, № 3. С. 96–107.
13. Хватов И.А., Харитонов А.Н. Модификация плана развертки собственного тела в процессе научения при решении задачи на нахождение обходного пути у улиток вида *Achatina fulica*. Экспериментальная психология. 2013. Т. 6, № 2. С. 101–114.
14. Хватов И.А., Харитонов А.Н., Соколов А.Ю. Особенности соотношения физических характеристик собственного тела с объектами окружающей среды при ориентации во внешнем пространстве у сверчков *Gryllus assimilis*. Экспериментальная психология. 2013а. Т. 6, № 4. С. 79–95.
15. Хватов И.А., Харитонов А.Н., Соколов А.Ю. Самоотражение у беспозвоночных. Эволюционная и сравнительная психология в России: традиции и перспективы / Под ред. А.Н. Харитонova. М.: Институт психологии РАН. 2013б. С. 170–177.
16. Хватов И.А., Харитонов А.Н., Соколов А.Ю. Специфика восприятия собственного тела при регуляции поведения у беспозвоночных и позвоночных: эволюционный и сравнительный аспекты. Шестая международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов. Калининград, 2014. С. 603–604.
17. Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н. Методика изучения схемы тела у змей. Экспериментальная психология. 2015а. Т. 8, № 1. С. 85–93.
18. Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н. Схема собственного тела у змей *Lampropeltis triangulum campbelli*. Экспериментальная психология. 2015б. Т. 8, № 2. С. 119–138. doi:10.17759/expsy.2015080209
19. Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н., Куличенкова К.Н. Восприятие собственного тела у крыс. Естественный-научный подход в современной психологии / Отв. ред. В.А. Барабанщиков. М.: Институт психологии РАН, 2014а. С. 326–332.



20. Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н., Куличенкова К.Н. Методика изучения схемы тела у мелких млекопитающих. Экспериментальная психология. 2014б. Т. 7, № 3. С. 137–144.
21. Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А. Н., Куличенкова К.Н. Схема собственного тела у грызунов (на примере крыс *Rattus norvegicus*). Экспериментальная психология. 2016. Т. 9, № 1. С. 112–130. doi:10.17759/ehppsy.2016090109
22. Четапов Н.А. К вопросу о роли освещенности и температуры в терморегуляционном поведении ящериц. Самарская Лука: проблемы регион. и глоб. экологии. Т. 18, № 1. Самара: Изд-во СНИЦ РАН, 2009. С. 5–8.
23. Adler K., Phillips J.B. 1985 Orientation in a desert lizard *Uma notata*: time-compensated compass movement and polarotaxis // Journal of comparative physiology. 1985. Vol. A. № 156. С. 547–552.
24. 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.
25. Berti A., Frassinetti F. When Far Becomes Near: Remapping of Space by Tool Use // Journ. of Cognitive Neuroscience. 2000. Vol. 12. № 3. P. 415–420. doi:10.1162/089892900562237
26. Brattstrom B.H. Learning studies in lizards. In: Greenberg N, MacLean PD (eds) Behavior and neurology of lizards: an interdisciplinary colloquium // United States Department of Health, Education and Welfare Publication National Institutes of Mental Health, Rockville. 1978. № (ADM) 77-491. P. 173–181.
27. Burghardt G.M. Learning processes in reptiles. In: Gans C., Tinkle D.W. (eds) Biology of the Reptilia // Ecology and Behaviour A. Academic Press: London. 1977. Vol 7. P. 555–681.
28. Cammaerts M-C., Cammaerts R. Are ants (Hymenoptera, Formicidae) capable of self-recognition? // Journal of Science. 2015. Vol. 7. P. 521–532.
29. Carazo P, Font E., Desfilis E. Beyond ‘nasty neighbours’ and ‘dear enemies’? Individual recognition by scent marks in a lizard (*Podarcis hispanica*) // Animal Behavior. 2008. № 76. P. 1953–1963. doi:10.1016/j.anbehav.2008.08.018 (doi:10.1016/j.anbehav.2008.08.018)
30. Clark B.F., Amiel J.J., Shine R., Noble D.W.A., Whiting M.J. Colour discrimination and associative learning in hatchling lizards incubated at ‘hot’ and ‘cold’ temperatures // Behavioral Ecology and Sociobiology. February 2014. Vol. 68. № 2. P. 239–247.
31. Carlson T., Alvarez G. Wu Daw-an, Verstraten F.A.J. Rapid Assimilation of External Objects Into the Body Schema // Psychological Science. 2010. Vol. 21. № 7. P. 1000–1005. doi:10.1177/0956797610371962
32. Day L.B., Crews D., Wilczynski W. Spatial and reversal learning in congeneric lizards with different foraging strategies // Animal Behavior. 1999. № 57. P. 393–407. doi:10.1006/anbe.1998.1007 (doi:10.1006/anbe.1998.1007)
33. Day L.B., Ismail N., Wilczynski W. Use of position and feature cues in discrimination learning by the whiptail lizard (*Cnemidophorus inornatus*) // J. of Comparative Psychology. 2003. № 117. P. 440–448. doi:10.1037/0735-7036.117.4.440 (doi:10.1037/0735-7036.117.4.440)
34. 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
35. Gallup G.Jr. Chimpanzees: Self recognition // Science. 1970. Vol. 167. № 3914. P. 86–87.
36. 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
37. 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. Is. 4. P. 795–800. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.brs.2015.01.412
38. Gozli D.G., Brown L.E. Agency and Control for the Integration of a Virtual Tool into the Peripersonal Space // Perception. 2011. Vol. 40. № 11. P. 1309–1319.
39. Graziano, M.S.A., Yap, G.S. and Gross, C.G. Coding of visual space by premotor neurons // Science. 1994. № 266. P. 1054–1057. doi:10.1126/science.7973661
40. 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
41. 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.
42. 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

43. LaDage L.D., Roth T.C., Cerjanic A.M., Sinervo B., Pravosudov V.V. Spatial memory: are lizards really deficient? // *Biology letters*. 2012. 12 November. doi: 10.1098/rsbl.2012.0527

44. Leal M., Powell B.J. Behavioural flexibility and problem-solving in a tropical lizard // *Biology letters*. 2012. 13 January. doi: 10.1098/rsbl.2011.0480

45. Maravita A., Iriki A. Tools for the body (schema) // *Trends in Cognitive Sciences*. 2004. Vol. 8. № 2. P. 79–86.

46. Mecke S., Doughty P., Donnellan S.C. Redescription of *Eremiascincus fasciolatus* (Günther, 1867) (Reptilia: Squamata: Scincidae) with clarification of its synonyms and the description of a new species // *Zootaxa*. 2013. Vol. 3701. № 5. P. 473–517. doi:10.11646/zootaxa.3701.5.1

47. 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*. 2015. doi: 10.3758/c13423-015-0954-9

48. Noble D.W.A., Byrne R.W., Whiting M.J. Age-dependent social learning in a lizard // *Biology letters*. 2014. 9 July. doi: 10.1098/rsbl.2014.0430

49. Noble D.W. A., Carazo P., Whiting M.J. Learning outdoors: male lizards show flexible spatial learning under semi-natural conditions // *Biology letters*. 2012. 12 November. doi: 10.1098/rsbl.2012.0813

50. Paulissen M.A. Spatial learning in the little brown skink, *Scincella lateralis*: the importance of experience // *Animal Behavior*. 2008. № 76. P. 135–141. doi:10.1016/j.anbehav.2007.12.017

51. Punco F., Madragon S. Spatial learning in Australian skinks of the genus *Ctenotus* (Scincidae) // *Amphibia-Reptilia*. 2002. № 23. P. 233–238.

52. Ritchie J.B., Carlson T.A. Tool Integration and Dynamic Touch // *Psychological Science*. 2013. doi: 10.1177/0956797612459768

53. Wilkinson A., Huber L. Cold-Blooded Cognition: Reptilian Cognitive Abilities // *The Oxford Handbook of Comparative Evolutionary Psychology* / Ed. by T.K.Shackelford, J.Vonk. Oxford, 2012. doi:10.1093/oxfordhb/9780199738182.013.0008

## MODIFYING BODY SCHEMATA IN SKINKS *TILIQUA GIGAS*

**KHVATOV I.A.\***, *Moscow University for the Humanities, Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia,*  
e-mail: ittkrot1@gmail.com

**SOKOLOV A. Yu.\*\***, *The Living Earth Laboratory and Studio, Moscow, Russia,*  
e-mail: apophis-king@mail.ru

**KHARITONOV A.N.\*\*\***, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences; Center of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia,*  
e-mail: ankhhome47@list.ru

Body schemata in skinks *Tiliqua gigas* were studied using a procedure in which the animals had to take into account the enlarged limits of their bodies while finding way through the holes of different diameters in the experimental setup. The skinks were demonstrated the ability to learn to take into account the natural

### For citation:

*Khvatov I.A., Sokolov A. Yu., Kharitonov A.N. Modifying body schemata in skinks Tiliqua gigas. Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2016, vol. 9, no. 3, pp. 54–71. doi:10.17759/expsy.2016090305

\* *Khvatov I.A.* Cand. Sci. in Psychology, Director, Center for Biopsychological Studies, Moscow Institute of Psychoanalysis. E-mail: ittkrot1@gmail.com

\*\* *Sokolov A. Yu.* Cand. Sci. in Biology, Senior Research Fellow, The Living Earth Laboratory and Studio. E-mail: apophis-king@mail.ru

\*\*\* *Kharitonov A.N.* Cand. Sci. in Psychology, Research Fellow, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Leading Research Fellow, Center of Experimental Psychology Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: ankhhome47@list.ru



limits of their bodies when interacting with environmental objects, and, when the limits of their bodies were changed, to modify the body schema, that is, to take into account the increase in their body size for orientation in the environment. The experimental index of the schema modification was the reduction of number of unsuccessful attempts to put the head into the holes through which their previously unmodified body could penetrate. The skinks also demonstrated the ability to transfer the previously formed habit to a new situation with changed positions of the holes.

**Keywords:** phylogeny of the psyche, self-reflection, body scheme, insects, rats, reptiles, lizards, skinks *Tiliqua gigas*.

### References

1. Adler K., Phillips J.B. Orientation in a desert lizard (*Uma notata*): time-compensated compass movement and polarotaxis. *Journal of comparative physiology*, 1985, vol. A, no. 156, pp. 547–552.
2. Barabanshikov V.A. *Vospriyatie i sobytie [Perception and Event]*. SPb., Aleteiya Publ., 2002 (In Russian).
3. 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.
4. Berti A., Frassinetti F. When Far Becomes Near: Remapping of Space by Tool Use. *Journ. of Cognitive Neuroscience*, 2000, vol. 12, no. 3, pp. 415–420. doi:10.1162/089892900562237
5. Brattstrom B. H. Learning studies in lizards. In: Greenberg N, MacLean P.D. (eds.), *Behavior and neurology of lizards: an interdisciplinary colloquium*. United States Department of Health, Education and Welfare Publication No. (ADM) 77-491. National Institutes of Mental Health, Rockville, 1978, pp. 173–181
6. Burghardt G. M. Learning processes in reptiles. In: Gans C., Tinkle D.W. (eds.), *Biology of the Reptilia*, 1977, vol 7, Ecology and Behaviour A. Academic Press, London, pp. 555–681.
7. Cammaerts, M-C.; Cammaerts, R. Are ants (Hymenoptera, Formicidae) capable of self-recognition? *Journal of Science*, 2015, vol. 5, no. 7, pp. 521–532.
8. Carazo P., Font E., Desfilis E. Beyond 'nasty neighbours' and 'dear enemies'? Individual recognition by scent marks in a lizard (*Podarcis hispanica*). *Animal Behavior*, 2008, no. 76, pp. 1953–1963. doi:10.1016/j.anbehav.2008.08.018 (doi:10.1016/j.anbehav.2008.08.018)
9. Clark B. F., Amiel J. J., Shine R., Noble D. W. A., Whiting M. J. Colour discrimination and associative learning in hat-chling lizards incubated at 'hot' and 'cold' temperatures. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 2014, vol. 68, no. 2, pp. 239–247.
10. Carlson T., Alvarez G., Wu Daw-an, Verstraten F.A.J. Rapid Assimilation of External Objects Into the Body Schema. *Psychological Science*, 2010, vol. 21, no.7, pp. 1000–1005. doi:10.1177/0956797610371962
11. Chetanov N.A. K voprosu o roli osveshchennosti i temperatury v termoregulyatsionnom povedenii yashcherits [On the question of role of illumination and temperature in thermal regulation behavior of lizards]. *Samarskaya Luka: Problems of regional and global ecology [Samarskaya Luka: problemy regionalnoy i globalnoy ekologii]*. Samara. Siberian Scientific Center, RAS Publ., 2009, vol. 18, no. 1, pp. 5–8.
12. Day L. B., Crews D., Wilczynski W. Spatial and reversal learning in congeneric lizards with different foraging strategies. *Animal Behavior*, 1999, no. 57, pp. 393–407. doi:10.1006/anbe.1998.1007
13. Day L. B., Ismail N., Wilczynski W. Use of position and feature cues in discrimination learning by the whiptail lizard (*Cnemidophorus inornatus*). *Journal of Comparative Psychology*, 2003, no. 117, pp. 440–448. doi:10.1037/0735-7036.117.4.440 (doi:10.1037/0735-7036.117.4.440)
14. 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
15. Gallup G.-Jr. Chimpanzees: Self recognition. *Science*, 1970, vol. 167, no. 391, pp. 86–87.
16. Garbarinia F. Fossataroa C. Bertia A. Gindria P. Romanod D. Piai L. Gattaf F. Maravitad A. Neppi-Modona M. When your arm becomes mine: Pathological embodiment of alien limbs using tools modulates own body representation. *Neuropsychologia*, 2015, vol. 70, pp. 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, no. 4, pp. 795–800. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.brs.2015.01.412.
18. Gozli D.G., Brown L.E. Agency and Control for the Integration of a Virtual Tool into the Peripersonal Space. *Perception*, 2011, vol. 40, no. 11, pp. 1309–1319.
19. Graziano M.S.A., Yap, G.S. and Gross, C.G. Coding of visual space by premotor neurons. *Science*, 1994, no. 266, pp. 1054–1057. doi:10.1126/science.7973661



20. 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
21. 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.
22. 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.
23. Khvatov I. A. *Osobennosti samootrazheniya u zhivotnykh na raznykh stadiyakh filogeneza: diss. ... kand.psikhol. nauk* [Peculiarities of self-reflection in animals on different phylogenetic stages. *Cand. Sci. in Psychology Dissertation*]. Moscow, 2010 (In Russian).
24. 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.).
25. Khvatov I.A. Glavnye napravleniya evolyutsii psikhiki v kontekste ontologicheskogo i differentsionno-integratsionnogo podkhodov. Chast' 1 [Main directions of evolution of mind in the context of the differentiation-integration approach/ Part 1]. *Psikhologicheskie issledovaniya* [Psychological Studies], 2012a, no.1 (21), p. 1. URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2012n1-21/622-khvatov21.html>. doi: 0421200116/0001 (In Russian).
26. 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).
27. Khvatov I.A. Problema intellekta zhivotnykh v kontekste strukturno-integrativnogo i differentsionno-integratsionnogo podkhodov [The problem of animal intelligence in the contexts of structural-integrative and differentiation-integration approaches]. *Psikhologicheskie issledovaniya* [Psychological Studies], 2013, vol. 6, no. 28, pp. 1. URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2013v6n28/788-khvatov28.html> (In Russian).
28. 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).
29. 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.).
30. Khvatov I.A., Kharitonov A.N. Modifikatsiya plana razvertki sobstvennogo tela v protsesse naucheniya pri reshenii zadachi na nakhozhdenie obkhodnogo puti u ulitok vida *Achatina fulica* [Modification of body schema in *Achatina fulica* snails when decision making in the bypass way finding task]. *Ekspierimental'naya psikhologiya* [Experimental Psychology (Russia)], 2013, vol. 6, no. 2, pp. 101–114 (In Russian; abstr. in Engl.).
31. Khvatov I. A., Kharitonov A. N., Sokolov A. Yu. Osobennosti sootneseniya fizicheskikh kharakteristik sobstvennogo tela s ob'ektami okruzhayushchei sredy pri orientatsii vo vneshnem prostranstve u sverchkov *Gryllus assimilis* [How crickets *Gryllus assimilis* relate physical characteristics of their bodies to environmental objects in spatial orientation]. *Ekspierimental'naya psikhologiya* [Experimental Psychology (Russia)], 2013, vol. 6, no. 4, pp. 79–95 (In Russian; abstr. in Engl.).
32. Khvatov I.A., Kharitonov A.N., Sokolov A.Yu. Samootrazhenie u bespozvonochnykh [Self-reflection in invertebrates]. In: A.N.Kharitonov (ed.), *Evolyutsionnaya i sravnitel'naya psikhologiya v Rossii: traditsii i perspektivy* [Evolutionary and comparative psychology in Russia. Traditions and prospects]. Moscow, Institute of Psychology, RAS, 2013, pp. 170–177 (In Russian).
33. Khvatov I.A., Kharitonov A.N., Sokolov A.Yu. Spetsifika vospriyatiya sobstvennogo tela pri regulyatsii povedeniya u bespozvonochnykh i pozvonochnykh: evolyutsionnyi i sravnitel'nyi aspekty [Own body perception specifics in vertebrate and invertebrate animal behavior]. *Materials of the Sixth International Conference on Cognitive Science*. Kaliningrad, 2014, pp. 603–604 (In Russian).
34. Khvatov I.A., Sokolov A.Yu., Kharitonov A.N. Metodika izucheniya skhemy tela u zmei [A method of body schema studies in snakes]. *Ekspierimental'naya psikhologiya* [Experimental Psychology (Russia)], 2015a, vol. 8, no. 1, pp. 85–93 (In Russian; abstr. in Engl.).
35. Khvatov I.A., Sokolov A.Yu., Kharitonov A.N. Skhema sobstvennogo tela u zmei *Lampropeltis triangulum*



39. Kohler W. *Issledovanie intellekta chelovekoobraznykh obez'yan* [A Study of Intelligence of Apes]. Moscow, Izd-vo Komakademii Publ., 1930 (In Russian).
40. LaDage L. D., Roth T. C., Cerjanic A. M., Sinervo B., Pravosudov V. V. Spatial memory: are lizards really deficient? *Biology letters*, 12 November 2012. DOI: 10.1098/rsbl.2012.0527
41. Leal Manuel, Powell Brian J. Behavioural flexibility and problem-solving in a tropical lizard. *Biology letters*, 13 January 2012. DOI: 10.1098/rsbl.2011.0480
42. Maravita A. Iriki A. Tools for the body (schema). *Trends in Cognitive Sciences*, 2004, vol. 8, no. 2, pp. 79–86.
43. Mecke S., Doughty P., Donnellan S.C. Redescription of *Eremiascincus fasciolatus* (Günther, 1867) (Reptilia: Squamata: Scincidae) with clarification of its synonyms and the description of a new species. *Zootaxa*, 2013, no. 3701 (5), pp. 473–517. doi:10.11646/zootaxa.3701.5.1
44. 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*, 2015. doi: 10.3758/c13423-015-0954-9
45. Noble D. W. A., Byrne R. W., Whiting M. J. Age-dependent social learning in a lizard. *Biology letters*, 9 July 2014. DOI: 10.1098/rsbl.2014.0430
46. Noble D. W. A., Carazo P., Whiting M. J. Learning outdoors: male lizards show flexible spatial learning under semi-natural conditions. *Biology letters*, 12 November 2012. DOI: 10.1098/rsbl.2012.0813
47. Paulissen M.A. Spatial learning in the little brown skink *Scincella lateralis*: the importance of experience. *Animal Behavior*, 2008, no. 76, pp. 135–141. doi:10.1016/j.anbehav.2007.12.017
48. Punco E., Madragon S. Spatial learning in Australian skinks of the genus *Ctenotus* (Scincidae). *Amphibia-Reptilia*, 2002, no. 23, pp. 233–238.
49. Ritchie J.B. Carlson T.A. Tool Integration and Dynamic Touch. *Psychological Science*, 2013. doi: 10.1177/0956797612459768
50. Safarov Kh. M. *Ekologiya i fiziologiya vysshey nervnoy deyatel'nosti reptiliy* [Ecology and physiology of higher nervous activity of reptiles]. Dushanbe, Donish Publ., 1990 (In Russian).
51. Stolin V.V. *Samosoznanie lichnosti* [Self-Conscience of Person], Moscow, Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta Publ., 1983 (In Russian).
52. Tkhostov A.Sh. *Psikhologiya telesnosti* [Psychology of Body]. Moscow, Smysl Publ., 2002 (In Russian).
53. Wilkinson A., Huber L. Cold-Blooded Cognition: Reptilian Cognitive Abilities. In T.K. Shackelford, J. Vonk (eds.), *The Oxford Handbook of Comparative Evolutionary Psychology*. Oxford, 2012. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199738182.013.0008

# МОДЕЛЬ ПСИХИЧЕСКОГО И РАЗВИТИЕ МЫШЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

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

**ВОРОБЬЕВА Е.В.\*\***, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия  
e-mail: evorob@sfedu.ru

**КАЙДАНОВСКАЯ И.А.\*\*\***, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия  
e-mail: kai.ir@mail.ru

**СТРЕЛЬНИКОВА Е.О.\*\*\*\***, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия  
e-mail: strelnikova-e@list.ru

В работе проведено сравнительное психодиагностическое исследование сформированности модели психического (с использованием задачи на понимание ложных убеждений других людей) и уровня развития мышления у детей дошкольного возраста, по Ж. Пиаже. В исследовании участвовали 56 детей в возрасте от 3 до 5,5 лет (из них 27 мальчиков и 29 девочек). В работе использовались методики для диагностики сформированности модели психического, а также для оценки развития мышления у детей. В результате получено, что показатели становления модели психического и показатели развития мышления, по Ж. Пиаже, в высокой степени согласованны. Дети, хорошо понимающие наличие у другого человека ложных убеждений, способны также предвосхищать результаты предметных действий, понимать закономерности сохранения вещества и способны к децентрации мышления.

**Ключевые слова:** модель психического, мышление, дети дошкольного возраста.

В последнее десятилетие в возрастной психологии активно разрабатывается понятие «модель психического», которое применяется к развитию когнитивных способностей детей в связи с их пониманием и интерпретацией поведения, намерений и эмоций других людей. Модель психического – важнейшая составляющая когнитивного развития, обеспечивающая представления индивида о психических состояниях других людей, возможность распознавать эти психические состояния по внешним признакам и прогнозировать поведение других людей. Для ребенка дошкольного возраста важнейшей вехой в развитии модели психического является возникновение понимания того, что «собственное психическое не

## Для цитаты:

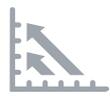
Ермаков П.Н., Воробьева Е.В., Кайдановская И.А., Стрельникова Е.О. Модель психического и развитие мышления у детей дошкольного возраста // Экспериментальная психология. 2016. Т. 9. №. 3. С. 72–80. doi:10.17759/exppsy.2016090306

\* **Ермаков П.Н.** Доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой психофизиологии и клинической психологии, научный руководитель Академии психологии и педагогики, Южный федеральный университет. E-mail: paver@sfedu.ru

\*\* **Воробьева Е.В.** Доктор психологических наук, профессор, кафедра психофизиологии и клинической психологии, Академия психологии и педагогики, Южный федеральный университет. E-mail: evorob@sfedu.ru

\*\*\* **Кайдановская И.А.** Кандидат психологических наук, доцент кафедры психофизиологии и клинической психологии, Академия психологии и педагогики, Южный федеральный университет. E-mail: kai.ir@mail.ru

\*\*\*\* **Стрельникова Е.О.** Магистрант, кафедра психофизиологии и клинической психологии, Академия психологии и педагогики, Южный федеральный университет. E-mail: strelnikova-e@list.ru



тождественно психическому другого» (Сергиенко, 2015). В исследовании модели психического часто используются методики, направленные на оценку феномена ложных убеждений – способности ребенка распознавать ложные убеждения других людей, которая строится на основе отделения своего ментального опыта от опыта Другого, что и позволяет понять ошибочность чужого мнения. Способность ребенка дошкольного возраста решать задачи на понимание ложных убеждений является одним из важных показателей развития у него модели психического (Theory of Mind) (Уланова, Сергиенко, 2015).

Важным феноменом развития мышления ребенка дошкольного возраста является «perspective taking», что характеризует способность ребенка понимать точку зрения другого человека или других людей. При этом отмечается, что теоретическим основанием данного направления исследований могут считаться представления Ж. Пиаже об эгоцентризме детского мышления (Уланова, Сергиенко, 2015).

Формирование у ребенка модели психического является важнейшей предпосылкой его успешности в коммуникативной сфере. В работе Е.И. Лебедевой и др. (Лебедева, Сергиенко, Таланова, 2012) было показано, что уровень интеллектуального развития у детей 3–4 лет положительно коррелирует с пониманием ситуаций взаимодействия ребенка с родителем, взрослым, а также общим интегративным показателем понимания ситуаций социального взаимодействия.

Показана взаимосвязь благоприятного формирования модели психического у ребенка и успешности его социального поведения. Так, в недавнем мета-анализе 76 исследований, обобщившим результаты 6432 детей в возрасте от 2 до 12 лет, было установлено, что сформированность модели психического (способность правильно оценивать, что знают и что чувствуют другие люди) связана у ребенка с более высоким уровнем развития таких форм просоциального поведения, как помощь, сотрудничество и утешение (значимое значение корреляции составило  $r = 0,19$ ) (Imuta, Henry, Slaughter, Selcuk, Ruffman, 2016).

Существующие исследования показали, что для детей, живущих в разных культурах, возраст 3–4 года является, как правило, переломным в понимании задач на неверное мнение (ложное убеждение) у другого человека (Wellman, Peterson, 2013).

Что происходит в случае задержки возрастного развития модели психического? Было установлено, что дети дошкольного возраста (5,5–6 лет), которые проявляли высокий уровень агрессивности при взаимодействии со сверстниками, имели более низкий уровень саморегуляции и сформированности модели психического, в сочетании с низкой эмоциональной поддержкой со стороны матери (Olson, Lopez-Duran, Lunkenheimer, Chang, Sameroff, 2011). Нужно отметить, что в качестве предпосылок формирования агрессивного и враждебного поведения выделяют как средовые, так и наследственные составляющие (Воробьева и др., 2016).

Психобиологические предпосылки проявлений асоциального поведения у детей дошкольного возраста проанализированы в работе И.В. Курьшевой, при этом под «психобиологическими предпосылками» понимаются различные отклонения в развитии организма и психики, имеющие наследственный характер или возникающие под влиянием неблагоприятных условий жизни индивида и затрудняющие процесс его социализации (Курьшева, 2008).

В настоящий момент одной из приоритетных задач возрастной психологии является изучение особенностей и механизмов развития когнитивных и личностных структур детей в возрасте от трех до семи лет. Анализ психического развития ребенка дошкольного возраста проходит сквозь призму феноменов, стрелнем которых является детский эгоцентризм (Кайдановская, 2015).



В данной работе проведена сравнительная диагностика сформированности модели психического (с использованием задачи на понимание ложных убеждений других людей) и уровня развития мышления у детей дошкольного возраста, по Ж. Пиаже.

При этом мы предполагали, что если результаты диагностики сформированности модели психического положительно связаны с результатами тестов Ж. Пиаже, то эти тесты являются феномены одного и того же типа, связанные с эгоцентризмом детского мышления, под который, как писал Л.С. Выготский, подводится вся феноменология мышления и сознания детей от трех до пяти с половиной лет (Выготский, 1984).

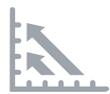
### Методики

1. В нашей работе для оценки сформированности у ребенка модели психического использовалась методика «Салли и Энн», которая позволяет выявить у ребенка понимание ложных убеждений другого человека. Ребенку предлагается сделать умозаключение о том, что думает другой человек о нахождении мячика в корзинке или коробочке, при этом делается поправка на то, что знает каждая из двух девочек (Салли и Энн) о его местонахождении (Wimmer, Perner, 1983).

2. Тест на предвосхищение результата предметной деятельности (антиципацию). Для детей трех лет был проведен тест с треугольником. Процедура теста заключалась в предъявлении треугольника, в углах которого было три разных по цвету и форме изображения. Далее следовала инструкция: «Где будут рисунки, если треугольник перевернуть?». При этом переворачивать треугольник нельзя. Ребенку требуется составить умственный образ и изобразить расположение рисунков на пустом бланке в виде такого же треугольника, как и на образце. Для детей четырех лет был предложен тест с варежкой. Он был проведен по аналогии с тестом «Треугольник»: предъявлялся макет варежки (где большой палец был противопоставлен остальным), и требовалось нарисовать, как будет выглядеть варежка если ее перевернуть (при этом саму варежку трогать нельзя). Для детей пяти лет проводился тест на предвосхищение с палочкой, на конце которой был закреплен блестящий шарик. Палочка располагалась вертикально в центре листа бумаги, перпендикулярно положению стола. Требовалось предположить, где окажется блестящий шарик, если палочка будет наклоняться, не меняя точки опоры, и в итоге будет располагаться параллельно столу. Ребенок обозначал эту точку на бумаге, после чего ему предлагалось проверить свое предположение.

3. Для оценки развития мышления у ребенка, выраженности мыслительной децентрации использовался «Тест трех братьев», позволяющий оценить проявления вербального эгоцентризма в мышлении ребенка (Ж. Пиаже, 1969). Тест строится на необходимости для ребенка учитывать в построении своих умозаключений возможности разных точек зрения. «У Эрнеста три брата – Поль, Анри, Шарль. Сколько братьев у Поля? А у Анри? А у Шарля?» В случаях тестирования девочек предлагался вариант с сестрами.

4. «Тест трех гор» (Ж. Пиаже, 1969). Тест направлен на определение способности ребенка преодолевать эгоцентризм в мышлении, принимать во внимание точку зрения другого человека, т. е. способности представить себе, что увидит другой человек, если будет смотреть на ту же вещь, но из иного положения. Для проведения теста использовался макет трех гор, ребенку предлагалось сначала самому посмотреть на макет, а затем представить, какое расположение гор увидит другой ребенок, глядящий на горы из другой позиции. После этого тестируемому ребенку предлагалось выбрать ответ из шести карточек, на которых были изображены различные положения гор.



5. Тест с полисменом (Доналдсон, 1986). В простейшем его варианте используются две пересекающиеся «стены», образующие крест, и две маленькие куклы, представляющие полисмена и мальчика (рис. 1А).

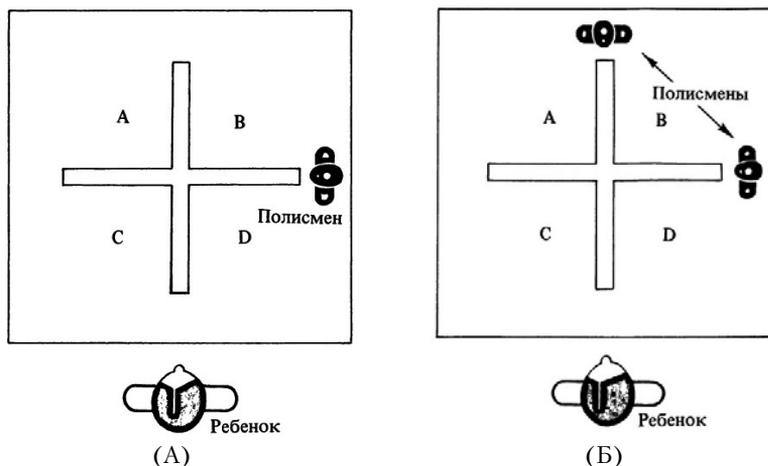


Рис. 1. (А) Схема проведения теста М. Доналдсон. (Б) Усложненный вариант теста

В исследованиях М. Хьюза, описанных в книге М. Доналдсон, полисмен сначала помещался так, как это показано на схеме, т. е. так, что он (полисмен) мог видеть участки В и D, а поля А и С были скрыты от него стеной. Затем ребенок получал задание, причем особое внимание уделялось тому, чтобы он полностью понял ситуацию и то, что он должен сделать. Для этого были разработаны специальные методы предъявления задания. Сначала Хьюз помещал куклу-мальчика в сектор А и спрашивал ребенка, может ли полисмен видеть ее там. Тот же самый вопрос задавался последовательно и для секторов В, С и D. Затем полисмен помещался на противоположной стороне лицом к стене, отделяющей А от С, и ребенка просили «спрятать куклу так, чтобы полисмен не мог ее видеть». Если ребенок делал ошибки на предварительных этапах, ему на них указывали и вопрос повторялся до тех пор пока ответ не был правильным. Ошибок, однако, было очень мало. После этого проводился основной эксперимент с усложненным заданием. Появлялся еще один полисмен, и оба располагались на макете таким образом, как показано на рис. 1Б. Ребенка просили спрятать куклу-мальчика от обоих полисменов, чего можно достичь, только если учитываются и координируются две различные точки зрения. Это задание повторялось трижды так, чтобы каждый раз единственным местом укрытия могла служить новая секция. В настоящем исследовании в роли полисменов выступали дети, товарищи испытуемого по группе. В остальных условиях задачи повторялись. Данный метод, описанный М. Доналдсон, близок по сути к «Тесту трех гор» Ж. Пиаже, раскрытому выше. Такой тест дает нам показатели, связанные с наличием эгоцентризма у ребенка. Этот метод был избран в качестве дополнительного к «Тесту трех гор» для повышения точности данных исследования.

6. Тесты Ж. Пиаже на понимание принципа сохранения количества вещества при изменении формы предмета. Тест «Жидкость и емкости» позволяет оценить понимание ребенком сохранения объема вещества (воды) при изменении формы емкости, в которую она налита. Тест направлен на изучение понимания сохранения количества и числа. Сначала экс-



периментатор кладет перед ребенком 12 фишек, расположив их в два ряда по 6 в каждом; причем фишки в обоих рядах находятся строго одна над другой. Как только ребенок соглашается с тем, что в обоих рядах их количество одинаково, экспериментатор уменьшает длину одного ряда, сдвигая фишки ближе друг у другу. Из другого ряда убирается одна фишка, но расстояние между оставшимися увеличивается. Если ребенку доступно понятие сохранения количества, он должен признать, что более длинный ряд состоит из меньшего количества фишек, несмотря на свою протяженность. Детей в возрасте 5–6 лет обманчивый внешний вид длинного ряда часто вводит в заблуждение, и они говорят, что в нем больше фишек. Даже те дети, которые умеют считать, будут настаивать, что в длинном ряду фишек больше, причем они будут делать это и после того, как сосчитают их количество в каждом ряду.

Для оценивания результатов выполнения всех тестов использовалась бинарная шкала: 1 балл – ребенок справился с заданием, решил верно; 0 баллов – ребенок не справился с заданием, решил неверно. Коэффициент корреляции  $r$  Пирсона вычислялся при помощи статистической компьютерной программы SPSS Statistics.

**Выборка и процедура исследования.** Опытнo-экспериментальной базой исследования явились два филиала частного Центра дошкольного развития города Ростова-на-Дону. В эксперименте участвовали ученики развивающего центра, посещающие подготовительные группы. Сроки проведения экспериментального исследования: октябрь 2015 г. – апрель 2016 г. В работе принимали участие 56 детей в возрасте от трех до пяти с половиной лет. 13 детей – 3 года (6 мальчиков, 7 девочек); 27 детей – 4 года (13 мальчиков, 14 девочек); 16 детей – 5 лет (8 мальчиков, 8 девочек). Все тесты были проведены индивидуально. Каждый вид тестирования занимал от 5 до 20 минут с каждым испытуемым. В день ребенок проходил не более двух тестов. Все тесты проводились в удобное для испытуемых дневное время суток. В предтестовой беседе уточнялось актуальное состояние ребенка, и, в случае хорошего самочувствия и настроения на игру, проводилось дальнейшее тестирование. В случаях, когда это условие не могло быть выполнено, тестирование ребенка переносилось на другое время.

### Результаты и их обсуждение

В табл. 1 приведены результаты тестирования детей дошкольного возраста с применением методик на оценку развития модели психического и тестов Ж. Пиаже.

Таблица 1

#### Эффективность выполнения тестов модели психического и тестов Ж. Пиаже

Количество испытуемых	Тесты					
	Тест «Салли и Энн»	Тест на антиципацию	«Тест трех братьев»	«Тест трех гор»	Тест М. Доналдсон	Тест на сохранение количества
<b>3 года</b>						
(общее количество правильных ответов / процент от общего количества детей данного возраста)						
13	4 / 31	4 / 31	4 / 31	4 / 31	6 / 46	4 / 31
<b>4 года</b>						
(общее количество правильных ответов / процент от общего количества детей данного возраста)						
27	17 / 63	15 / 55	20 / 74	18 / 67	19 / 70	17 / 63
<b>5 лет</b>						
(общее количество правильных ответов / процент от общего количества детей данного возраста)						
16	14 / 87	15 / 94	16 / 100	16 / 100	16 / 100	16 / 100
<b>Всего по выборке</b>						
56	35 / 62	34 / 61	40 / 71	38 / 68	41 / 73	37 / 66



Согласно приведенным в табл. 1 данным, процент детей, правильно решивших тестовые задания, в каждой возрастной группе (3 года, 4 года и 5 лет) увеличивался с увеличением возраста респондентов.

В табл. 2 приведены результаты корреляционного анализа Пирсона по всем выполненным в исследовании тестам.

Таблица 2

**Результаты корреляционного анализа Пирсона (\*\* –  $p < 0,01$ )**

Тесты	Тест «Салли и Энн»	Тест на антиципацию	«Тест трех братьев»	«Тест трех гор»	Тест М. Доналдсон	Тест на сохранение количества
Тест «Салли и Энн»	1***	0,698**	0,812**	0,816**	0,731**	0,769**
Тест на антиципацию	0,698**	1**	0,752**	0,778**	0,879**	0,844**
«Тест трех братьев»	0,812**	0,752**	1***	0,786**	0,856**	0,891**
«Тест трех гор»	0,816**	0,778**	0,786**	1***	0,834**	0,883**
Тест М. Доналдсон	0,731**	0,879**	0,856**	0,834**	1***	0,960**
Тест на сохранение количества	0,769**	0,844**	0,891**	0,883**	0,960**	1***

Анализ результатов корреляционного анализа, приведенных в табл. 2, позволяет заключить, что «Тест трех гор» и «Тест трех братьев», так же как Тест М. Доналдсон и Тест на сохранение количества выявляют феноменологию психических способностей того же типа, что и тест на ложные убеждения («Салли и Энн»). Более того, способность встать на точку зрения другого человека и адекватно оценить открывающуюся из этой точки зрения перспективу положительно связана со способностью адекватно предвосхищать результат преобразования предметной среды в тестовой ситуации. Полученные положительные корреляции свидетельствуют о том, что все использованные методики предполагают способность встать в позицию другого человека и могут использоваться для тестирования на предмет обладания моделью психического.

Анализ различий по шести использованным методикам между мальчиками и девочками с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни не показал значимых различий.

Полученные в нашей работе результаты демонстрируют, что показатели становления модели психического и показатели развития мышления, по Ж. Пиаже, в высокой степени согласованы. Дети, хорошо понимающие наличие у другого человека ложных убеждений, способны также предвосхищать результаты предметных действий, понимать закономерности сохранения вещества и способны к децентрации мышления.

Таким образом, становление модели психического у детей в возрасте 3–5 лет тесно связано с развитием мыслительных способностей ребенка. Наши результаты согласуются с данными А.Ю. Улановой и Е.А. Сергиенко (2015), которые показали взаимосвязь результатов решения дошкольниками тестов на понимание феномена ложных убеждений с результатами решения других задач по оценке становления модели психического (таких, как задачи на понимание отличия живого и неживого, задачи на понимание физической причинности и задачи на понимание ментальной причинности). Кроме того, становление и развитие



у ребенка дошкольного возраста модели психического оказывает влияние на успешность осуществления его коммуникаций.

Задержка в развитии модели психического, согласно литературным данным, может быть связана с повышенной агрессивностью ребенка (Olson, Lopez-Duran, Lunkenheimer, Chang, Sameroff, 2011). При этом сама агрессивность определяется сложным влиянием комплекса наследственных и средовых факторов, а также их взаимодействием (Ковш, Воробьева, Ермаков, 2014).

### Заключение

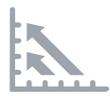
Модель психического, формирующаяся у детей в дошкольном возрасте, позволяет понимать мысли и чувства других людей, а также распознавать у них ошибочные суждения. Становление и развитие модели психического протекает параллельно с развитием мышления ребенка и тесно взаимосвязано со способностью к антиципации (предвосхищению) результатов предметных действий, пониманию закономерностей сохранения вещества, к децентрации мышления.

#### Финансирование

Работа выполнена в рамках гранта Российского научного фонда № 213.01-03/2016-4 (соглашение № 16-18-10222).

#### Литература

1. Воробьева Е.В., Ермаков П.Н., Абакумова И.В., Ковш Е.М., Крючкова А.С. Психогенетика агрессивного и враждебного поведения: учеб. пособие. Ростов-н/Д: Издательство ЮФУ, 2016. 102 с.
2. Выготский Л.С. Собр. соч.: в 6 т. Т. 4. М.: Просвещение, 1984. 280 с.
3. Доналдсон М. Мыслительная деятельность детей: пер. с англ. / Под ред. В.И. Лубовского. М.: Педагогика, 1985. С. 17–36.
4. Кайдановская И.А. Эгоцентризм как закономерная ступень развития мышления и субъекта мышления // Всероссийская научно-практическая конференция «Личность в культуре и образовании: психологическое сопровождение, развитие, социализация». 2015. № 3. С. 49–52.
5. Ковш Е.М., Воробьева Е.В., Ермаков П.Н. Обзор современных исследований психогенетических факторов агрессивного поведения // Российский психологический журнал. 2014. Т. 11. № 4. С. 91–103.
6. Курьшева И.В. Проблемы подготовки к школе детей с проявлениями асоциального поведения // Нижегородское образование. 2008. № 1. С. 73–78.
7. Лебедева Е.И., Сергиенко Е.А., Таланова Н.Н. Роль психометрического интеллекта в понимании дошкольниками социального мира // Психологические исследования: электронный научный журнал. 2012. Т. 5. № 26. С. 3.
8. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. М.: Просвещение, 1969. 569 с.
9. Сергиенко Е.А. Модель психического как новая исследовательская парадигма когнитивной психологии // Ученые записки Казанского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2015. Т. 157. № 4. С. 265–279.
10. Уланова А.Ю., Сергиенко Е.А. Информационная успешность коммуникации на разных этапах развития модели психического // Экспериментальная психология. 2015. Т. 8. № 1. С. 60–72.
11. Imuta K., Henry J.D., Slaughter V., Selcuk B., Ruffman T. Theory of mind and prosocial behavior in childhood: A meta-analytic review // Developmental Psychology. 2016. Vol. 52. № 8. P. 1192–1205.
12. Olson S.L., Lopez-Duran N., Lunkenheimer E.S., Chang H., Sameroff A.J. Individual differences in the development of early peer aggression: Integrating contributions of self-regulation, theory of mind, and parenting // Development and Psychopathology. 2011. Vol. 23. № 1. P. 253–266.
13. Wellman H.M., Peterson C.C. Theory of mind, development and deafness // Understanding Other Minds. Perspectives from developmental social neuroscience / Ed. by S. Baron-Cohen, M. Lombardo, H. Tager-Flusberg. Oxford: Oxford Univ. Press, 2013. P. 51–71.
14. Wimmer H., Perner J. Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception // Cognition. 1983. Vol. 13. № 1. P. 103–128.



# THEORY OF MIND AND THINKING DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN

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

**VOROBYEVA E.V.\*\***, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,  
e-mail: evorob@sfedu.ru

**KAIDANOVSKAYA I.A.\*\*\***, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,  
e-mail: kai.ir@mail.ru

**STRELNIKOVA E.O.\*\*\*\***, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,  
e-mail: strelnikova-e@list.ru

The paper is devoted to a comparative study of psychodiagnostic formation of theory of mind (using task of understanding false beliefs of other people) and the level of thought development of preschool children by Piaget. The study involved 56 children aged 3 to 5.5 years (27 boys and 29 girls). We used technique for the diagnosis of formation of theory of mind, and to assess the development of thinking in children. As a result, it was found that indicators of formation of theory of mind and indicators of development thinking by Piaget in the high degree of consistency. Children who understand the presence of the other person false beliefs, are also able to anticipate the results of the substantive action, to understand the laws of conservation of matter and are capable of thinking decentration.

**Keywords:** theory of mind, thinking, pre-school children.

## Funding

The work was performed as part of the Russian Science Foundation grant № 213.01-03 / 2016-4 (agreement № 16-18-10222).

## References

1. Donaldson M. *Myslitel'naya deyatel'nost detey [The mental activity of children]*. Moscow: Pedagogika, 1985. Pp. 17–36 (In Russ.)
2. Imuta K., Henry J.D., Slaughter V., Selcuk B., Ruffman T. Theory of mind and prosocial behavior in childhood: A meta-analytic review. *Developmental Psychology*, 2016, vol. 52, no. 8, pp. 1192–1205.
3. Kaidanovskaya I.A. Egocentrizm kak zakonomernaya stupen razvitiya myshleniya i sybekta myshleniya [Egocentrism as a natural stage in the development of thinking and thinking subject]. *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferencia Lichnost v culture I obrazovanii: psichologicheskoe soprovozhdenie, razvitie, socializaciya [Russian scientific-practical conference Personality in culture and education: psychological support, development, socialization]*. 2015, no. 3, pp. 49–52 (In Russ.)

## For citation:

Ermafov P.N., Vorobyeva E.V., Kaidanovskaya I.A., Strelnikova E.O. Theory of mind and thinking development of preschool children. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2016, vol. 9, no. 3, pp. 72–80. doi:10.17759/exppsy.2016090306

\* *Ermafov P.N.* Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Clinical Psychology and Psychophysiology, Scientific Director of the Academy of Psychology and Pedagogy, Southern Federal University. E-mail: paver@sfedu.ru

\*\* *Vorobyeva E.V.* Doctor of Psychology, Professor, Department of Psychophysiology and Clinical Psychology, Academy of Psychology and Pedagogy, Southern Federal University. E-mail: evorob@sfedu.ru

\*\*\* *Kaidanovskaya I.A.* PhD, Assistant Professor, Department of psychophysiology and clinical psychology, Academy of Psychology and Pedagogy, Southern Federal University. E-mail: kai.ir@mail.ru

\*\*\*\* *Strelnikova E.O.* Master student, Department of Psychophysiology and Clinical Psychology, Academy of Psychology and Pedagogy, Southern Federal University. E-mail: strelnikova-e@list.ru



4. Kovsh E., Vorobyeva E., Ermakov P. Obzor sovremennykh issledovaniy psihogeneticheskikh faktorov agressivnogo povedeniya [Overview of current research behavior genetic factors of aggressive behavior]. *Rossiiskii psihologicheskii zhurnal* [*Russian psychological journal*], 2014, vol. 11, no. 4, pp. 91–103.
5. Kuryshva I.V. Problemy podgotovki k shkole detei s proyavleniyami asotsialnogo povedeniya [Issues of preparation for school of children with manifestations of antisocial behavior]. *Nizhegorodskoe obrazovanie* [*Nizhny Novgorod education*], 2008, no. 1, pp. 73–78 (In Russ.)
6. Lebedeva E.I., Sergienko E.A., Talanova N.N. Rol psihometricheskogo intellekta v ponimaniy doskolnikami sotsialnogo mira [The role of psychometric intelligence in understanding the social world of preschoolers]. *Psihologicheskie issledovaniya: elektronnyi nauchnyi zhurnal* [*Psychological research: an electronic scientific journal*], 2012, vol. 5. no. 26, pp. 3 (In Russ.)
7. Olson S.L., Lopez-Duran N., Lunkenheimer E.S., Chang H., Sameroff A.J. Individual differences in the development of early peer aggression: Integrating contributions of self-regulation, theory of mind, and parenting. *Development and Psychopathology*, 2011, vol. 23, no. 1, pp. 253–266.
8. Piazhe Zh. *Izbrannyye psikhologicheskie Trudy*. [*Selected psychological works*]. Moscow: Prosveshchenie, 1969. 569 p. (In Russ.)
9. Sergienko E.A. Model psikhicheskogo kak novaya issledovatel'skaya paradigma kognitivnoy psikhologii [The theory of mind as a new paradigm of research in cognitive psychology]. *Uchenyye zapiski Kazanskogo universiteta. Seriya Gumanitarnyye nauki* [*Scientists notes of the Kazan University. Series: Humanities*], 2015, vol. 157, no. 4, pp. 265–279 (In Russ.)
10. Ulanova A.Yu., Sergienko E.A. Informatsionnaya uspeshnost kommunikatsii na raznykh etapakh razvitiya modeli psikhicheskogo [Information Successful communication at different stages of the development of theory of mind]. *Ekspertimantal'naya psikhologiya* [*Experimental psychology*], 2015, vol. 8, no. 1, pp. 60–72 (In Russ.)
11. Vorobyeva E., Ermakov P., Abakumova I., Kovsh E., Kryuchkova A. *Psihogenetika agressivnogo i vrazhdebnogo povedeniya* [*Behavior genetics of aggressive and hostile behavior*]. Rostov-on-Don: Southern Federal University, 2016. 102 p. (In Russ.)
12. Vygotskii L.S. *Sobranie sochinenii: v 6 tomakh* [*Collected works. 6 books*]. Moscow: Prosveshchenie, 1984. 280 p. (In Russ.)
13. Wellman H.M., Peterson C.C. Theory of mind, development and deafness. In S. Baron-Cohen, M. Lombardo, H. Tager-Flusberg (eds.), *Understanding Other Minds. Perspectives from developmental social neuroscience*. Oxford: Oxford Univ. Press, 2013. Pp. 51–71.
14. Wimmer H., Perner J. Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, 1983, vol. 13, no. 1, pp. 103–128.



# ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СИРИЙСКИХ ПОДРОСТКОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ СОЦИОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

**КАРАБУЩЕНКО Н.Б. \***, *Российский университет дружбы народов, Москва, Россия,*  
*e-mail: n\_karabushenko@inbox.ru*

**ИВАЩЕНКО А.В. \*\***, *Российский университет дружбы народов, Москва, Россия,*  
*e-mail: ivashchenko1937@mail.ru*

**СУНГУРОВА Н.Л. \*\*\***, *Российский университет дружбы народов, Москва, Россия,*  
*e-mail: sungurovanl@mail.ru*

**АЛЬ МАСРИ И. \*\*\*\***, *Российский университет дружбы народов, Москва, Россия,*  
*e-mail: ismaeel.almassri@mail.ru*

В данной статье раскрыты особенности адаптации сирийских подростков, находящихся в лагерях беженцев, к экстремальной социогенной ситуации. В работе представлен обзор исследований по проблеме адаптации как психологического явления; дан анализ современной арабской психологической литературы по этой проблеме; раскрыта суть понятия «экстремальная ситуация»; отражены результаты исследований особенностей адаптации сирийских подростков в условиях военного кризиса; определено перспективное направление психоконсультативной работы с подростками, пережившими кризисные ситуации.

**Ключевые слова:** адаптация, тревожность, копинг-стратегии, посттравматическое стрессовое расстройство, насилие, экстремальная ситуация.

## Введение

В современном мире социально-политическая ситуация крайне нестабильна. Война в Сирии, террористическая угроза породили потоки беженцев в европейские страны. Многие мигранты, попав в экстремальную ситуацию, устремились в благополучные страны в поисках лучшей жизни. Но в условиях военных действий многие из них подвергались физическому и психическому насилию, которое оказало травмирующее воздействие на их психику и, как следствие, повлияло на снижение уровня адаптивности личности. Дезадаптивные проявления особенно характерны для лиц, переживших сильнейший травматический стресс, психологическим последствием которого в крайних проявлениях является посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) (Боголюбова, Шестакова, 2015), воз-

### Для цитаты:

*Карбущенко Н.Б., Иващенко А.В., Сунгурова Н.Л., Аль Масри И. Психологические особенности адаптации сирийских подростков в экстремальных ситуациях социогенного характера // Экспериментальная психология. 2016. Т. 9. № 3. С. 81–90. doi:10.17759/exppsy.2016090307*

\* *Карбущенко Н.Б.* Доктор психологических наук, заведующая кафедрой психологии и педагогики, Российский университет дружбы народов. E-mail: n\_karabushenko@inbox.ru

\*\* *Иващенко А.В.* Доктор педагогических наук, профессор кафедры психологии и педагогики, Российский университет дружбы народов. E-mail: ivashchenko1937@mail.ru

\*\*\* *Сунгурова Н.Л.* Кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии и педагогики, Российский университет дружбы народов. E-mail: sungurovanl@mail.ru

\*\*\*\* *Аль Масри И.* Аспирант, кафедра психологии и педагогики, Российский университет дружбы народов. E-mail: ismaeel.almassri@mail.ru



никающее как затяжная или отсроченная реакция на ситуации, сопряженные с серьезной угрозой жизни или здоровью.

Проблема адаптации является достаточно разработанной в различных отраслях психологической науки. Традиционно рассматриваются индивидуальные механизмы адаптации (Ананьев, 2010; Бернштейн, Селье, 1960); роль в них интеллектуальных структур (Абульханова-Славская, 1980, 1991; Анциферова, 1994; Дикая, 2007; Шапкин, Холодная, 2002, 2004, 2012); личностные и социально-психологические аспекты (Бандура, 2008; Халл; Реан, 2003, 2007). Значительное число исследований посвящено адаптации к новой профессиональной среде (Бирюков; Деркач 2011, 2010; Степанова, Палей). Адаптация предстает в них как многоаспектный разноуровневый и комплексный феномен, затрагивающий ключевые личностные образования (Реан, 2013).

Особенную значимость для нашего исследования приобретает изучение экстремальной ситуации, в условиях которой человек должен уметь адаптироваться. Экстремальной можно назвать ситуацию, которая выходит за пределы такого человеческого опыта, где источником травматизма выступают сам человек или общество (Д.А. Александров, И.А. Баева, Кадыров, С.В. Ковалёв, М.Ш. Магомед-Эминов, Н.В. Тарабрина). В последнем случае подобная ситуация носит название «экстремально-социогенной» (Е.О. Лазебная, Н.В. Тарабрина).

Экстремальная ситуация социогенного характера принципиально отличается присутствием в ней «другого» как агрессора, что неизбежно рождает трудности адаптации к новой действительности (Н.А. Агаев, И.Н. Артюхин, А.В. Носов, О.В. Тишина).

Проблемы адаптации испытывают наиболее остро дети и подростки, оказавшиеся в экстремальной ситуации. Это самые незащищенные слои населения, которые нуждаются в психологической помощи и поддержке. Физическая угроза, потеря родителей (или родителя), непосредственное присутствие на месте совершения насилия над другим человеком и др. порождают у подростков страх и ужас, состояние тревоги, систематический уход в прошлое, в переживания, связанные с травмирующей ситуацией.

«Арабская весна», кровопролитная война в Сирии, несомненно, отложили неизгладимый отпечаток на психическое состояние детей и подростков, что убедительно доказывают работы арабских ученых (Ahmed, 2015; Al-Rashidi, 1995; Al Badur, 1993; FKI, 1993; Hijazi, 1986; Jabbar, Zaza, 2014; Jacob, 1999; Okasha, 1990).

Исследователями подчеркивается, что психосоматические расстройства у детей 10–12 лет выражены сильнее, чем у их соотечественников 7–9 лет (Jabbar, Zaza, 2014). Раскрыты наиболее травмирующие факторы, воздействующие на психику ребенка: а) наблюдаемые детьми тяжелые формы физического насилия; б) звуки взрывающихся снарядов; в) страдания от издевательств в семье и школе (Ahmed, 2015). У подростков, находящихся на территории прямого военного конфликта, наиболее остро выражены признаки посттравматического стрессового расстройства. Они испытывают серьезные трудности в процессе адаптации к новым условиям жизни.

Проблема исследования состоит в том, что, несмотря на высокий интерес в психологической науке к вопросу адаптации личности, недостаточно изученными остаются собственно проблемы адаптации к экстремальной социогенной ситуации. Существует необходимость более глубокого исследования проблемы адаптации подростков к последствиям экстремальных ситуаций, связанных с социальной нестабильностью и напряженностью. Гипотезы исследования состоят в предположениях о том, что:



- существуют общие для всей выборки сирийских подростков особенности проявления адаптации к экстремальной социогенной ситуации;
- существуют половые различия в проявлениях адаптации личности к экстремальной социогенной ситуации.

### Метод исследования

#### Выборка

Выборочную совокупность исследования составили 150 сирийских подростков (75 юношей и 75 девушек) в возрасте от 15 до 17 лет, находящихся на территории Иордании в лагере беженцев «Заатари» в период с марта 2013 г. по январь 2014 г. Распределение юношей и девушек по полу и возрасту представлено на рис. 1.

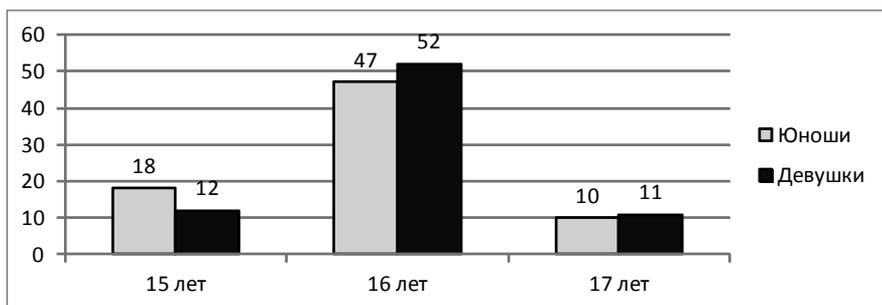


Рис. 1. Распределение юношей и девушек по полу и возрасту

#### Методики

Исследование проводилось с помощью метода социально-психологического опроса. В анкету было включено несколько методик, в том числе: «Адаптивность» (Крупнов, 2007); «Эссенский опросник личностной травмы (ETI-F)» (Tagay, Erim, Stoelk, M llering, Mewes, Senf, 2009), являющийся анкетой для самостоятельной оценки психотравмирующих событий и посттравматических осложнений, позволяющий диагностировать посттравматическое (ПТСР) и острое стрессовое расстройство (ОСР); «Методика измерения подростковой тревожности относительно будущего для подростков» Ю.А. Зайцева («МИПТ») (Байтингер, 2008); «Проактивное совладающее поведение» (PCI) (Грингласс, Шварцер, 1999). Процедура исследования включала в себя осуществление двойного перевода методик с русского языка на арабский и с арабского на русский. Заключительный вариант опросника прошел две итерации прямого и обратного перевода.

Для обработки полученных данных использованы следующие методы математической статистики: корреляционный анализ (коэффициент Спирмена); U-критерий Манна–Уитни; факторный анализ, – осуществленные при помощи программы IBM SPSS Statistics Version 20 и Microsoft Excel.

### Результаты и их обсуждение

В результате анализа полученных данных были выявлены психологические особенности адаптации сирийских подростков к экстремальной ситуации социогенного характера. «Эссенский опросник травмы личности» позволил констатировать следующее: все исследуемые подростки пережили травмирующие события (рис. 2).

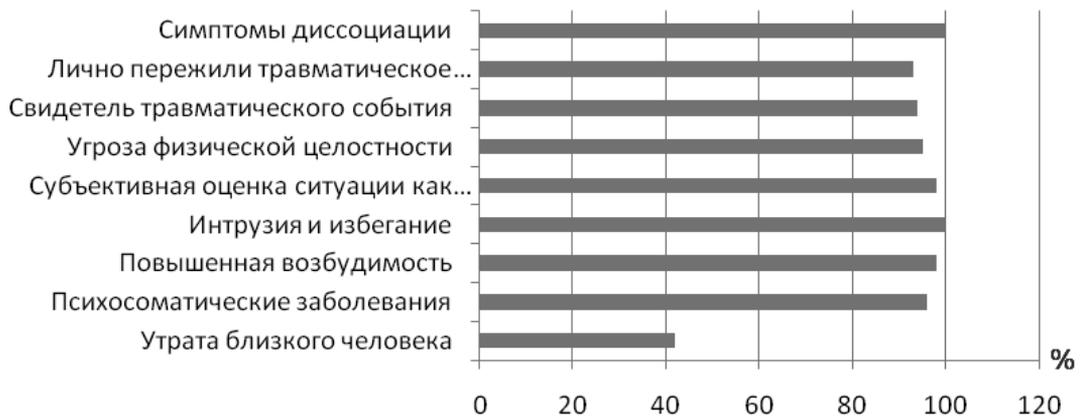


Рис. 2. Частотное распределение психотравмирующих событий и посттравматических осложнений у сирийских подростков (%)

Подростки, пережившие травмирующие ситуации, ощущают беспомощность и бессилие; испытывают коммуникативные трудности, связанные с проблемами взаимопонимания, поддержания диалога и понимания других людей; используют стратегии избегания; отличаются повышенной возбудимостью, тревожностью, неуверенностью в себе; опасаются чего-либо нового; склонны к повторному переживанию травмирующих событий; ностальгируют; характеризуются повышенным уровнем тревожности по отношению к будущему. Но, наряду с этим, они способны перестраивать свое поведение, исходя из новых требований и правил, предвосхищать наступающие события, осознают необходимость адаптации к новым условиям жизни.

Проведенное исследование позволило выявить характерные для всей выборки стратегии совладающего поведения в экстремальной социогенной ситуации: проактивный копинг, являющийся базовым ресурсным потенциалом личности, способной ставить перед собой важные цели и достигать их благодаря саморегуляции и самоконтролю; рефлексивный копинг, позволяющий прогнозировать исход событий, выбирать способы выполнения деятельности и анализировать возникающие проблемы с целью поиска личностных ресурсов для их преодоления; поиск эмоциональной поддержки, отражающий потребность в поиске сочувствия со стороны окружающих.

По результатам осуществленного факторного анализа с помощью вращения Varimax были выделены следующие факторы адаптации сирийских подростков.

В первый фактор – «Рефлективно-перспективный» – вошли шкалы со следующими факторными нагрузками: «Интрузия» (0,667), «Рефлексивный копинг» (0,609), «Взаимоотношения с родителями» (0,557), «Тревожность относительно будущего» (0,510), «Межличностные отношения со сверстниками» (0,442), «Травматические события, пережитые лично» (0,470). Подростки периодически возвращаются в травматические события, переживают их снова и снова. Данные воспоминания носят угнетающий характер и приходят в кошмарных снах. Размышления о жизни и случившихся событиях порождают необходимость поиска альтернативных выходов из травмирующих ситуаций. Подростки склонны к накоплению опыта, который в будущем позволит активизировать ресурсы личности и прогнозировать исход деятельности или трудной жизненной ситуации, а также способов



преодоления стресса. При этом испытуемые выражают неуверенность в будущем, испытывают недостаток чувства безопасности в семье, нуждаются в положительных оценках себя и своих поступков сверстниками.

Второй фактор – «Адаптивно-стратегический» – включил в себя шкалы с максимальными нагрузками: «Проактивный копинг» (0,668), «Адаптация» (0,616), «Неуверенность» (-0,419). Подростки осознают, что дальнейшая жизнь зависит от них самих, а не от каких-либо внешних факторов. Они несут ответственность за свои поступки и в ситуации стресса способны быстро мобилизоваться, что снижает степень травмирующего эффекта определенной жизненной ситуации. Отсюда способность к более эффективной адаптации к новым условиям, к преодолению трудностей в незнакомых обстоятельствах, умение общаться и понимать представителей других культур, терпимость к новому. Отрицательные значения дает шкала «Неуверенность», так как подростки оказываются более уверенными в своих возможностях, менее подвержены тревоге, панике, страху.

Третий фактор включает весомые факторные нагрузки по шкалам «Уверенность» (0,636), «Ностальгия» (0,493), «Избегающий копинг» (0,420). Данный фактор свидетельствует о том, что подростки отличаются слабой уверенностью в себе, испытывают страх и тревогу в незнакомой обстановке и при выполнении новых заданий. Подростки настороженно смотрят в будущее, не верят в свои способности и ресурсы, часто испытывают неловкость. Из-за повышенной тревожности им не хватает теплоты в отношениях. Их отличает потребность погружаться в прошлое, в воспоминания о приятных моментах детства, ностальгировать. Все это приводит к использованию избегающего копинга за счет вытеснения травмирующих обстоятельств из памяти, нежеланию принимать негативный жизненный опыт. Фактор можно назвать «Неуверенность».

Выявлена типология трудностей в адаптации сирийских подростков, связанная с различными проявлениями тревожности: коммуникативные трудности отражают ориентацию подростков на групповые нормы, конформизм и несформированность собственных критериев оценки действительности; трудности в уверенности порождают тревожность по отношению к сверстникам, снижение самооценки и неуверенность в успешности деятельности; эмоциональные трудности связаны с недоверием подростков в отношении родителей, которые неспособны обеспечить им безопасные условия жизнедеятельности.

Полученные результаты исследования также позволили выявить общие и особенные характеристики адаптации сирийских юношей и девушек к острой стрессовой ситуации. Проведенный нами сравнительный анализ с использованием U-критерия Манна–Уитни по методике «Адаптивность» (А.И. Крупнов) позволил выявить статистически значимые различия по двум шкалам: «Уверенность» и «Эмоциональность». По шкале «Уверенность» у девушек показатель неуверенности выше, чем у юношей. Это выражается в том, что девушки чаще испытывают состояние неуверенности, пасуют перед трудностями, опасаются чего-либо нового и не уверены в себе. Юноши более самостоятельны, не пасуют перед трудностями, не сомневаются в правильности совершенных поступков, настороженно, но с перспективой смотрят в будущее. По средним показателям по шкале «Эмоциональность» у девушек ранг выше, чем у юношей. Это свидетельствует о том, что девушки более раздражительны, склонны к переживаниям, отличаются повышенной тревожностью и обидчивостью. Юноши более сдержанны, менее склонны к переживаниям, не отличаются робостью. Но при этом их легко можно вывести из себя и предчувствие чего-то нехорошего их посещает чаще (табл. 1).



Таблица 1

**Сравнительный анализ показателей по двум выборкам  
(юноши и девушки)**

Показатели адаптации личности		Средний ранг (юноши)	Средний ранг (девушки)	U-критерий	Уровень значимости $p$
Адаптивность	Уверенность	63,17	87,83	3737,500	0,001
	Эмоциональность	67,30	83,70	3427,500	0,021
«Эссенский опросник травматических событий»	Угроза физической целостности	87,71	63,29	1897,000	0,000
	Субъективная оценка страха	85,91	65,09	3593,000	0,001
Измерение подростковой тревожности относительно будущего для подростков	Тревожность относительно будущего	68,40	82,60	3345,000	0,044

Сравнительный анализ двух выборок при помощи использования U-критерия Манна–Уитни на основе «Эссенского опросника травматических событий» позволил выявить статистически значимые различия только по двум шкалам: «Угроза физической целостности» и «Субъективная оценка страха». Юноши чаще, чем девушки, оказывались в ситуациях, когда собственная жизнь или жизнь близкого человека были в опасности, когда была велика вероятность нанесения телесных повреждений окружающим людям со стороны агрессивно настроенных граждан. Субъективная оценка страха у девушек оказывается выше, чем у юношей, что отражает переживание беспомощности, бессилия, неспособности что-либо изменить в лучшую сторону. Девушки сильнее и ярче испытывают страх и ужас как сильнейшие эмоциональные переживания. Таким образом, юноши травматические события воспринимают кинестетически, т. е. посредством сохранения физической целостности, а девушки – эмоционально, переживая гамму эмоциональных состояний, связанных со стрессом.

Интересные результаты были получены по методике «Измерение подростковой тревожности относительно будущего для подростков». Статистически значимые результаты были получены только по одной шкале – «Тревожность относительно будущего». Показатели девушек серьезно отличаются от показателей юношей. Девушки более остро переживают то, что случится с ними в будущем; они не уверены в завтрашнем дне, настоятельно относятся ко всему новому. Их пугает изменившаяся социальная ситуация, новая культурная среда вызывает тревогу и недоверие. Юноши легче адаптируются к новым условиям, видят перспективу, с надеждой смотрят в будущее и ставят перед собой стратегические цели.

### Выводы

Результаты исследования убедительно доказывают, что социально-политическая нестабильность, постоянная угроза жизни и здоровью, переживание травматических ситуа-



ций откладывают неизгладимый отпечаток на психическое состояние подростков, являющихся самыми незащищенными слоями населения. Ответственность за безопасность страны и собственного народа должна нести политическая элита. Она должна быть открыта конструктивному диалогу и поиску сближающих позиций между враждующими сторонами (Карабущенко, Иващенко, 2012). Однако до тех пор, пока сирийское общество находится в ситуации войны, люди, особенно молодое поколение, нуждаются в психологической помощи и поддержке. Условия проживания в лагере беженцев «Заатари» не являются комфортными для сирийских подростков, поэтому вопросы адаптации их к новым условиям жизни стоят достаточно остро.

Проведенное нами исследование позволило решить поставленные задачи.

1. Факторная структура по всей выборке свидетельствует об общих тенденциях в особенностях проявления адаптации у сирийских подростков, находящихся в экстремальных социогенных ситуациях. Подростки способны нести личную ответственность за собственные поступки в экстремальной ситуации, проявлять готовность к преодолению трудностей, при этом испытывают нехватку теплоты в отношениях, склонны ностальгировать, испытывают острую потребность в безопасности и возврате в мирное прошлое.

2. Было доказано, что наиболее типичными трудностями в процессе адаптации сирийских подростков являются: коммуникативные, трудности в уверенности в себе, эмоциональные трудности. Выявлены общие для всей выборки стратегии совладающего поведения в экстремальной социогенной ситуации: проактивный, рефлексивный копинги и поиск эмоциональной поддержки, способствующие усилению саморегуляции и самоконтроля личности, активизирующие процессы антиципации и критического анализа сложившейся ситуации, стимулирующие подростков находить в себе личностные ресурсы для преодоления кризисных ситуаций.

3. Были выявлены психологические особенности проявления адаптации у сирийских юношей и девушек. Юноши проявляют большую самостоятельность, несут ответственность за совершенные поступки, смотрят с оптимизмом в будущее, сдержанны, самостоятельны, высоко ценят сохранение физической целостности. Девушек отличает неуверенность в себе, стремление избегать трудности, нетерпимость к изменениям и появлению чего-то нового. Они раздражительны, склонны к переживаниям, обидчивы, чаще испытывают страх и ужас, связанные с критическими ситуациями.

4. Направление дальнейшего исследования должно включить в себя практико-ориентированное ответвление, так как назрела необходимость психоконсультационной и психокоррекционной работы с подростками, пострадавшими от чрезвычайных ситуаций социогенного характера. Особое значение приобретают практические рекомендации по адаптации юношей и девушек в сирийском обществе. При составлении рекомендаций целесообразно учесть специфические трудности адаптации, выбор копинг-стратегий, уровень тревожности и др., характерные как для всей выборки, так и для представителей обоих полов.

---

#### *Финансирование*

Работа выполнена при грантовой поддержке по инициативным проектам подразделений в РУДН, проект «Этнокультурные ценности и мотивационные установки студентов международно-ориентированного вуза».



### Литература

1. Абульханова-Славская К.А. Деятельность и психология личности. М.: Наука, 1980. 334 с.
2. Абульханова-Славская К.А. Стратегия жизни. М.: Мысль, 1991. 301 с.
3. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. М.: Питер, 2010. 282 с.
4. Аницферова Л.И. Личность в трудных жизненных условиях: переосмысливание, преобразование и психологическая защита // Психологический журнал. 1994. № 1. Т. 15. С. 3–18.
5. Бандура А. Подростковая агрессия: Изучение влияния воспитания и семейных отношений. М.: Апрель Пресс; ЭКСМО-Пресс, 2000. 508 с.
6. Боголюбова О.Н., Шестакова А.Н. Посттравматический стресс и принятие решений: перспективы исследований в парадигме нейроэкономики // Экспериментальная психология. 2015. Т. 8. № 2. С. 60–76. doi:10.17759/exppsy.2015080206
7. Деркач А.А. Акмеологическая диагностика и оценка кадров государственной службы: монография: в 2 т. Т.1. М.: Российская акад. гос. службы при Президенте Российской Федерации, 2011. 215 с.
8. Карабущенко Н.Б., Иващенко А.В. Психология профессиональных элит // Каспийский регион: политика, экономика, культура. 2012. № 4 (33). С. 210–221.
9. Реан А.А. Психология личности. М.: Питер, 2013. 286 с.
10. Психология адаптации и социальная среда: современные подходы, проблемы, перспективы / Отв. ред. Л.Г. Дикая, А.Л. Журавлев. М.: Ин-т психологии РАН, 2007. 622 с.
11. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования. 2. изд., доп. и перераб. СПб.: Питер, 2002. 264 с.
12. Jabbar S.A., Zaza H.I. Impact of conflict in Syria on Syrian children at the Zaatari refugee camp // Jordan (Article in press): Early Child Development and Care, 2014. DOI: 10.1080/03004430.2014.916074. (Reference date: 16.12.2015).
13. Ahmed Alyaa. The impact of the crisis on the situation of children in the home [на арабском языке]. 4-th Edition-abstract-2015 [Electronic resource]. URL: <http://delta-n.org/?lang=AR&node=27040> (Дата обращения: 16.12.2015).
14. Nabulsi Mohamed Ahmed. Mental illness and treatment study on the Lebanese war society [на арабском языке]. Lebanon: University publications, first edition, 1985. 174 p.
15. Hijazi Mustafa Saleh. The war and its consequences psychological, social and educational measures to children and young people in Lebanon, research scientific symposium held in Tunisia (wars, disasters and their effects on the situation of children) [на арабском языке] // Publishing the Arab security studies and training centre, Naif Arabic for Security Sciences, Riyadh. 1986. № 1. P. 51–89. Ref. 26291.
16. FKI, Hamed Abdel Azeez. Negative effects on cognitive and behavioral and emotional suffering as a result of the Iraqi occupation [на арабском языке] // Journal of intellectual world, Kuwait. 1993. Vol. 22. № 1. P. 80–124.
17. Al-Rashidi Bashir. Frustration effects and adaptation methods associated with constraints satisfy needs of Kuwaiti citizen during the Iraqi aggression [на арабском языке] // Educational journal, scientific publishing Council, Kuwait University. 1995. Vol. 9. № 36. 61 p.
18. Al Budoor Salman. Comparison of the effect of violent environment on Palestinian and Israeli boys and their development [на арабском языке] // Deployment of community training centre and crisis management, Al Aqsa University Department of psychology. 1993. P 19–23.
19. Self-estimation and its relation with some environmental and personal changes in a sample of children from San'a [на арабском языке] / Mahmoud Fathi Okasha. Kuwait: Published by the Kuwaiti Society for the development of The Arab Childhood, The practical studies series, 1990. 30 p.
20. Jacob Ghassan. Psychological wars, disasters and the role of psychotherapy (pressure disorder post-traumatic) [на арабском языке]. Beirut: Dar Al-Farabi, first edition, 1999. 243 p.



# PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SYRIAN ADOLESCENTS' ADAPTATION TO EXTREME SITUATIONS OF SOCIOGENIC CHARACTER

**KARABUSCHENKO N.B.\***, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia,  
e-mail: n\_karabushenko@inbox.ru

**IVASHCHENKO A.V.\*\***, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia,  
e-mail: ivashchenko1937@mail.ru

**SUNGUROVA N.L.\*\*\***, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia,  
e-mail: sungurovanl@mail.ru

**AL MASRI I.\*\*\*\***, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia,  
e-mail: ismaeel.almassri@mail.ru

This article describes psychological characteristics of adaptation of Syrian adolescents in refugee camps to the extreme sociogenic situation. The overview of research on adaptation as a psychological phenomenon; the analysis of the contemporary Arab psychological literature on this issue; the definition of the concept "extreme situation"; the results of studies of the Syrian teenagers' adaptation in the conditions of military crisis; perspective areas of psychological counselling of those teenagers, who experienced this crisis, are presented in this article.

**Keywords:** adaptation, anxiety, coping strategies, post-traumatic stress disorder, violence, extreme situations.

---

#### Funding

The work was supported by departments of grant initiative projects in the People's Friendship University of Russia, the project «Students' ethno-cultural values and students' motivational setups in the internationally-oriented university».

#### References

1. Abulhanova-Slavskaya K.A. *Deyatel'nost' i psikhologiya lichnosti* [Activities and Personality Psychology]. Moscow: Nauka Publ., 1980. 334 p.
2. Abulhanova-Slavskaya, K. A. *Strategiya zhizni* [Life Strategy]. Moscow: Mysl Publ., 1991. 301 p.
3. Ahmed Alyaa. *The impact of the crisis on the situation of children in the home* [تأثير الأزمة على وضع الأطفال في المنزل]. 4th Edition, 2015. [Electronic resource]. DOI: <http://delta-n.org/?lang=AR&node=27040>. (Reference date: 16.12.2015).

#### For citation:

Karabuschenko N.B., Ivashchenko A.V., Sungurova N.L., Al Masri I. Psychological characteristics of Syrian adolescents' adaptation to extreme situations of sociogenic character. *Ekspertim'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2016, vol. 9, no. 3, pp. 81–90. doi:10.17759/expsy.2016090307

\* Karabuschenko N.B. D.Sc. (Psychology), Professor, Head of the Department of Psychology and Pedagogics, Peoples' Friendship University of Russia. E-mail: n\_karabushenko@inbox.ru

\*\* Ivashchenko A.V. D.Sc. (Pedagogy), Professor Department of Psychology and Pedagogics, Peoples' Friendship University of Russia. E-mail: ivashchenko1937@mail.ru

\*\*\* Sungurova N.L. Ph.D. (Psychology), Associate Professor, Department of Psychology and Pedagogics, Peoples' Friendship University of Russia. E-mail: sungurovanl@mail.ru

\*\*\*\* Al Masri I. Graduate student, Department of Psychology and Pedagogics, Peoples' Friendship University of Russia. E-mail: ismaeel.almassri@mail.ru



4. Al Budoor Salman. Comparison of the effect of violent environment on Palestinian and Israeli boys and their development [مومنو نييلئارسالو نييئيطسلفلنايغفلالعل قفئعلا ئئيبلارئائل نراقم]. *Deployment of community training centre and crisis management*. Al Aqsa University, Department of psychology, 1993. Pp. 19–23.
5. Al-Rashidi, Bashir. Frustration effects and adaptation methods associated with constraints satisfy needs of Kuwaiti citizen during the Iraqi aggression [تاقوعمب قطبترملا فيكتملا بيلاس أو طابحال تارثوم]. *Educational journal, scientific publishing Council. Kuwait University*, 1995, vol. 9, no. 36. 61 p.
6. Ananiev B. G. *Chelovek kak predmet poznaniya* [Man as an object of knowledge]. Moscow: Piter Publ., 2010. 282 p.
7. Antsyiferova L.I. Lichnost v trudnyih zhiznennyih usloviyah: pereosmyislivanie, preobrazovanie i psihologicheskaya zaschita [Person in difficult conditions: reinvention, transformation and psychological defense]. *Psihologicheskii zhurnal* [Psychological Journal], 1994, vol. 15, no. 1, pp. 3–18.
8. Bandura A. *Podrozkovaya agressiya: Izuchenie vliyaniya vospitaniya i semeynyih otnosheniy* [Adolescent Aggression: A study of the impact of education and family relations]. Moscow: Aprel Press Publ.; EKSMO-Press Publ., 2000. 508 p.
9. Bogolyubova O. N., Shestakova A. N. Posttraumaticheskii stress i prinyatie resheniy: perspektivy issledovaniy v paradigme neyroekonomiki [Post-traumatic stress and decision-making: perspectives in research paradigm neuroeconomics]. *Ekspierimentalnaya psihologiya* [Experimental Psychology]. 2015, vol. 8, no. 2, pp. 60–76. doi:10.17759/exppsy.2015080206
10. Derkach A.A. *Akmeologicheskaya diagnostika i otsenka kadrov gosudarstvennoy sluzhbyi* [Akmeologicheskyy diagnostics and assessment of cadres of public service]: Monografiya v 2 t. M.: Rossiyskaya akad. gos. sluzhbyi pri Prezidente Rossiyskoy Federatsii, 2011, vol. 1. 215 p.
11. FKI, Hamed Abdel Azeez, negative effects on cognitive and behavioral and emotional suffering as a result of the Iraqi occupation [نويئيوكللا اهيئاعئ يئلا ئيكلولسل او ئيلاعفنال او ئيغرفملا ئيبلسل تارئائل]. *Journal of intellectual world*. Kuwait, 1993, vol. 22, no. 1, pp. 80–124.
12. Hijazi Mustafa Saleh, The war and its consequences psychological, social and educational measures to children and young people in Lebanon, research scientific symposium held in Tunisia (wars, disasters and their effects on the situation of children) [ئيشانل او لافطالالعل ئيويوبرتل او ئيعامجال او ئيسفنلا امراثا و برحلا]. (انابل يف *Publishing the Arab security studies and training centre*, Naif Arabic for Security Sciences, Riyadh, 1986, no. 1, pp. 51–89. ref. 26291.
13. Holodnaya M.A. *Psihologiya intellekta. Paradoxsiy issledovaniya* [Psychology of intelligence. Paradoxes research]. In M. A. Holodnaya (ed.). 2<sup>nd</sup> ed. Saint Petersburg: Piter Publ., 2002. 264 p.
14. Jabbar S.A., Zaza H.I. Impact of conflict in Syria on Syrian children at the Zaatari refugee camp in Jordan (Article in press). *Early Child Development and Care*, 2014. DOI: 10.1080/03004430.2014.916074. (Reference date: 16.12.2015).
15. Jacob Ghassan. Psychological wars, disasters and the role of psychotherapy (pressure disorder post-traumatic) [قممصلا دعب ام طوغض بارطضا]. In Ghassan Jacob (ed.). Beirut: Dar Al-Farabi, first edition, 1999. 243p.
16. Karabushchenko N.B, Ivashchenko A.V. Psihologiya professionalnyh ehlit [Psychology of professional elites]. *Kaspijskij region: politika, ehkonomika, kultura* [Caspian region: politics, economy, culture], 2012, vol. 4 (33), pp. 210-221.
17. Nabulsi Mohamed Ahmed. *Mental illness and treatment study on the Lebanese war society* [ضارمالا ئئيئانبلللا برحلا عمبجم يف قسارد اءجالعو ئيسفنللا]. In Mohamed Ahmed Nabulsi (ed.). Lebanon: University publications, 1st edition, 1985. 174 p.
18. *Psihologiya adaptatsii i sotsialnaya sreda: sovremennyye podhodyi, problemyi, perspektivy* [Psychology of adaptation and social environment: modern approaches, problems and prospects]. Ed. L.G. Dikaya, A.L. Zhuravlev. Moscow: In-t psihologii RAN Publ., 2007. 622 p.
19. Rean A.A. *Psihologiya lichnosti* [Personality Psychology]. Moscow: Piter, 2013. 286 p.
20. Self-estimation and its relation with some environmental and personal changes in a sample of children from San'a [ءاعنصم ئئيئملا افطانم ئئيئعءىءلا ئيئصخشلاو ئئيئببلا تارئعتملا ضعببمئقلاعو تاذلا ريءق]. In Mahmoud Fathi Okasha (ed.). Kuwait: Published by the Kuwaiti Society for the development of The Arab Childhood, The practical studies series. 1990. 30 p.



# НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕТОДА «ФИКСИРОВАННОЙ УСТАНОВКИ» Д. Н. УЗНАДЗЕ

**КОВЯЗИНА М. С.** \*, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия,  
e-mail: KMS130766@mail.ru

**ФОМИНА К. А.** \*\*, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия,  
e-mail: fomina.ksenia.a@gmail.com

Представлены отечественные нейропсихологические исследования с использованием методики фиксированной установки в гаптической сфере Д. Н. Узнадзе, демонстрирующие гибкость экспериментальной процедуры и возможности метода «фиксированной установки» в решении нейропсихологических проблем. Показано, что модификация экспериментальной процедуры методики фиксированной установки в гаптической сфере позволяет использовать ее в анализе как минимум двух составляющих психической деятельности человека – мнестической и регуляторной. Описаны общие результаты экспериментов, показывающие возможности метода в исследованиях проблемы межполушарной асимметрии и межполушарного взаимодействия у здоровых людей и пациентов с патологией головного мозга. Подчеркивается большой потенциал метода «фиксированной установки» в изучении нейропсихологических синдромов патологии белого вещества головного мозга.

**Ключевые слова:** нейропсихология, метод, методика, фиксированная установка в гаптической сфере, межполушарная асимметрия, межполушарное взаимодействие.

## Введение

Концептуальное оформление одного из фундаментальных понятий отечественной психологии – понятия об установке – относится к 20-м гг. прошлого века. Дмитрий Николаевич Узнадзе определяет установку как реальное целостное психофизиологическое состояние, предваряющее активность человека (выражающее его готовность к определенному поведению), возникшее в результате закрепления предшествующего опыта и влияющее на выполняемую индивидом деятельность (Узнадзе, 1958). Сформированное у индивида состояние не просто определяет его отношение к ситуации, но и разворачивается в его восприятии. Установка представляет собой особый вид отражения действительности.

Большое внимание Д. Н. Узнадзе уделил и созданию метода для исследования указанного состояния, который получил название метод «фиксированной установки» (1930). Суть его состоит в том, что при сравнении неравных объектов у человека формируется направленность к определенному реагированию, обнаруживаемая только при изменении той объективной ситуации, в которой была выработана эта направленность. В результате неоднократного воздействия неравных объектов (установочные опыты) у испытуемого

### Для цитаты:

Ковязина М. С., Фомина К. А. Нейропсихологический потенциал метода «фиксированной установки» Д. Н. Узнадзе // Экспериментальная психология. 2016. Т. 9. №. 3. С. 91–102. doi:10.17759/exppsy.2016090308

\* Ковязина М. С. Доктор психологических наук, профессор, кафедра нейро- и патопсихологии, факультет психологии, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова. E-mail: KMS130766@mail.ru

\*\* Фомина К. А. Студентка, кафедра нейро- и патопсихологии, факультет психологии, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова. E-mail: fomina.ksenia.a@gmail.com



формируется реагирование в определенном направлении (установка). Установочные опыты рассчитаны на то, чтобы упрочить впечатление у испытуемого от восприятия неравных стимулов, что в результате приводит к иллюзорному восприятию равных объектов как неравных (критические опыты). Возникшее состояние постепенно угасает. Процесс угасания фиксированной установки состоит из трех фаз. Первая фаза – иллюзии; вторая фаза – чередование иллюзий с правильным восприятием объектов и третья фаза – отсутствие иллюзий, устойчивое правильное восприятие объектов (Прангишвили, 1967). Данный метод позволяет также анализировать структуру установки и проследить процесс ее формирования в разворачивающейся деятельности через варьирование самих стимулов, количества предъявлений, времени пауз между предъявлениями неравных стимулов, чувственных (сенсорных) модальностей. Следовательно, метод фиксированной установки полностью соответствует одному из основных методологических принципов отечественной школы психологии, согласно которому психика должна изучаться не по элементам, а по единицам, сохраняющим свойства целого (Рубинштейн, 1946; Выготский, 1982).

В созданном методе Д.Н. Узнадзе увидел «универсальные возможности исследования поведения на всех уровнях сложности» (Узнадзе, 1966, с. 150). Поведение может осуществляться на бессознательном уровне под действием импульсивной установки. При возникновении проблем в удовлетворении актуальной потребности перед субъектом встает задача осознания или «объективации» возникшей ситуации. Результатом объективации становится установка теоретического поведения, или установка познания (Прангишвили и др., 1978). Ученик Д.Н. Узнадзе Ш.А. Надирашвили (1974) выделил и социальный уровень установки, который формируется на основе социальных потребностей и воображаемого приемлемого поведения. «Система фиксированных социальных установок выполняет роль потребностей в процессе формирования социальной актуально-моментной установки, на основе которой осуществляется конкретная социальная активность человека» (Надирашвили, 1974, с. 131).

Также учениками Д.Н. Узнадзе было экспериментально доказано, что установка представляет собой не локальное, а целостное психическое состояние, обладающее свойствами иррадиации и генерализации, которые проявляются в транспозиции установки в разные модальности и на разные стимулы (Норакидзе, 1989; Узнадзе, 2001). В своих исследованиях В.Г. Норакидзе (1989) обращает внимание на степень иррадиации установки как на одну из основных ее составляющих, выделяя четыре степени иррадиации: слабую (1–3 иллюзии), средней устойчивости (3–7 иллюзий), устойчивую (7–20 иллюзий), бесконечную. Так, например, сильная иррадиация указывает на то, что субъекта целиком охватывает однажды выработанная установка, он теряет способность к объективной оценке, его поведение носит характер широкой прожективности.

Основная линия разработки представлений о психофизиологических и психологических механизмах формирования установки принадлежит отечественным исследователям. Согласно П.К. Анохину (1955), установка по своему формированию и протеканию представляет функциональную систему, а в наличии иллюзий проявляется эффект «акцептора действия» – аппарата прогнозирования результата деятельности функциональной системы. Автор связывает механизм установки с доминированием определенных функциональных систем, но содержание каждой из них остается неясным.

Н.А. Бернштейн (1947, 1966) также анализировал установочные явления и относил их к классу процессов, основанных на «заглядывании в будущее». Обращаясь к трудам А.А. Ухтомского о доминанте, Н.А. Бернштейн подчеркивал регуляционную роль уста-



новочных процессов, так как они способны формировать «образ потребного будущего». Развивая идеи Н.А. Бернштейна, И.М. Фейгенберг (1963) предложил термин «вероятностного прогнозирования в деятельности мозга» как предвосхищения будущего, основанного на вероятностной структуре прошлого опыта и информации о наличной ситуации. Память является самой основной функцией для вероятностного прогнозирования, так как именно в ней хранятся все события и их последовательность. И.М. Фейгенберг высказывает предположение о том, что память сформировалась в процессе эволюции именно благодаря тому, что обеспечивала вероятностное прогнозирование.

В контексте теории деятельности А.Н. Леонтьева (1975) суть психологических механизмов формирования установки заключается в переходе через автоматизацию действия сравнения, разворачивающегося в мыслительном плане, в операцию сравнения, протекающую в перцептивном плане.

### **Нейропсихологический подход**

В психологический анализ установки важный вклад вносит нейропсихология, исследующая основные ее механизмы и их связь с морфофункциональными единицами работы головного мозга.

А.Р. Лурия (1962), используя в своих исследованиях методику фиксированной установки в гаптической сфере, отмечал, что она является, в первую очередь, методикой исследования произвольного, непосредственного запечатления следов памяти. Именно в сфере памяти формируется тот центральный нейродинамический процесс, который затем меняет само восприятие, являющееся тем фоном, на котором отражаются изменения центральных процессов. Сенсорная модальность не имеет значения. Однако если рассматривать установку как необходимое условие целостной деятельности, как основу способа реагирования, то фиксированная установка связана с регуляцией деятельности. Таким образом, сам процесс формирования фиксированной установки может определяться как минимум двумя составляющими: мнестической и регуляторной. Обе составляющие установки могут рассматриваться с точки зрения нейропсихологических факторов и соотноситься с определенными мозговыми структурами.

По мнению Б.Г. Ананьева (1968), фазовая динамика фиксированной установки отражает парную работу больших полушарий головного мозга. За механизмами установки Б.Г. Ананьев усматривал сложные кортико-ретикулярные связи вертикальной системы нейропсихического регулирования. Однако он подчеркивал, что «...не меньшее значение имеют горизонтальные связи, которые мы называем горизонтальным контуром регулирования, или билатеральным регулированием, поскольку они осуществляют управление всеми каналами связи организма с окружающей средой и регулируют самые сложные свойства индивида» (Ананьев, 1968, с. 223). Таким образом, метод «фиксированной установки» можно модифицировать для исследований межполушарного взаимодействия.

Кроме того, данный метод основывается на действии принципа двойной стимуляции (Хомская и др., 1995). Согласно этому принципу, одновременно на два уха, на два глаза, в две руки подается различная информация, что и создает особую ситуацию конфликта, который влияет на конечный результат. Подобные методики зарекомендовали себя больше как выявляющие скрытые признаки функциональной асимметрии. Диагностическая чувствительность этих методик как инструментов оценки состояния и выявления симптомов нарушения межполушарного взаимодействия пока не известна.



Необходимо также заметить, что большая часть методик для исследования межполушарного взаимодействия обращена, в первую очередь, к конкретным произвольным психическим функциям. Именно поэтому симптомы нарушения межполушарного взаимодействия, выявляемые при помощи этих методик, не столь заметны. Нельзя исключать, что наиболее чувствительными и информативными в отношении состояния межполушарного взаимодействия (в том числе и при патологии комиссур головного мозга) будут методики, сочетающие в себе произвольные и непроизвольные психические функции. По мнению А.Р. Лурии (2002), объективная методика должна моделировать поведение в конкретных жизненных ситуациях, позволять рассматривать психику (психические процессы) в единстве произвольных и непроизвольных уровней психического отражения. Этим характеристикам в полной мере соответствует метод «фиксированной установки». «Достоинство данного метода состоит в том, что он дает возможность проследить процесс формирования и удержания следов вне задачи их произвольного запоминания... позволяет оценивать следовые явления не только с качественной, но и с количественной стороны. Кроме того, поскольку в установочных опытах участвуют парные органы, это дает возможность сопоставлять особенности протекания следовых процессов в каждом из полушарий головного мозга» (Симерницкая, 1975, с.70).

Отечественные нейропсихологические исследования, проведенные с помощью методики фиксированной установки в гаптической сфере, продемонстрировали характер изменения установки у больных с очаговыми поражениями головного мозга (Бжалава, Лурия, 1947; Бекоева, 1978; Бекоева, Киященко, 1978; Симерницкая, 1978). И.Т. Бжалава и А.Р. Лурия (1947) описали изменения фиксированной установки у больных с двусторонними поражениями лобных долей головного мозга. Было показано, что «лобные больные» характеризуются инертной и косто-статичной установкой, т. е. количество контрастных иллюзий у этих больных резко возрастает и даже отмечаются случаи отсутствия адекватных ответов о равенстве стимулов (шаров) в критических опытах. Н.К. Киященко (1970) было показано, что у больных с амнестическим синдромом установка фиксируется и продолжает сохраняться в интервале времени (между установочными и критическими опытами) длительностью до двух минут. Однако число контрастных иллюзий резко сокращается, если в этом интервале вводится интерферирующая деятельность. Также было показано, что угасание установки происходит не только под влиянием интерферирующих воздействий, но и когда предъявляемые стимулы имеют несколько различительных признаков (например, чашка и пробка) при сохранении соотношения пропорций неравенства. Н.К. Киященко продемонстрировала, что в установке отражаются не модально-специфические, а независимые от модальности факторы.

Самый подробный нейропсихологический анализ фиксированной установки был сделан Д.Д. Бековой (1978), показавшей, что в формирование установки и в ее динамику вносят свой вклад мнестический, пространственный факторы и фактор экстраполяции. Мнестический фактор, связанный с работой глубинных отделов мозга, называется автором наиболее существенным в формировании установки, так как он обеспечивает возникновение операционального стереотипа действия сравнения с последующим его непроизвольным воспроизведением. Формирование операционального стереотипа происходит на основе выделения не только отношения неравенства, но и его направленности, для чего необходима пространственная локализация этого отношения. Пространственный фактор связывается с работой гностических отделов мозга. Наконец, фактор экстраполяции, обеспечива-



емый работой лобных отделов, оказывает влияние на процесс изменения операционального состава стереотипа действия сравнения при изменении предметных условий. Д.Д. Бекоева (1978) приходит к очень важным выводам о зависимости формирования и протекания фиксированной установки от функциональной асимметрии головного мозга и от совместной работы различных функциональных систем. При этом стадия фиксации установки связана в большей степени с системами правого полушария, а стадия стабилизации – в большей степени с левым полушарием головного мозга. У больных с локализацией поражения в левом полушарии установка формируется в два раза быстрее, наблюдается более резкое отрицательное влияние интерферирующей деятельности на процесс протекания фиксированной установки и менее выраженная вторая фаза фиксированной установки (фаза чередования иллюзий и адекватного восприятия), чем у больных с локализацией патологического процесса в симметричных отделах правого полушария мозга.

Однако следует отметить, что в перечисленных исследованиях не представлено четкое описание экспериментальной схемы (в какую из рук должен вкладываться большой шар, из каких этапов должен состоять эксперимент, как должны предъявляться стимулы), наличие которой необходимо как для разработки системы анализа данных, так и для сопоставления результатов исследований. Исследование И.Т. Бжалавы и А.Р. Лурии (1947) состояло из одной экспериментальной серии, включавшей два этапа (установочные и критические опыты), а большой по объему шар всегда предъявлялся в левую руку. Исследование Д.Д. Бекоевой и Н.К. Киященко (1978) также состояло из одной экспериментальной серии, но в какую из рук вкладывался большой по объему шар при проведении установочных опытов, авторы не сообщают. Вероятнее всего, они повторили процедуру эксперимента А.Р. Лурии.

Э.Г. Симерницкая (1978) предлагает использовать методику формирования фиксированной установки в гаптической сфере для исследования межполушарного взаимодействия (а именно для характеристики неравнозначности вклада правого и левого полушарий мозга в произвольную мнестическую деятельность) и проводит две экспериментальные серии. В первой серии большой по объему шар подается в правую руку, затем, без паузы проводится вторая экспериментальная серия, в которой большой по объему шар подается в левую руку. В полученных результатах автор описывает эффект правой руки, т. е. «...при одном и том же количестве фиксационных опытов число контрастных иллюзий, возникающих в условиях предъявления большого шара в правую руку, превосходит соответствующее число контрастных иллюзий, возникающих при предъявлении большого шара в левую руку» (Симерницкая, 1978, с. 71).

Мы повторили этот эксперимент, начав с левой руки, и получили зеркальные результаты. В нашем исследовании, состоящем из двух экспериментальных серий, происходила смена руки, в которую предъявлялся большой шар, и вводился временной промежуток между сериями (Ковязина, Бабенко, 2010; Ковязина, Кузнецова, Бабенко, 2013). Каждая серия состояла из двух этапов. На первом этапе первой экспериментальной серии производились установочные опыты, в которых испытуемому предлагались для сравнения неравные по объему шары. На втором этапе первой серии производились критические опыты, в которых испытуемому предлагались для сравнения равные по объему шары. После этого проводилась вторая экспериментальная серия, состоящая из таких же этапов, но в установочных опытах большой шар вкладывался уже в другую руку. В *первой части* эксперимента участникам большой шар предъявлялся в правую руку. После критических опытов без паузы начиналась вторая экспериментальная серия, в которой большой шар предъявлялся в левую



руку. Во *второй части* эксперимента участникам большой шар предъявлялся в левую руку, а после критических опытов, предъявлением большого шара в правую руку начиналась вторая серия эксперимента. *Третья и четвертая части* эксперимента были аналогичны первой и второй частям, но между экспериментальными сериями вводилась часовая пауза.

Результаты исследования показали, что введение часовой паузы между двумя экспериментальными сериями сглаживало разницу между количеством «иллюзий в руках»<sup>1</sup> (различия между показателями количества иллюзий в руках были статистически не значимы). Можно с уверенностью говорить об эффекте первой руки, т. е. наблюдалось большее число иллюзий в той руке, с которой начиналось предъявление большего по объему шара в первой серии эксперимента.

Значит, при использовании методики фиксированной установки в гаптической сфере для исследования межполушарного взаимодействия необходимо оценивать и сравнивать количество иллюзий, зарегистрированных в той руке, которая была *первой* по порядку предъявления большого шара. Эксперимент может состоять только из одной экспериментальной серии, в которой половине испытуемых большой шар предъявляется в правую руку, а другой половине – в левую руку (Ковязина, Кузнецова, Бабенко, 2013). Таким образом, одним из основных преимуществ указанной методики является простота, универсальность и достаточная гибкость процедуры ее проведения, позволяющая адаптировать методику к целям исследования.

### **Межполушарное взаимодействие и метод «фиксированной установки»**

Координация многообразных эффектов, вносимых правым и левым полушариями в реализацию психических процессов, возможна лишь при наличии между полушариями функциональных связей<sup>1</sup>, обеспечивающих преимущества мозга как парного органа. Становятся недостаточными объяснения нейропсихологической симптоматики, наблюдаемой при односторонних поражениях мозга, только дефицитом функций поврежденного полушария без учета изменений в состоянии другого полушария головного мозга и межполушарного взаимодействия (Трауготт, 1986). При этом до конца не ясно, как межполушарное взаимодействие нарушается при патологии комиссур мозга, в частности, мозолистого тела, что изменяется в работе неповрежденного полушария. Остается открытым вопрос о качественной специфике соответствующих нейропсихологических симптомов и синдромов.

Именно поэтому в нашем эксперименте были отражены три основные клинические модели нарушения межполушарного взаимодействия – односторонние поражения мозга и патология (поражение) мозолистого тела.

С помощью модифицированной нами экспериментальной процедуры методики формирования фиксированной установки в гаптической сфере анализировались регуляторные и мнестические механизмы установки с целью оценки диагностической ценности метода для клиники поражений головного мозга.

*Регуляторная* составляющая оценивалась по количеству всех контрастных иллюзий – как последовательных иллюзий, которые испытуемые демонстрируют сразу после установочных опытов до первого верного ответа, так и иллюзий, которые отмечаются на «переходном» этапе, когда испытуемые колеблются между иллюзиями и верными ответами (Ковязина, Кузнецова, 2012а).

---

<sup>1</sup> Функциональные связи – это связи, с помощью которых отдельные участки, зоны, части мозга «...стали звеньями единой функциональной системы» (А.Р. Лурия, 1973, с. 74).



Анализ количества всех контрастных иллюзий показал возрастание общего количества контрастных иллюзий при нарушениях межполушарного взаимодействия, вызванных патологией одного из полушарий или мозолистого тела. Установка становится более устойчивой, ригидной, у больных затрудняется переключение с прежнего способа реагирования (в ситуации предъявления разных по объему шаров) на новый способ (в ситуации предъявления равных по объему шаров). Такая устойчивость ранее сформированного способа действия напоминает системные персеверации, описанные А.Р. Лурией (1962), при поражениях префронтальных отделов левого полушария головного мозга. Несмотря на то, что ведущим в регуляторной составляющей фиксированной установки является левое полушарие, нарушение регуляторного звена демонстрируют участники и с патологией правого полушария, и с патологией мозолистого тела. Это подтверждает значительный вклад межполушарного взаимодействия в формирование и реализацию установки и позволяет подойти к анализу симптомов его нарушения. Полученные нами результаты не противоречат выводам о ведущей роли правого полушария головного мозга в процессах установки, сделанным И.Т. Бжалавой и А.Р. Лурией (1947).

А.Р. Лурию и его учеников интересовали, прежде всего, процессы непосредственно запечатления следов в произвольной памяти. Поскольку в нашем исследовании также наблюдалось большее количество «иллюзий в левой руке», можно предположить, что правое полушарие «контролирует» мнестические процессы, необходимые для фиксации и сохранения сенсорного следа в фиксированной установке.

Показатель количества последовательных контрастных иллюзий до первого колебания в ответах использовался при анализе *мнестической* составляющей установки. Количество последовательных контрастных иллюзий служит показателем того, сколько раз надо предъявлять равные шары, чтобы появился ответ, не являющийся контрастной иллюзией. Иными словами, количество последовательных контрастных иллюзий является показателем формирования «следа на равенство» (Ковязина, Кузнецова, 2012б).

Полученные результаты показали, что самые грубые нарушения процесса следообразования в произвольной памяти (ведущей в мнестической составляющей является правая гемисфера) наблюдаются у больных с патологией правого полушария головного мозга. При патологии левого полушария наблюдается сохранность процессов фиксации произвольного запоминания, а патология мозолистого тела сопровождается симптоматикой, характерной для патологии правого полушария головного мозга.

Таким образом, анализ функционирования мнестического компонента в структуре фиксированной установки указывает на то, что у больных с патологией мозолистого тела наблюдаются симптомы, характерные для патологии задних отделов правого полушария, а анализ регуляторной составляющей указывает на симптомы, характерные для патологии передних отделов левого полушария головного мозга. Полученные результаты подтверждают адекватность используемого метода для описания симптоматики нарушений межполушарного взаимодействия.

### **Перспективы применения метода «фиксированной установки» в клинической и экспериментальной нейропсихологии**

Применение метода установки приобретает особую актуальность на современном этапе развития нейропсихологии. В последнее время отмечается возрастание интереса к исследованию интегративной деятельности головного мозга, которая осуществляет взаимосвязь между различными функциональными системами. Обеспечивают эти связи проводящие пути (белое вещество) мозга. Речь идет не только о взаимодействии полушарий, свя-



занном с работой комиссуральной системы, но и о внутрислоушарных связях, обеспечивающих, в частности, согласованность в работе различных анализаторных систем.

У истоков проблемы взаимодействия различных сенсорных систем стояли отечественные физиологи: С.В. Кравков, Е.И. Лебединская, Л.А. Орбели, Н.И. Гращенков, Ю.Г. Гапонова, И.М. Фейгенберг и другие. В своих экспериментальных работах они доказывают, что выявление нарушений межанализаторного взаимодействия может оказаться очень важным при решении диагностических и экспертных задач (судебная, трудовая, психолого-педагогическая экспертизы), особенно в ситуации, когда симптоматика, связанная с патологией центральной нервной системы, не выражена (Фейгенберг, 1975). Более того, по состоянию межанализаторного взаимодействия можно судить о ходе восстановления психических функций больного, а значит, и об эффективности проводимых с ним реабилитационных мероприятий.

Также изучение взаимодействия афферентных систем позволяет не только раскрыть некоторые аспекты патологических состояний, но и ответить на вопросы о механизмах возникновения качественно новых сенсорных образований, как у здоровых людей, так и у людей с дефицитностью развития анализаторных систем.

И.М. Фейгенберг (1972, 1975) рассматривает взаимодействие анализаторов как один из видов преднастроенных (установочных) реакций, которые подготавливают организм к действиям в новой предстоящей, прогнозируемой ситуации. Важнейшей частью этой подготовки является сбор информации об изменениях в окружающей среде, который и зависит от межанализаторного взаимодействия.

Межмодальные тракты характеризуются выраженными латеральными различиями (Catani, Thiebaut de Schotten, 2012), что ставит перед клинической психологией ряд вопросов, касающихся разработки методик для проведения соответствующих экспериментов. В отечественной клинической психологии таких методик, к сожалению, не существует.

Идея такой методики встречается у А.Р. Лурии (1962), предложившем использовать в нейропсихологической практике пробы на слухомоторные координации, в которых оценивается точность восприятия и воспроизведения ритмических структур, подаваемых непосредственно и/или по речевой инструкции.

Метод фиксированной установки также может быть использован для подобных целей. Это подтверждают многочисленные эксперименты по иррадиации установки, проведенные Н.Г. Адамашвили в 1941 г. (приведено по: Узнадзе, 2001) и показавшие, что установка, сформированная в одной чувственной модальности, проявляется в другой, т. е. распространяется от гаптического чувства к оптическому, от мускульного к гаптическому, от оптического к мускульному и наоборот. Факт наличия иррадиации установки из одной модальности в другую свидетельствует в пользу существования межанализаторных связей. При этом иррадиация иллюзий из одной модальности в другую и наоборот не носит симметричного характера. Также несимметричными будут и процессы иррадиации в каждом из полушарий головного мозга и иррадиации из одного полушария в другое. Метод «фиксированной установки», а точнее, методики по формированию фиксированных установок в разных модальностях (и иррадиации фиксированных установок в разные модальности) могут быть объединены в единый комплекс методик для исследования внутри- и межполушарных взаимодействий и использованы в дальнейшем для диагностики состояния проводящих путей головного мозга.

#### *Финансирование*

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ «Комплексная оценка и анализ особенностей профессиональных деформаций в различных видах спортивной деятельности» № 16-06-00312.



### **Литература**

1. *Ананьев Б.Г.* Человек как предмет познания. Л.: Изд-во ЛГУ, 1968. 339 с.
2. *Анохин П.К.* Особенности афферентного аппарата условного рефлекса и их значение для психологии // Вопросы психологии. 1955. № 6. С. 16–38.
3. *Бекоева Д.Д.* Нейропсихологический анализ фиксированной установки: дис. ... канд. психол. наук. М., 1978. 123 с.
4. *Бекоева Д.Д., Киященко Н.К.* О нейропсихологическом аспекте исследования фиксированной установки // Бессознательное. Природа. Функции. Методы исследования: в 4 т. Т. 1 / Под ред. А.С. Прангшвили. Тбилиси: Мецниереба, 1978. С. 760–765.
5. *Бернштейн Н.А.* О построении движений. М.: Медгиз, 1947. 254 с.
6. *Бернштейн Н.А.* Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М.: Медицина, 1966. 349 с.
7. *Бжалава И.Т., Лурия А.Р.* Нарушение фиксированной установки при локальных поражениях мозга // Неврология военного времени / Под ред. Н.И. Гращенко. М.: Ин-т неврологии АМН СССР, 1947. С. 247–264.
8. *Выготский Л.С.* Исторический смысл психологического кризиса // Выготский Л.С. Собрание сочинений: в 6 т. Т. 1. Вопросы теории и истории психологии / Под ред. А.Р. Лурия, М.Г. Ярошевского. М.: Педагогика, 1982. С. 291–436.
9. *Киященко Н.К.* К нейродинамическим механизмам установки при амнестическом синдроме // Понятие установки и отношения в медицинской психологии / Под ред. И.Т. Бжалавы. Тбилиси: Мецниереба, 1970. С. 38–42.
10. *Киященко Н.К., Московичюте Л.И., Симетницкая Э.Г., Фаллер Т.О., Филиппычева Н.А.* Мозг и память: (Нарушение произвольного и непроизвольного запоминания при локальных поражениях мозга) // Нейропсихологические исследования / Под ред. А.Р. Лурия. М.: Изд-во Моск. ун-та, Вып. 8, 1975. 80 с.
11. *Ковязина М.С., Бабенко А.Е.* Апробация методики фиксированной установки в гаптической сфере для исследования межполушарного взаимодействия // Клиническая психология: теория, практика и обучение: Материалы международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 30 сентября – 1 октября 2010 г.). СПб.: ООО «СЕНСОР», 2010. С. 69–72.
12. *Ковязина М.С., Кузнецова Д.А.* Регуляторные механизмы фиксированной установки при нарушениях межполушарного взаимодействия // Вопросы психологии. 2012а. № 4. С. 138–146.
13. *Ковязина М.С., Кузнецова Д.А.* Мнестические механизмы фиксированной установки при нарушениях межполушарного взаимодействия // Вопросы психологии. 2012б. № 5. С. 153–161.
14. *Ковязина М.С., Кузнецова Д.А., Бабенко А.Е.* Применение методики фиксированной установки в гаптической сфере для исследования межполушарного взаимодействия // Вопросы психологии. 2013. № 6. С. 125–128.
15. *Кравков С.В.* Взаимодействие органов чувств. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 128 с.
16. *Лурия А.Р.* Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга. М.: Изд-во МГУ, 1962. 433 с.
17. *Лурия А.Р.* Основы нейропсихологии. М.: Изд-во МГУ, 1973. 374 с.
18. *Лурия А.Р.* Природа человеческих конфликтов: объективное изучение дезорганизации поведения человека / Под общ. ред. В.И. Белопольского. М.: Когито-Центр, 2002. 527 с.
19. *Надирашвили Ш.А.* Понятие установки в общей и социальной психологии. Тбилиси: Мецниереба, 1974, 170 с.
20. *Норакидзе В.Г.* Методы исследования характера личности. Тбилиси: Мецниереба, 1989. 304 с.
21. *Прангшвили А.С.* Исследования по психологии установки. Тбилиси: Мецниереба, 1967. 340 с.
22. *Прангшвили А.С., Шерозия А.Е., Бассина Ф.В.* Бессознательное. Природа. Функции. Методы исследования. Т. I. Тбилиси: Мецниереба, 1978. 788 с.
23. *Рубинштейн С.Л.* Основы общей психологии. М.: Учпедгиз, 1946. 704 с.
24. *Симерницкая Э.Г.* О перспективах исследования процессов памяти при локальных поражениях мозга // Мозг и память: (нарушение произвольного и непроизвольного запоминания при локальных поражениях мозга) / Под ред. А.Р. Лурии. М.: Изд-во МГУ, 1975. С. 66–78.
25. *Симерницкая Э.Г.* Доминантность полушарий. М.: Изд-во МГУ, 1978. 98 с.



26. Трауготт Н.Н. Межполушарное взаимодействие при локальных поражениях головного мозга // Нейропсихологический анализ межполушарной асимметрии мозга / Под ред. Е.Д. Хомской. М.: Наука, 1986. С. 14–22.
27. Узнадзе Д.Н. К вопросу об основном законе смены установки // Психология. 1930. Т. III. Вып. 3. С. 316–335.
28. Узнадзе Д.Н. Экспериментальные основы психологии установки // Экспериментальные исследования по психологии установки / Под ред. А.С. Прангшвили, З.И. Ходжава. Тбилиси: Изд-во Грузинской АН, 1958. С. 5–126.
29. Узнадзе Д.Н. Психологические исследования. М.: Наука, 1966. 451 с.
30. Узнадзе Д.Н. Психология установки. СПб.: Питер, 2001. 416 с. (Серия «Психология. Классика»).
31. Фейгенберг И.М. Вероятностное прогнозирование в деятельности мозга // Вопросы психологии. 1963. № 2. С. 59–67.
32. Фейгенберг И.М. Мозг. Психика. Здоровье. М.: Наука, 1972. 52 с.
33. Фейгенберг И.М. Клинические нарушения взаимодействия анализаторов. М.: Медицина, 1975. 168 с.
34. Хомская Е.Д., Привалова Н.Н., Ениколопова Е.В., Ефимова И.В., Степанова О.Б., Горина И.С. Методы оценки межполушарной асимметрии и межполушарного взаимодействия: учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ, 1995. 78 с.
35. Catani M. Thiebaut de Schotten M. Atlas of Human Brain Connections. N.Y.: Oxford University Press, 2012. 519 p.

## NEUROPSYCHOLOGICAL POTENTIAL OF THE METHOD OF “FIXED SET” OF D.N. UZNADZE

KOVYAZINA M.S. \*, *Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia,*  
*e-mail: KMS130766@mail.ru*

FOMINA K.A. \*\*, *Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia,*  
*e-mail: fomina.ksenia.a@gmail.com*

We present a neuropsychological study using the technique of the fixed set in the field of haptic sensation developed by D.N. Uznadze, demonstrating the flexibility of the experimental procedure and the possibility of the method of «fixed set» in dealing with neuropsychological problems. It was shown that the modification of the experimental procedure fixed set techniques in the field of haptic allows you to use it in the analysis of at least two components of human mental activity - mnemonic and regulatory. We describe the general results of experiments showing the possibilities of the method in the study of the problem of asymmetry and interhemispheric interaction in normal individuals and patients with disorders of the brain. It stresses the great potential of the method of «fixed set» in the study of neuropsychological syndromes disease of the white matter of the brain.

**Keywords:** neuropsychology, method, technique, fixed set in haptic sensations, hemispheric asymmetry, hemispheric interaction.

### *Funding*

The study is supported by the Russian Foundation for the Humanities, grant № 16-06-00312.

### **For citation:**

*Kovyazina M.S. Fomina K.A. Neuropsychological potential of the method of “fixed set” of D.N. Uznadze. Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia), 2016, vol. 9, no. 3, pp. 91–102. doi:10.17759/expsy.2016090308*

\* *Kovyazina M.S.* D.Sc. (Psychology), Professor, Chair of Neuropsychology and Abnormal Psychology, Department of Psychology, Lomonosov Moscow State University. E-mail: Kms130766@Mail.Ru

\*\* *Fomina K.A.* Student, Chair of Neuropsychology and Abnormal Psychology, Department of Psychology, Lomonosov Moscow State University. E-mail: fomina.ksenia.a@gmail.com



## References

1. Ananov B.G. *Chelovek kak predmet poznaniya* [Man as an object of knowledge]. Leningrad: LGU Publ., 1968. 339 p.
2. Anohin P.K. Osobennosti afferentnogo apparata uslovnogo refleksa i ih znachenie dlya psichologii [Features afferent reflex apparatus and their significance for psychology]. *Voprosy psichologii* [Issues of Psychology], 1955, no. 6, pp. 16–38.
3. Bekoeva D.D. *Nejropsihologicheskij analiz fiksirovannoj ustanovki: dis. ..kand. psihol. nauk* [Neuropsychological analysis of the fixed set: Cand. Sci. thesis] Moscow, 1978. 123 p.
4. Bekoeva D.D., Kiyashchenko N.K. O nejropsihologicheskom aspekte-issledovaniya fiksirovannoj ustanovki [On the neuropsychological aspects of the study of fixed set]. In A.S. Prangishvili (ed.), *Bessoznatelnoe. Priroda.Funkcii. Metody issledovaniya: v 4 t.* [Unconscious. Nature. Functions. Methods. In 4 volumes]. Tbilisi: Mecniereba, 1978. Vol. 1, pp. 760–765.
5. Bernshtejn N.A. *O postroenii dvizheniy* [On the construction of movements]. Moscow: Medgiz Publ., 1947. 254 p.
6. Bernshtejn N.A. *Ocherki po fiziologii dvizhenij u fiziologii aktivnosti.* [Essays on the physiology of movements and activity physiology]. Moscow: Medicina Publ., 1966. 349 p.
7. Bzhalava I.T., Luriya A.R. Narushenie fiksirovannoj ustanovki pri lokalnyh-porazheniyah mozga [Violation of a fixed set with local brain lesions]. In N.I. Grashchenkov (ed.), *Nevrologiya voennogo vremeni* [Neurology of wartime]. Moscow: In-t nevrologii AMM SSSR Publ., 1947. Pp. 247–264.
8. Vygotskiy L.S. Istoricheskiy smysl psihologicheskogo krizisa [The historical meaning of psychological crisis]. In A.R. Luria, M.G. Yaroshevskiy (eds.), *L.S. Vygotskiy. Sobranie sochineniy: V 6-ti t. T. 1. Voprosy teorii u istorii psichologii* [L.S. Vygotsky. Collected Works: In 6 vols. Vol. 1. Theory and History of Psychology]. M.: Pedagogika, 1982. Pp. 291–436.
9. Kiyashchenko N.K. K nejrodinamicheskim mekhanizmam ustanovki pri amnesticheskom sindrome [The installation of neural mechanisms with the amnesic syndrome]. In I.T. Bzhalava (ed.), *Ponyatie ustanovki i otnosheniya v medicinskoj psichologii* [The concept of the set and relationship at the medical psychology]. Tbilisi: Metsniereba Publ., 1970. Pp. 38–42.
10. Kiyashchenko N.K., Moskovichyute L.I., Simernickaya Eh. G., Faller T.O., Filippycheva N.A. *Mozg u pamyat: (Narushenie proizvolnogo i neproizvolnogo zapominaniya pri lokalnyh porazheniyah mozga)* [Brain and Memory: (Infringement of voluntary and involuntary memorization with local brain lesions)]. Ed. A.R. Luria. Moscow: Moscow University Publ., 1975. 80 p.
11. Kovyazina M.S., Babenko A.E. Aprobaciya metodiki fiksirovannoj ustanovki v gapticheskoy sfere dlya issledovaniya mezhpolutsharnogo vzaimodejstviya [Testing methodology fixed set in the optical field for the study of hemispheric interaction]. In *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «klinicheskaya psichologiya: teoriya, praktika i obuchenie» (Sankt-Peterburg, 30 sentyabrya-1 oktyabrya 2010)* [Proceedings of the international scientific-practical conference "Clinical Psychology: Theory, Practice and Learning" (St. Petersburg, 30 September - 1 October 2010)] Saint Petersburg: OOO «SENSOR» Publ., 2010. Pp. 69–72.
12. Kovyazina M.S., Kuznecova D.A. Regulyatornye mekhanizmy fiksirovannoj ustanovki pri narusheniyah mezhpolutsharnogo vzaimodejstviya . [Regulatory mechanisms of the fixed set for violations of hemispheric cooperation]. *Voprosy psichologii* [Issues of psychology], 2012a, no. 4, pp. 138–146.
13. Kovyazina M.S., Kuznecova D.A. Mnestichekije mekhanizmy fiksirovannoj ustanovki pri narusheniyah mezhpolutsharnogo vzaimodejstviya [Mnemonic mechanisms fixed set in violation of hemispheric cooperation]. *Voprosy psichologii* [Issues of psychology], 2012b, no. 5, pp. 153–161.
14. Kovyazina M.S., Kuznecova D.A., Babenko A.E. Primenenie metodiki fiksirovannoj ustanovki v gapticheskoy sfere dlya issledovaniya mezhpolutsharnogo vzaimodejstviya [Applying the methodology fixed set in the optical field for the study of hemispheric interaction]. *Voprosy psichologii* [Issues of psychology], 2013, no. 6, pp. 125–128.
15. Kravkov S.V. *Vzaimodejstvie organov chuvstv* [Interaction of the sense organs]. Moscow–Leningrad: AN USSR Publ., 1948. 128 p.
16. Luria A.R. *Vysshie korkovye funkcii cheloveka u ih narusheniya pri lokalnyh porazheniyah mozga* [Higher cortical functions of man and their disturbances in local brain lesions]. Moscow: MSU Publ., 1962. 433 p.
17. Luria A.R. *Osnovy nejropsichologii* [Basics of neuropsychology]. Moscow: MSU Publ., 1973. 374 pp.



18. Luria A.R. *Priroda chelovecheskih konfliktov: ob'ektivnoe izuchenie dezorganizacii povedeniya cheloveka* [The nature of human conflict: an objective study of human behavior disorganization]. Ed. V.I. Belopol'sky. Moscow: Kogito-Centr Publ., 2002. 527 p.
19. Nadirashvili S.H.A. *Ponyatie ustanovki v obshchej i social'noj psikhologii* [The concept of set in general and social psychology]. Tbilisi: Mecniereba Publ., 1974. 170 p.
20. Norakidze V.G. *Metody issledovaniya haraktera lichnosti* [The methods of research the personality]. Tbilisi: Mecniereba Publ., 1989. 304 p.
21. Prangishvili A.S. *Issledovaniya po psikhologii ustanovki* [Studies on the psychology of set]. Tbilisi: Mecniereba Publ., 1967. 340 p.
22. Prangishvili A.S., Sheroziya A. E., Bassina F. V. *Bessoznatel'noe. Priroda. Funkcii. Metody issledovaniya* [Unconscious. Nature. Function. Research methods]. Vol. I. Tbilisi: Mecniereba Publ., 1978. 788 p.
23. Rubinshtein S.L. *Osnovy obshei psikhologii* [Fundamentals of General Psychology]. Moscow: Uchpedgiz Publ., 1946. 704 p.
24. Simernickaya E.G. O perspektivah issledovaniya processov pamyati pri lokal'nyh porazheniyah mozga [On the prospects of the study of memory processes with local brain lesions]. In A.R. Luria (ed.), *Mozg i pamyat': (narushenie proizvol'nogo i neproizvol'nogo zapominaniya pri lokal'nyh porazheniyah mozga)* [The brain and memory (impaired voluntary and involuntary memorization with local brain lesions)]. Moscow: MSU Publ., 1975. pp. 66–78.
25. Simernitskaia E.G. *Dominantnost' polusharii* [Dominant hemisphere]. Moscow: MSU Publ., 1978. 98 p.
26. Traugott N.N. Mezhpolusharnoe vzaimodejstvie pri lokal'nyh porazheniyah golovного mozga [Hemispheric interaction with local brain lesions]. In E.D. Khomskaya (ed.), *Nejropsihologicheskij analiz mezhpolusharnoj asimmetrii mozga* [Neuropsychological analysis of asymmetry of the brain]. Moscow: Nauka, 1986. Pp. 14–22.
27. Uznadze D.N. K voprosu ob osnovnom zakone smeny ustanovki [On the question of changing the basic law of the set]. *Psihologiya* [Psychology], 1930, vol. III, no. 3, pp. 316–335.
28. Uznadze D.N. Eksperimental'nye osnovy psikhologii ustanovki [Experimental basis of psychology of set]. In A.S. Prangishvili, Z.I. Hodzhava (eds.), *Eksperimental'nye issledovaniya po psikhologii ustanovki* [Experimental research on the psychology of set]. Tbilisi: Georgia Academy of Sciences Publ., 1958. Pp. 5–126.
29. Uznadze D.N. *Psihologicheskie issledovaniya* [Psychological research]. Moscow: Nauka Publ., 1966, 451 p.
30. Uznadze D.N. *Psihologiya ustanovki* [Psychology of Set]. Saint Petersburg: Piter Publ., 2001. 416 p.
31. Fejgenberg I.M. Veroyatnostnoe prognozirovanie v deyatelnosti mozga [Probabilistic forecasting in brain activity]. *Voprosy psikhologii* [Issues of psychology], 1963, no. 2, pp. 59–67.
32. Fejgenberg I.M. *Mozg. Psihika. Zdorov'e* [Brain, Mentality, and Health]. M.: Nauka Publ., 1972. 52 p.
33. Fejgenberg I.M. *Klinicheskie narusheniya vzaimodejstviya analizatorov* [Clinical disorders of analyzers interaction]. Moscow: Medicina Publ., 1975, 168 p.
34. Homskaya E.D., Privalova N.N., Enikolopova E.V., Efimova I.V., Stepanova O.B., Gorina I.S. *Metody ochenki mezhpolusharnoj asimmetrii i mezhpolusharnogo vzaimodejstviya: uchebnoe posobie* [Methods of evaluation of asymmetry and interhemispheric interaction: a tutorial]. Moscow: MSU Publ., 1995. 78 p.
35. Catani M., Thiebaut de Schotten M. *Atlas of Human Brain Connections*. N.Y.: Oxford University Press, 2012. 519 p.



# СТРЕСС В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЧНОСТИ ПРИ АФФЕКТИВНЫХ РАССТРОЙСТВАХ

**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: menshikoff24@yandex.ru

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

В статье представлены данные об уровне стресса в детском возрасте и психологических особенностях личности у пациентов с аффективными расстройствами. Целью данного исследования было выявление связи детских травматических переживаний с развитием ряда личностных особенностей и копинг-стратегий, а также симптомов депрессии и тревоги во взрослом возрасте. В исследовании приняли участие 164 пациента психиатрического стационара. В результате авторы показали, что во взрослом возрасте высокий уровень перенесенного детского стресса связан с высоким уровнем депрессии и тревожности, повышением нейротизма и снижением согласия, а также использованием копинг-стратегий избегания и конфронтации.

**Ключевые слова:** стресс, насилие и травма в детском возрасте, депрессия, тревога, личность, способы копинга.

Феномен стресса в детском возрасте рассматривается как важный этиологический фактор в развитии психических расстройств (Макарчук, 2004; Падун, Котельникова, 2012; Тарабрина, 2009; Точиева, 2008; Шитов, 2007; Allen, Lauterbach, 2007; Bendall et al., 2007; 2013; Lee, Tsenkova, Carr, 2014; Lenore, Terr, 1991; Mascher et al., 2012; Perroud et al., 2008; Somer et al., 2012; Sudbrack, Manfro, Kuhn, 2015). Ряд многочисленных исследований подтверждает взаимосвязь психической травмы и особенностей развития личности (Sachs-Ericsson et al., 2011; Stessman et al., 2008; Vielhauer, Findler, 2002; Acierno et al., 2007; Bright, Bowland, 2008; Haugebrook et al., 2010). В частности, существует определенная взаимосвязь

## Для цитаты:

Герсамия А.Г., Меньшикова А.А., Яковлев А.А. Стресс в детском возрасте и психологические особенности личности при аффективных расстройствах // Экспериментальная психология. 2016. Т. 9. №. 3. С. 103–117. doi:10.17759/exppsy.2016090309

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

\*\* Меньшикова А.А. Старший научный сотрудник, ГБУЗ «Научно-практический психоневрологический центр имени З.П. Соловьева Департамента здравоохранения г. Москвы». E-mail: menshikoff24@yandex.ru

\*\*\* Яковлев А.А. Старший научный сотрудник, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН. E-mail: al\_yakovlev@rambler.ru



между наличием стресса в детском возрасте и развитием избегающего (Yen et al., 2002), пограничного (Sansone et al., 2002; Weaver et al., 1993), антисоциального (Luntz et al., 1994) личностных расстройств, а также депрессивных, тревожных и фобических расстройств (Mendenhal, Jacobs, 2012; Kendler et al., 2004; Levitan et al., 1998; Schwarz, Perry, 1994). При этом переживание ситуации сильного стресса зависит от ряда объективных и субъективных характеристик переживания события и не всегда сопровождается психической травматизацией. Есть исследования, согласно которым относительно средняя по тяжести детская травма может развить устойчивость к стрессу в будущем во взрослой жизни (Daskalakis et al., 2013; Nederhof, Schmidt, 2012). Уязвимость к негативным жизненным стрессовым событиям во многом обусловлена биологическими особенностями психики личности (Ellis et al., 2011). В частности, генетически заданный мозговой нейтрофический фактор оказывает влияние на пластичность и выживаемость дофаминергических, холинергических и серотонинергических нейронов мозга, с которыми связан риск развития аффективных расстройств (Angelucci, Brene, Mathe, 2005; Lee et al., 2014; Perea et al., 2012; Perroud et al., 2008; Perry et al., 1995). Стресс в детском возрасте как психическая травма негативно сказывается на развитии нейробиологических систем мозга и приводит к истощению его компенсаторных возможностей, что провоцирует манифестацию психических расстройств в будущем (Barr et al., 2003; Perea et al., 2012; Perroud et al., 2008).

В психологической литературе психической травмой принято считать, в первую очередь, внутреннее состояние человека, страдающего от расстройства, вызванного переживанием травматического события, а не сам факт травмы (Ван дер Харт, Нейенхюс, Стил, 2013).

При этом детская травма определяется как результат физического или психологического покушения и/или наличия его угрозы в детском возрасте на физическую неприкосновенность, чувство самоуважения, а также жизнь самого ребенка или на физическую неприкосновенность или жизнь значимого для ребенка человека (Finding help for young children..., 2005, p. 171). К детской травматизации могут приводить следующие обстоятельства: насилие, включая сексуальное, физическое, эмоциональное; домашнее насилие; природные катастрофы (наводнение, пожар, землетрясение); боевые действия; заброшенность со стороны семьи; физическое насилие, связанное с угрозой для жизни, осуществляемое в присутствии ребенка (драки, стрельба и др.); физическое нападение на ребенка со стороны человека или животного или наличие его угрозы; похищение, издевательства; хирургические операции в результате несчастного случая или серьезного заболевания (Finding help for young children..., 2005, p. 171).

Оценка события как психотравмирующего может быть сделана только на основании субъективного знания личности о том, какое воздействие на нее оказало переживание этого события. Исходя из этого, такая оценка возможна только спустя некоторое время после завершения события. Изучение психической травмы в детском возрасте занимает особое положение ввиду того, что травму переживает нуждающийся в особой заботе и поддержке ребенок с незрелыми психобиологическими структурами. Чем меньше возраст человека, пережившего травму, тем больше вероятность появления расстройства, вызванного травмой, ввиду неразвитых компенсаторных возможностей. При этом ребенок оценивает события детства зачастую необъективно, в зависимости не от их тяжести, а от той степени, в какой он был эмоционально в них вовлечен (Ван дер Харт, Нейенхюс, Стил, 2013; Герсамя и др., 2015; Макаручук, 2004; Allen, Lauterbach, 2007; Angelucci, Brene, Mathe, 2005; Barr et al., 2003; Newberger, DeVos, 1988). Согласно данным исследователей, наиболее объективная оценка степени пси-



хической травматизации в детском возрасте возможна у взрослой личности (Шитов, 2007; Allen, Lauterbach, 2007; Angelucci, Brene, Mathe, 2005; Barr et al., 2003; Maschi et al., 2012). Исследования людей, переживших детский стресс, показывают, что у них отмечаются трудности в регулировке эмоций и произвольного поведения. Эти особенности влияют на повышение частоты межличностных конфликтов, импульсивных действий и самодеструктивного поведения (Simeon et al., 1992; Bornovalova et al., 2005; Gratz, 2006), гемблинга (Afifi et al., 2010), жестокости (McCrary, Viding, 2010), суицидального поведения (Lee, Tsenkova, Carr, 2014; Maschi et al., 2012; Perea et al., 2012; Risch, 2009; Somer et al., 2012).

Недостаточность исследований в отечественной литературе, посвященных ретроспективному исследованию степени травматизации личности, пострадавшей от насилия и жестокого обращения в детстве, а также ее взаимосвязи с рядом личностных особенностей, выраженности симптомов аффективных расстройств, обусловила потребность в проведении данной работы.

Целью нашего исследования было выявление связи личностных особенностей и используемых копинг-стратегий, а также симптомов депрессии и тревоги во взрослом возрасте у пациентов с аффективными расстройствами со стрессовыми воздействиями, перенесенными в детском возрасте.

В исследовании приняли участие 164 человека в возрасте от 18 до 58 лет ( $M=39,15$ ;  $SD=17,367$ ), среди них 128 женщин и 36 мужчин, проходивших лечение на базе НППЦ психоневрологии имени З.П. Соловьева ДЗМ по поводу расстройств тревожно-депрессивного спектра.

Использовались следующие методики: для определения уровня детского стресса – русскоязычный вариант Шкалы жестокого обращения и травматизации в детстве (CATS), разработанной в 1995 г. Б. Сандерсом и Е. Беккер-Лаусен и адаптированной в рамках настоящего исследования (А.Г. Герсамя 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. Орла, А.А. Рукавишниковой, И.Г. Сенина, Т.А. Мартина (2010)).

Для обработки полученных результатов и для оценки различий между двумя независимыми выборками использовался непараметрический статистический U-критерий Манна–Уитни. Статистическую обработку полученных результатов проводили при помощи пакета прикладных программ Statistica, версия 8.0.

### Результаты и обсуждение

Все включенные в исследование лица были разделены на две группы: пациенты 1-й группы ( $N=81$ ) имели высокий уровень детского стресса по Шкале CATS ( $M+SD$ ) – выше 56 баллов; пациенты 2-й группы ( $N=83$ ) – низкий уровень ( $M-SD$ ) – ниже 22 баллов.

В результате сравнения групп пациентов с высоким и низким уровнем детского стресса были получены значимые различия между ними по целому ряду показателей.

Прежде всего, значимые различия между группами пациентов с высоким и низким уровнем детского стресса получены по показателям выраженности депрессивной и тревожной симптоматики (рис. 1).

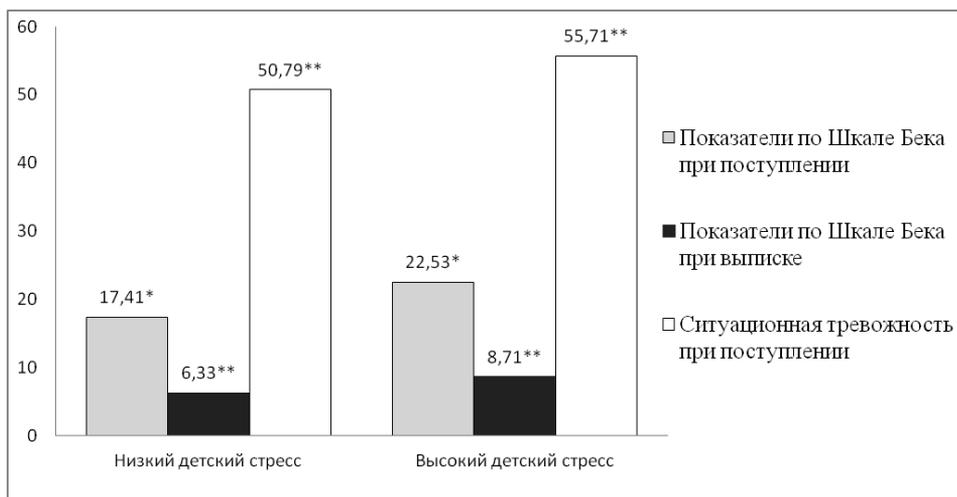


Рис. 1. Сравнение показателей тяжести депрессии и тревоги в группах с высоким и низким уровнем детского стресса по шкале CATS (уровень достоверности различий: «\*» –  $p < 0,01$ ; «\*\*» –  $p < 0,05$ ; «\*\*\*» –  $p < 0,001$ )

Показатель выраженности депрессии по шкале Бека при поступлении у больных с низким уровнем детского стресса соответствовал уровню умеренно выраженного депрессивного расстройства ( $17,41 \pm 10,903$ ), в то время как этот же показатель у больных с высоким уровнем детского стресса был значимо выше ( $p < 0,01$ ) и соответствовал выраженной депрессии ( $22,53 \pm 10,608$ ). Показатели тяжести депрессивной симптоматики у больных без детского стресса оказались достоверно ниже ( $p < 0,05$ ) и при выписке ( $6,33 \pm 7,742$ ), чем у больных со стрессом ( $8,71 \pm 8,126$ ), хотя в обеих группах они были на уровне отсутствия симптоматики.

Значимые различия между группами обнаружены и по показателям ситуационной тревожности. При поступлении этот показатель в обеих группах больных соответствовал высокому уровню, однако у больных с детским стрессом выраженность тревоги ( $55,71 \pm 14,702$ ) оказалась достоверно выше ( $p < 0,05$ ), чем у больных без детского стресса ( $50,79 \pm 15,206$ ). Это соотношение сохранялось и при выписке пациентов, однако уровни тревоги в обеих группах опускались до умеренных и значимых различий между группами не обнаруживалось.

На основании полученных данных можно предположить, что стрессовые события в виде травматизации и жестокого обращения, перенесенные в детском возрасте, служат фактором, который утяжеляет течение расстройств тревожно-депрессивного спектра у взрослых.

В результате проведенного исследования была обнаружена взаимосвязь стресса, перенесенного в детстве, с особенностями личности человека во взрослом возрасте. Наше исследование показало, что существуют значимые различия между усредненными показателями в профилях базовых черт личности по Опроснику NEO-FF1 (рис. 2).

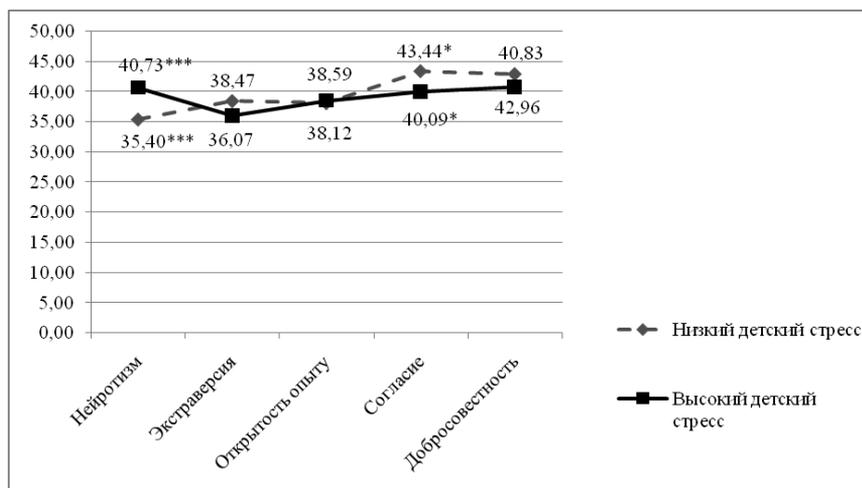


Рис. 2. Средние значения показателей базовых черт личности по Опроснику NEO-FF1 у обследованных с высокими и низкими уровнем детского стресса по шкале CATS (уровень достоверности различий: «\*» –  $p < 0,01$ ; «\*\*» –  $p < 0,05$ ; «\*\*\*» –  $p < 0,001$ )

Достоверные различия были обнаружены по двум основным факторам – фактору нейротизма ( $p < 0,001$ ) и фактору согласия ( $p < 0,01$ ). По фактору нейротизма и в той и в другой группе показатели соответствовали уровню очень высоких, однако в группе больных со стрессом ( $40,73 \pm 6,975$ ) они оказались значимо выше, чем у больных без стресса ( $35,40 \pm 6,666$ ). По фактору согласия результаты у группы больных с детским стрессом ( $40,09 \pm 7,490$ ) оказались достоверно ниже ( $p < 0,01$ ), чем у больных с низким уровнем детского стресса ( $43,44 \pm 6,023$ ), и соответствовали низким значениям, в то время как в группе с низким стрессом они соответствовали среднему уровню.

Таким образом, обследованные больные с диагностированным высоким уровнем детского стресса значимо более нестабильны эмоционально, более чувствительны к дистрессу и склонны к возникновению отрицательных эмоций, чем больные без детского стресса. Возможно, именно эти, чрезмерно заостренные, черты служат тем фактором, который приводит к более тяжелому течению у этих пациентов расстройств тревожно-депрессивного спектра. При этом им присущи черты, которые могут спровоцировать и ряд сложностей социально-психологического характера – низкая способность к согласию ведет к тому, что эти пациенты редко учитывают интересы и нормы группы, сообразуясь в большинстве случаев со своими принципами, и небрежны в отношениях с людьми.

Отличными в двух сравниваемых группах оказались и копинг-стратегии, или стили преодолевающего поведения (рис. 3).

Пациенты с высоким уровнем детского стресса достоверно чаще ( $p < 0,001$ ) используют стратегию избегания, причем если у больных с низким стрессом показатели по этой шкале соответствуют среднему уровню использования этой стратегии ( $10,60 \pm 4,508$ ), то у больных с высоким стрессом уровень использования стратегии избегания поднимается до высокого и носит дезадаптивный характер ( $12,16 \pm 4,198$ ). Стратегия бегства-избегания предполагает попытки преодоления личностью негативных переживаний за счет реагирования по типу уклонения: отрицания проблемы, пассивности, уклонения от ответственности и действий по разрешению

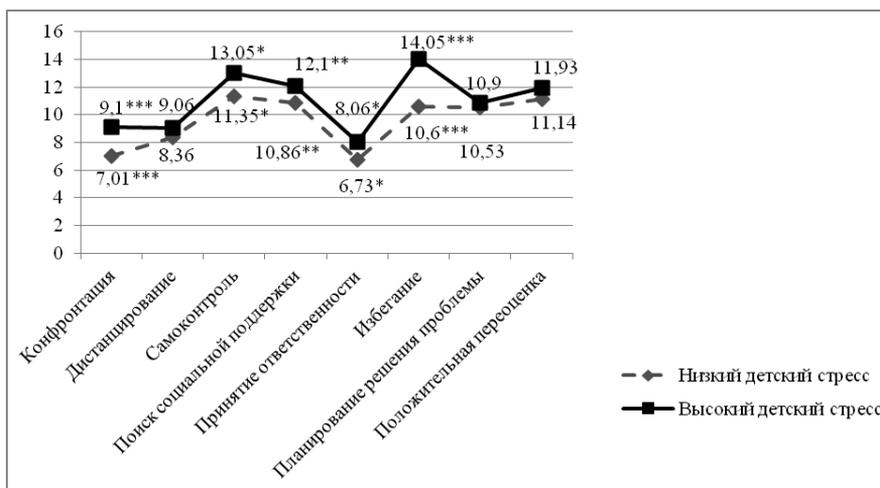


Рис. 3. Средние показатели используемых копинг-стратегий у обследованных с высоким и низким уровнем детского стресса по шкале CATS (уровень достоверности различий: «\*» –  $p < 0,01$ ; «\*\*» –  $p < 0,05$ ; «\*\*\*» –  $p < 0,001$ )

возникших трудностей, фантазирования, неоправданных ожиданий, отвлечения и т. п. Использование этого механизма, развившегося в свое время в целях предотвращения или минимизации повторной травматизации и позволяющего быстро снизить эмоциональное напряжение, со временем приобретает у больных с высоким детским стрессом выраженно-гипертрофированный и генерализованный характер и выходит на первое место по частоте применения.

На втором месте по частоте использования в группе больных с детским стрессом высокого уровня находится копинг-стратегия самоконтроля, которая используется ими в высокой степени ( $13,05 \pm 3,453$ ) и достоверно ( $p < 0,01$ ) чаще, чем в группе с низким детским стрессом (использование на среднем уровне –  $11,35 \pm 4,146$ ). Стратегия самоконтроля предполагает попытки преодоления негативных переживаний за счет целенаправленного подавления и сдерживания эмоций, высокого контроля поведения, стремления скрывать от окружающих свои переживания, стремления к самообладанию.

С высокой достоверностью обе группы больных различаются по степени использования копинг стратегии принятия ответственности, которая в обеих группах, хоть и находится на среднем уровне использования, но все же достоверно выше ( $p < 0,01$ ) в группе больных, перенесших высокий уровень детского стресса ( $8,06 \pm 2,652$ ), чем в группе больных с низким стрессом ( $6,73 \pm 2,819$ ). Стратегия принятия ответственности предполагает признание субъектом своей роли в возникновении проблемы и ответственности за ее решение. При умеренном использовании данная стратегия отражает стремление личности к пониманию зависимости между собственными действиями и их последствиями, готовность анализировать свое поведение, искать причины актуальных трудностей в личных недостатках и ошибках.

Достоверно чаще ( $p < 0,01$ ) больные с высоким детским стрессом используют и такую стратегию, как «Поиск социальной поддержки». Несмотря на то, что показатели этой шкалы находятся на среднем уровне и в той и в другой группе, можно говорить о том, что больные с высоким уровнем детского стресса ( $12,10 \pm 3,466$ ) в большей степени склонны к решению проблем за счет привлечения внешних (социальных) ресурсов, к поиску инфор-



мационной, эмоциональной и действенной поддержки и более ориентированы на ожидание внимания, совета, сочувствия, чем больные с низким уровнем стресса ( $10,86 \pm 3,693$ ).

С высокой достоверностью ( $p < 0,01$ ) группы обследованных различаются между собой также и по результатам использования конфронтационного копинг-механизма. Несмотря на то, что уровень использования этой стратегии и в той и в другой группах не выходит за рамки среднего, лица, перенесшие высокий детский стресс ( $9,10 \pm 2,994$ ), достоверно чаще склонны к разрешению проблемы за счет осуществления конкретных действий, направленных либо на изменение ситуации, либо на отреагирование негативных эмоций в связи с возникшими трудностями, чем лица без стресса ( $7,01 \pm 2,631$ ).

Значимо более высоким ( $p < 0,05$ ) в группе больных с высоким уровнем детского стресса оказались показатели актуальной стрессонаполненности жизни по Опроснику Холмса и Рея ( $352,50 \pm 197,380$ ), в отличие от группы с низким стрессом ( $246,14 \pm 149,079$ ). Несмотря на то, что эти показатели отражают не какие-либо личностные черты или субъективные особенности переживания стресса, а объективную наполненность жизни обследованных стресс-событиями, можно предположить, что сформировавшиеся под влиянием перенесенного в детстве стрессового воздействия особенности личности обследованных обуславливают недостаточную успешность, конструктивность организации ими своей жизни, семейных и социальных отношений, что в конечном итоге и провоцирует значительное количество неблагоприятных событий.

Для более детального анализа нами был предпринят сравнительный анализ групп больных с высоким и низким уровнем детского стресса в зависимости от ведущего психопатологического синдрома. Все обследованные были разделены на две группы – группу с ведущим депрессивным ( $N=51$ ) и группу с ведущим тревожным психопатологическим синдромом ( $N=53$ ). Внутри каждой из групп было проведено сравнение между больными с разным уровнем детского стресса.

В группе больных с ведущим депрессивным синдромом спектр показателей, по которым были получены значимые различия между лицами с высоким и низким детским стрессом, оказался достаточно небольшим (рис. 4).

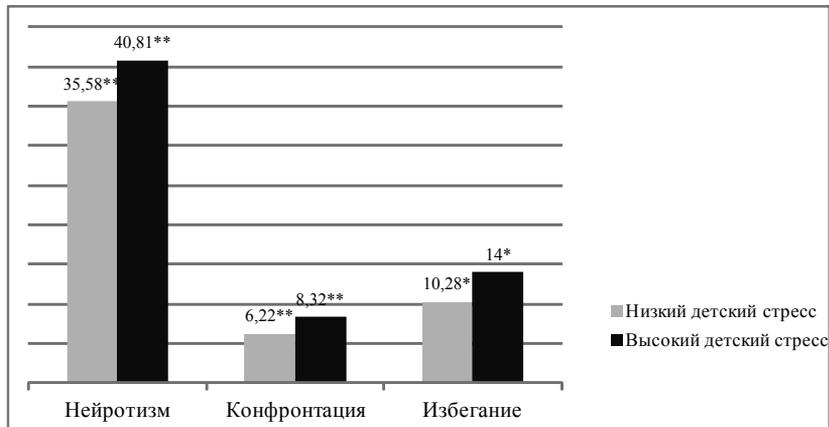


Рис. 4. Средние значения показателей личностных черт и используемых копинг-стратегий в группах с высоким и низким уровнем детского стресса по шкале CATS у больных с ведущим депрессивным синдромом (уровень достоверности различий: «\*» –  $p < 0,01$ ; «\*\*» –  $p < 0,05$ ; «\*\*\*» –  $p < 0,001$ )



Значимые различия между группами с высоким и низким уровнем детского стресса среди больных с ведущим депрессивным синдромом были получены по показателям такой базовой черты личности, как нейротизм, значения которого в обеих группах находились на уровне очень высоких (низкий стресс –  $35,58 \pm 5,347$ , высокий стресс –  $40,81 \pm 6,775$ ), но при выраженном детском стрессе были значимо выше ( $p < 0,05$ ). Достоверно отличались также и результаты по используемым механизмам совладания – по конфронтационному (низкий стресс –  $6,22 \pm 2,922$ , высокий стресс –  $8,32 \pm 2,880$ ,  $p < 0,05$ ) и избегающему (низкий стресс –  $10,28 \pm 3,982$ , высокий стресс –  $14,00 \pm 3,873$ ,  $p < 0,01$ ) копингам, которые, тем не менее, и в той и в другой группах соответствовали средним значениям.

Как и в случае с общей выборкой, в группе больных с высоким показателем детского стресса значимо ( $p < 0,05$ ) выше оказался и уровень актуальной стрессонаполненности жизни (низкий стресс –  $305,67 \pm 179,123$ , высокий стресс –  $432,22 \pm 197,677$ ).

Более массивными оказались различия между группами с высокими и низкими показателями детского стресса среди больных с ведущим тревожным синдромом. В первую очередь, эти различия касались степени выраженности депрессивной симптоматики (рис. 5).

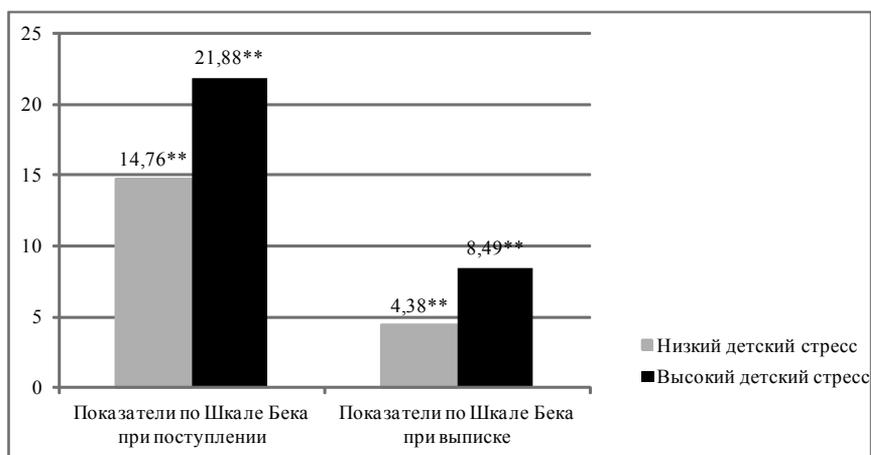


Рис. 5. Сравнение показателей тяжести депрессии и тревоги в группах с высоким и низким уровнем детского стресса по шкале CATS у больных с ведущим тревожным синдромом (уровень достоверности различий; «\*» –  $p < 0,01$ ; «\*\*» –  $p < 0,05$ ; «\*\*\*» –  $p < 0,001$ )

Как и в общей группе, для больных с тревожным синдромом с высоким детским стрессом достоверно выше ( $p < 0,05$ ) оказались показатели уровня выраженности депрессии по Шкале Бека при поступлении ( $21,88 \pm 11,230$ ), соответствуя уровню выраженной депрессии (умеренная в группе с низким стрессом –  $14,76 \pm 12,095$ ). С такой же достоверностью ( $p < 0,05$ ) у этих больных оказались выше показатели по этой шкале и при выписке (низкий стресс –  $4,38 \pm 7,665$ , высокий стресс –  $8,49 \pm 9,840$ ), хотя формально и соответствовали уровню отсутствия депрессивной симптоматики.

Более широкими оказались изменения, связанные с перенесенным детским стрессом у больных с тревожным синдромом и на личностном уровне (рис. 6).

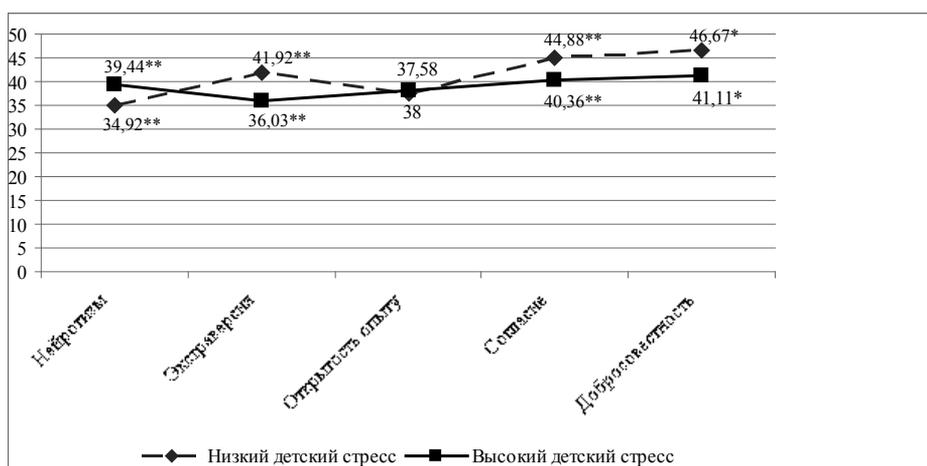


Рис. 6. Средние значения показателей базовых черт личности по Опроснику NEO-FF1 у обследованных с высокими и низкими уровнем детского стресса по шкале CATS у больных с ведущим тревожным синдромом (уровень достоверности различий: «\*» $p < 0,01$ ; «\*\*» –  $p < 0,05$ ; «\*\*\*» –  $p < 0,001$ )

Как и в группе с ведущим депрессивным синдромом, у больных с высоким уровнем стресса оказались достоверно выше ( $p < 0,05$ ) показатели по фактору нейротизма (низкий стресс –  $34,92 \pm 6,807$ , высокий стресс –  $39,44 \pm 7,245$ ). Помимо этого, достоверно более низкими ( $p < 0,05$ ) при высоком уровне детского стресса оказались различия по фактору экстраверсии (низкий стресс –  $41,92 \pm 7,306$ , высокий стресс –  $36,03 \pm 6,808$ ), согласия (низкий стресс –  $44,88 \pm 5,705$ , высокий стресс –  $40,36 \pm 7,241$ ) и добросовестности (низкий стресс –  $46,67 \pm 6,295$ , высокий стресс –  $41,11 \pm 6,594$ ,  $p < 0,01$ ). Таким образом, больные с ведущим тревожным синдромом и высоким уровнем стресса, перенесенного в детстве, не только более нестабильны эмоционально, уязвимы к негативным воздействиям и склонны к негативным переживаниям, чем больные с низким уровнем стресса, но и менее мотивированны и организованы в целенаправленном поведении, слабее контролируют собственные импульсы, склонны к экспериментам. При этом они больше склонны к независимости, самостоятельности, менее контактны, испытывают затруднения в учете интересов группы, эгоцентричны.

Более развернутыми в группе больных с тревожным синдромом оказались и изменения, касающиеся свойственных им механизмов преодоления стрессовых ситуаций или копинг-механизмов (рис. 7).

Больные с высоким стрессом значимо чаще используют не только конфронтационный копинг (низкий стресс –  $6,71 \pm 2,331$ , высокий стресс –  $9,72 \pm 2,698$ ,  $p < 0,001$ ), но и избегание (низкий стресс –  $8,67 \pm 4,669$ , высокий стресс –  $14,10 \pm 3,569$ ,  $p < 0,001$ ), самоконтроль (низкий стресс –  $10,71 \pm 4,573$ , высокий стресс –  $13,52 \pm 3,481$ ,  $p < 0,05$ ), поиск социальной поддержки (низкий стресс –  $10,75 \pm 3,124$ , высокий стресс –  $13,31 \pm 2,537$ ,  $p < 0,01$ ) и принятие ответственности (низкий стресс –  $5,75 \pm 2,212$ , высокий стресс –  $8,10 \pm 2,717$ ,  $p < 0,01$ ). Причем если у больных с низким детским стрессом использование этих копинг механизмов соответствует или низкому или среднему адаптивному уровню, то при высоком стрессе стратегии самоконтроля, поиска социальной поддержки, бегства и избегания начинают эксплуатироваться с высокой интенсивностью, напряженностью и становятся дезадаптивными для личности.

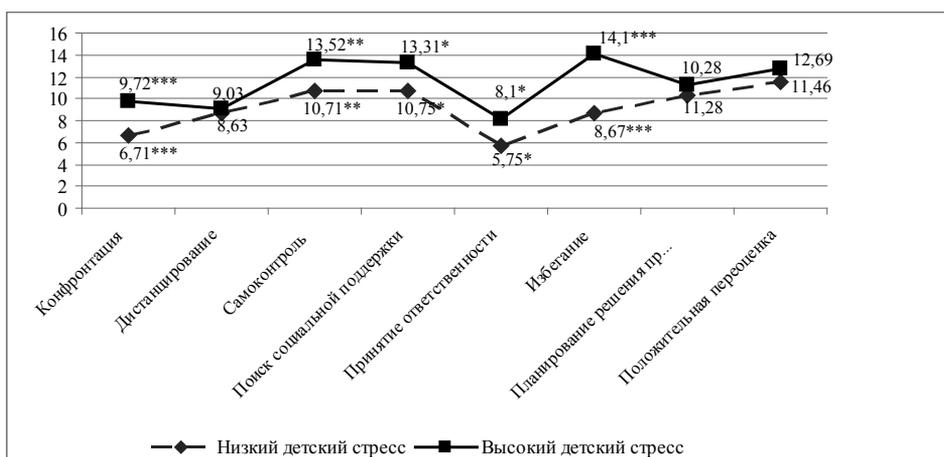


Рис. 7. Средние показатели используемых копинг-стратегий у обследованных с высоким и низким уровнем детского стресса по шкале CATS у больных с ведущим тревожным синдромом (уровень достоверности различий: «\*» –  $p < 0,01$ ; «\*\*» –  $p < 0,05$ ; «\*\*\*» –  $p < 0,001$ )

### Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о том, 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.

Высокая нагруженность негативным аффектом и стресс-реактивность тесно связаны с такой чертой личности, как высокий уровень нейротизма. 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. Детский травматический опыт связан с качеством отношений человека с другими людьми, что выражается в низком уровне такой черты, как согласие, связанной с эгоцентризмом и равнодушием к интересам окружающих.

В зависимости от уровня детского стресса различаются и предпочтения используемых способов взаимодействия личности с проблемной (стрессовой) или кризисной ситуацией, стили преодолевающего поведения личности. Общая конфигурация усредненных профилей копинг-стратегий у пациентов с тревожно-депрессивными расстройствами при высоком и низком уровне детского стресса схожа между собой. Однако полученные результаты свидетельствуют о том, что больные с высоким уровнем стресса в детском возрасте значимо более интенсивно используют стратегии избегания и самоконтроля, а также поиск социальной поддержки, конфронтацию и принятие ответственности.

Уровень актуальной стрессонаполненности жизни также оказался более высоким у пациентов с тревожно-депрессивными расстройствами при интенсивном детском стрессе. Можно предположить, что специфические особенности личности и поведения, сформировавшиеся под влиянием пережитого стресса в детском возрасте, провоцируют формирование особого, более травматичного и наполненного неблагоприятными ситуациями, образа и стиля жизни.



Исследование показало, что характер аффективных и личностных изменений, а также особенности использования копинг-стратегий, связанных с пережитым в детстве стрессом, у больных с тревожно-депрессивными расстройствами в значительной мере зависят от ведущего психопатологического синдрома. По сравнению с пациентами с низким уровнем детского стресса, в случае ведущего тревожного синдрома при высоком уровне перенесенного детского стресса более выражен нейротизм, снижены экстраверсия, согласие и добросовестность. Ведущими копинг-стратегиями являются самоконтроль, избегание и более интенсивно, чем при низком уровне детского стресса, использовались конфронтация и поиск социальной поддержки. В случае ведущего депрессивного синдрома пациенты с высоким уровнем детского стресса отличались высоким уровнем нейротизма, более интенсивным использованием копинг-стратегий конфронтации и избегания, а также и более высокими показателями актуальной стрессонаполненности жизни.

Таким образом, проведенное исследование показало, что перенесенный в детском возрасте стресс в виде жесткого обращения и насилия находит свое отражение в психологических особенностях взрослой личности у пациентов с расстройствами тревожно-депрессивного спектра.

#### Финансирование

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

#### Литература

1. Ван дер Харт О., Нейенхюс Э., Стил К. Призраки прошлого. Структурная диссоциация и терапия последствий хронической психической травмы. М.: Когито-центр, 2012. 496 с.
2. Герсамя 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. Макаrchук А.В. Психологические последствия насилия у детей 10–13 лет: дис. ... канд. психол. наук. М., 2004. 178 с.
4. Падун М.А., Котельникова А.В. Психическая травма и картина мира: теория, эмпирия, практика. М.: Институт психологии РАН, 2012. 280 с.
5. Тарабрина Н.В. Психология посттравматического стресса: теория и практика. М.: Институт психологии РАН, 2009. 304 с.
6. Точиева М.М. Психическое развитие детей в условиях палаточных лагерей временного проживания: дис. ... канд. психол. наук. СПб., 2008. 171 с.
7. Шитов Е.А. Влияние ранней детской психической травмы на клинику и динамику алкогольной зависимости: дисс. ... канд. мед. наук. М., 2007. 147 с.
8. Acierno R., Ruggiero K. J., Galea S., Resnick H. S., Koenen K., Roitzsch J. et al. Psychological sequelae resulting from the 2004 Florida hurricanes: implications for postdisaster intervention // American Journal of Public Health. 2007. 97(Suppl. 1). P. 103–108.
9. 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
10. Angelucci F., Brene, S., Mathe A.A. BDNF in schizophrenia, depression and corresponding animal models // Molecular Psychiatry. 2005. Vol. 10. P. 345–352. doi: 10.1038/sj.mp.4001637
11. Arianne K.B., van Reedt Dortland, Giltay E.J., Veen, T. et al. Personality traits and childhood trauma as correlates of metabolic risk factors: The Netherlands Study of Depression and Anxiety (NESDA) // Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry. 2012. Vol. 36. P. 85–91.
12. Barr C.S., Newman T.K., Becker M.L., Parker C.C., Champoux M., Lesch K.P., Goldman D., Suomi S.J., Higley J.D. The utility of the non-human primate: model for studying gene by environment interactions in behavioral research // Genes Brain Behavior. 2003. P. 336–340.



13. *Bendall S., Alvares-Jimenez M. et al.* Childhood trauma and psychosis: new perspectives on aetiology and treatment // *Early Intervention in Psychiatry*. 2013. Vol. 7. P. 1–4.
14. *Bendall S., Jackson H. et al.* Childhood Trauma and Psychotic Disorders: a Systematic, Critical Review of the Evidence // *Schizophrenia Bulletin*. 2007. Vol. 34. 568 p. doi: 10.1093/schbul/sbm121
15. *Deborah Mangold D., Wand G., Javors M. et al.* Acculturation, childhood trauma and the cortisol awakening response in Mexican–American adults // *Hormones and Behavior*. 2010. Vol. 58. P. 637–646. doi: 10.1016/j.yhbeh.2011.09.009
16. Finding help for young children with social-emotional-behavioural challenges and their families: the Vermont children’s upstream services (CUPS) handbook. Vermont, 2005. P. 171–175.
17. *Igarashi H., Hasui C., Uji M. et al.* Effects of child abuse history on borderline personality traits, negative life events and depression: A study among a university student population in Japan // *Psychiatry Research*. 2010. Vol. 180. P. 120–125. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2010.04.029>
18. *Lee C., Tsenkova V., Carr D.* Childhood trauma and metabolic syndrome in men and women // *Social Science & Medicine*. 2014. Vol. 105. P. 122–130.
19. *Lenore C., Terr M.D.* Childhood Traumas: An Outline and Overview // *Am J. Psychiatry*. 1991. Vol. 148. doi: 10.1176/foc.1.3.322
20. *Maschi T., Baer J., Morrissey M.B. et al.* The Aftermath of Childhood Trauma on Late Life Mental and Physical Health: A Review of the Literature // *Traumatology* published online. 2012. 16 April. doi: 10.1177/1534765612437377
21. *Moskvina K., Farmer A., Swainson V. et al.* Interrelationship of childhood trauma, neuroticism, and depressive phenotype // *Depression and Anxiety*. 2007. Vol. 24. P. 163–168. doi: 10.1002/da.20216
22. *Perea C.S., Paternina A.C., Gomez Y., Lattig M.C.* Negative affectivity moderated by BDNF and stress response // *Journal of Affective Disorders*. 2012. P. 767–774. doi: 10.1016/j.jad.2011.09.043
23. *Perroud N., Courtet P., Vincze I., Jaussent I., Jollant F., Bellivier F., Malafosse A.* Interaction between BDNF Val66Met and childhood trauma on adult’s violent suicide attempt // *Genes, Brain and Behavior*. 2008. Vol. 7. P. 314–322.
24. *Perry B.D., Polland R.A. et al.* Childhood Trauma, the Neurobiology of Adaptation, and «Use-dependent» Development of the Brain: How «States» Become «Traits» // *Infant Mental Health Journal*. 1995. Vol. 16. № 4. P. 271–291.
25. *Risch N., Herrell R., Lehner T., Liang K.Y., Eaves L., Hoh J., Merikangas K.R.* Interaction between the serotonin transporter gene (5-HTTLPR), stressful life events, and risk of depression // *Journal of the American Medical Association*. 2009. P. 2462–2471. doi: 10.1001/jama.2009.878
26. *Sachs-Ericsson N., Medley A. N., Kendall-Tackett K., Taylor J.* Childhood abuse and current health problems among older adults; the mediating role of self-efficacy // *Psychology of Violence*. 2011. Vol. 1. № 2. P. 106–120.
27. *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.
28. *Somer E., Ginzburg K., Kramer L. et al.* The role of impulsivity in the association between childhood trauma and dissociative psychopathology: Meditation versus moderation // *Psychiatry Research*. 2012. P. 133–137.
29. *Stessman J., Cohen A., Hammerman-Rozenberg R., Bursztyn M., Azoulay D., Maaravi Y., et al.* 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.
30. *Sudbrack R., Manfro P., Kuhn M.* What doesn’t kill you makes you stronger and weaker: How childhood trauma relates to temperament traits // *Journal of Psychiatry Research*. 2015. P. 1–7. doi: 10.1016/j.jpsychires.2015.01.001
31. *Tikka M., Luutonen S. et al.* Childhood trauma and premorbid adjustment among individuals at clinical high risk for psychosis and normal control subjects // *Early Intervention in Psychiatry*. 2013. P. 51–57.
32. *Tyrka A., Wyche M., Kelly M. et al.* Childhood maltreatment and adult personality disorder symptoms: Influence of maltreatment type // *Psychiatry Research*. 2009. P. 281–287. doi: 10.1016/j.psychres.2007.10.017
33. *Zhang T., Annabelle Chow. A., Wang L. et al.* Role of childhood traumatic experience in personality disorders in China // *Comprehensive Psychiatry*. 2012. P. 829–836. doi:10.1016/j.comppsy.2011.10.004



# CHILDHOOD DISTRESS AND PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PERSONALITY WITH AFFECTIVE DISORDERS

**GERSAMIYA 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 article presents findings about level of childhood distress and psychological characteristics of personality with affective disorders. The aim of this study was an examination of correlation of child traumatic experiences with development of personal features, coping strategies, and also depressive and anxious symptoms in adulthood. There were participated 164 psychiatric inpatients. At the results authors argued that high level of child abuse and trauma in adulthood is correlated with high level of depression and anxiety, increasing of neuroticism and decreasing of agreeableness, and also using of avoidance and confrontation coping strategies.

**Keywords:** childhood distress, abuse and trauma, depression, anxiety, personality, ways of coping.

## Funding

The study was funded by a grant of the Russian Humanitarian Foundation № 14-25-00136.

## References

1. Acierno R., Ruggiero K. J., Galea S., Resnick H. S., Koenen K., Roitzsch J. et al. Psychological sequelae resulting from the 2004 Florida hurricanes: implications for postdisaster intervention. *American Journal of Public Health*, 2007, 97 (Suppl. 1), pp. 103–108.
2. 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
3. Angelucci F., Brene S., Mathe A.A. BDNF in schizophrenia, depression and corresponding animal models. *Molecular Psychiatry*. 2005, vol. 10, pp. 345–352. doi: 10.1038/sj.mp.4001637
4. Arianne K.B., van Reedt Dortland, Giltay E.J., Veen T. et al. Personality traits and childhood trauma as correlates of metabolic risk factors: The Netherlands Study of Depression and Anxiety (NESDA). *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*. 2012, vol. 36, pp. 85–91.

## For citation:

Gersamiya A. G., Menshikova A. A., Yakovlev A. A. 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

\* Gersamiya A.G. Psychologist, «Moscow Scientific Research and Clinical Center for Neuropsychiatry of the Healthcare Department of Moscow». 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». E-mail: menshikoff24@yandex.ru

\*\*\* Yakovlev A.A. Senior Research Associate, Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS. E-mail: al\_yakovlev@rambler.ru



5. Barr C.S., Newman T.K., Becker M.L., Parker C.C., Champoux M., Lesch K.P., Goldman D., Suomi S.J., Higley J.D. The utility of the non-human primate: model for studying gene by environment interactions in behavioral research. *Genes Brain Behavior*, 2003, pp. 336–340.
6. Bendal S., Alvares-Jimenez M. et al. Childhood trauma and psychosis: new perspectives on aetiology and treatment. *Early Intervention in Psychiatry*. 2013, vol. 7, pp. 1–4.
7. Bendall S., Jackson J.H. et al. Childhood Trauma and Psychotic Disorders: a Systematic, Critical Review of the Evidence. *Schizophrenia Bulletin*, 2007, vol. 34, pp. 568. doi: 10.1093/schbul/sbm121
8. Deborah Mangold D., Wand G., Javors M. et al. Acculturation, childhood trauma and the cortisol awakening response in Mexican–American adults. *Hormones and Behavior*, 2010, vol. 58, pp. 637–646. doi: 10.1016/j.yhbeh.2011.09.009
9. *Finding help for young children with social-emotional-behavioral challenges and their families: the Vermont children's upstream services (CUPS) handbook*. Vermont, 2005, pp. 171–175.
10. Gersamiya A.G., Men'shikova A.A., Akzhigitov R.G., Grishkina M.N. Psikhometricheskie svoystva 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.
11. Igarashi H., Hasui C., Uji M. et al. Effects of child abuse history on borderline personality traits, negative life events and depression: A study among a university student population in Japan. *Psychiatry Research*, 2010, vol. 180, pp. 120–125. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2010.04.029>
12. Lee C., Tsenkova V., Carr D. Childhood trauma and metabolic syndrome in men and women. *Social Science & Medicine*, 2014, vol. 105, pp. 122–130.
13. Lenore C., Terr M.D. Childhood Traumas: An Outline and Overview. *Am J Psychiatry*, 1991, vol. 148, pp. 10–20. doi: 10.1176/foc.1.3.322
14. Makarchuk A.V. *Psikhologicheskie 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.
15. Maschi T., Baer J., Morrissey M.B. et al. The Aftermath of Childhood Trauma on Late Life Mental and Physical Health: A Review of the Literature. *Traumatology*, 2012. doi: 10.1177/1534765612437377
16. Moskvina K., Farmer A., Swainson V. et al. Interrelationship of childhood trauma, neuroticism, and depressive phenotype. *Depression and Anxiety*, vol. 24, pp. 163-168. doi: 10.1002/da.20216
17. Padun M.A., Kotelnikova A.V. *Psikhicheskaya travma: teoriya i empiriya praktika [Psychic trauma: theory and practice of empiricism]*. Moscow: Institut psikhologii RAN, 2012. 280 p.
18. Perea C.S., Paternina A.C., Gomez Y., Lattig M.C. Negative affectivity moderated by BDNF and stress response. *Journal of Affective Disorders*, 2012, pp. 767–774. doi: 10.1016/j.jad.2011.09.043
19. Perroud N., Courtet P., Vincze I., Jaussent I., Jollant F., Bellivier F., Malafosse A. Interaction between BDNF Val66Met and childhood trauma on adult's violent suicide attempt. *Genes, Brain and Behavior*, 2008, vol. 7, pp. 314–322.
20. Perry B.D., Polland R.A. et al. Childhood Trauma, the Neurobiology of Adaptation, and “Use-dependent” Development of the Brain: How “States” Become “Traits”. *Infant Mental Health Journal*. 1995, vol. 16, no. 4, pp. 271–291.
21. Risch N., Herrell R., Lehner T., Liang K.Y., Eaves L., Hoh J., Merikangas K.R. Interaction between the serotonin transporter gene (5-HTTLPR), stressful life events, and risk of depression. *Journal of the American Medical Association*, 2009, pp. 2462–2471. doi: 10.1001/jama.2009.878
22. Sachs-Ericsson N., Medley A. N., Kendall-Tackett K., Taylor J. Childhood abuse and current health problems among older adults; the mediating role of self-efficacy. *Psychology of Violence*, 2011, vol. 1, no. 2, pp. 106-120.
23. 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.
24. 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.
25. Somer E., Ginzburg K., Kramer L. et al. The role of impulsivity in the association between childhood trauma and dissociative psychopathology: Meditation versus moderation. *Psychiatry Research*, 2012, pp. 133–137.



26. Stessman J., Cohen A., Hammerman-Rozenberg R., Bursztyn M., Azoulay D., Maaravi Y. et al. 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
27. Sudbrack R., Manfro P., M. Kuhn. What doesn't kill you makes you stronger and weaker: How childhood trauma relates to temperament traits. *Journal of Psychiatry Research*, 2015, pp. 1-7. doi: 10.1016/j.jpsychires.2015.01.001
28. Tarabrina N.V. *Psikhologiya posttravmaticheskogo stressa: teoriya i praktika [Psychology of posttraumatic stress: Theory and Practice]*. Moscow: Institut psikhologii RAN, 2009, 304 p.
29. Tikka M., Luutonen S. et al. Childhood trauma and premorbid adjustment among individuals at clinical high risk for psychosis and normal control subjects. *Early Intervention in Psychiatry*, 2013, pp. 51-57.
30. Tochieva M.M. *Psikhicheskoe razvitie detei v usloviyakh palatochnykh lagerei vremennogo prozhivaniya: Diss. ... kand. psikhol. nauk [Mental development of children in camps of temporary residence.: Cand. Sci. thesis]*. Saint Petersburg, 2008. 171 p.
31. Tyrka A., Wyche M., Kelly M. et al. Childhood maltreatment and adult personality disorder symptoms: Influence of maltreatment type. *Psychiatry Research*, 2009, pp. 281-287. doi: 10.1016/j.psychres.2007.10.017
32. Van der Khart O., Neienkheyus E., Stil K. *Prizraki proshlogo. Strukturnaya dissotsiatsiya i terapiya posledstviy khronicheskoi psikhicheskoi travmy [The Haunted Self: Structural Dissociation and the Treatment of Chronic Traumatization]*. Moscow: Kogito-tsentr, 2012. 496 p.
33. Van der Khart O., Neienkheyus E., Stil K. *The Haunted Self: Structural Dissociation and the Treatment of Chronic Traumatization*. New York: W. W. Norton, 2006. 420 p.
34. Zhang, T., Annabelle Chow. A., Wang L. et al. Role of childhood traumatic experience in personality disorders in China. *Comprehensive Psychiatry*, 2012, pp. 829-836. doi:10.1016/j.comppsy.2011.10.004



# ДИАГНОСТИКА ЛЁТНОГО СОСТАВА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТЫ НА АВИАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРАХ

**КУРАВСКИЙ Л. С. \***, ГБОУ ВПО МГППУ, Москва, Россия,  
e-mail: l.s.kuravsky@gmail.com

**МАРМАЛЮК П. А. \*\***, ГБОУ ВПО МГППУ, Москва, Россия,  
e-mail: ykk.mail@gmail.com

**ЮРЬЕВ Г. А. \*\*\***, ГБОУ ВПО МГППУ, Москва, Россия,  
e-mail: g.a.yuryev@gmail.com

**БЕЛЯЕВА О. Б. \*\*\*\***, ГБОУ ВПО МГППУ, Москва, Россия,  
e-mail: olga95259@yandex.ru

**ПРОКОПЬЕВА О. Ю. \*\*\*\*\***, ГБОУ ВПО МГППУ, Москва, Россия,  
e-mail: prokoryeva08@mail.ru

В работе представлено описание новой концепции диагностики лётного состава по результатам работы на авиационных тренажерах. Применяемый подход основан на представлении движения взора пилота с помощью марковского процесса с непрерывным временем. Рассматриваются процедуры идентификации прогнозирующей модели, оценки степени адекватности модели наблюдениям и способы построения классификатора, позволяющего количественно оценивать близость испытуемых к эталонам, относящимся к различным диагностируемым группам. Итоговый критерий для оценки лётной квалификации по серии контрольных упражнений формируется на основании интегральных диагностических показателей, которые определяются с помощью параметров идентифицированных моделей. В статье приводится описание эксперимента, иллюстрации и результаты проведенных исследований, направленных на оценку надежности разработанных моделей и критериев, а также формулируются выводы о применимости разработанного подхода в прикладной области, его преимуществах и недостатках.

**Ключевые слова:** видеоокулография, марковская модель, многофакторная сеть Маркова, диагностика, авиационный тренажер, факторный анализ.

## Введение

В настоящее время системы компьютеризированной диагностики успешно применяются при профессиональном отборе и мониторинге для оценки уровня сформирован-

### Для цитаты:

Куравский Л. С., Мармалюк П. А., Юрьев Г. А., Беляева О. Б., Прокорьева О. Ю. Диагностика лётного состава по результатам работы на авиационных тренажерах // Экспериментальная психология. 2016. Т. 9. №. 3. С. 118–137. doi:10.17759/exppsy.2016090310

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

\*\* *Мармалюк П. А.* Кандидат технических наук, доцент, факультет информационных технологий, ГБОУ ВПО МГППУ. E-mail: ykk.mail@gmail.com

\*\*\* *Юрьев Г. А.* Кандидат физико-математических наук, доцент, факультет информационных технологий, ГБОУ ВПО МГППУ. E-mail: g.a.yuryev@gmail.com

\*\*\*\* *Беляева О. Б.* Студентка, факультет информационных технологий, ГБОУ ВПО МГППУ. E-mail: olga95259@yandex.ru

\*\*\*\*\* *Прокорьева О. Ю.* Магистрант, факультет информационных технологий, ГБОУ ВПО МГППУ. E-mail: prokoryeva08@mail.ru



ности знаний, умений и навыков, а также психофизиологического состояния. Их применение способствует повышению объективности, информативности и точности оценок, а также стандартизации и автоматизации измерений. Важнейшей задачей, подходам к решению которой посвящена данная работа, является создание подобных систем для авиационных приложений. Особенно актуальны разработка и исследование новых подходов, применяемых для оценки уровня подготовки лётного состава по результатам работы на современных авиационных тренажерах, где отрабатываются действия в особых условиях полета. Существующие в этой области диагностические средства, как правило, используются для анализа итоговых результатов деятельности, без учета характеристик самой деятельности, и дают достаточно грубые и ненадежные оценки, основанные на искусственных критериях.

Одним из перспективных подходов, позволяющих добиться прогресса в области создания систем компьютеризированной диагностики и преодолеть часть указанных проблем, является использование данных видеоокулографии. Результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о наличии факторов, существенно влияющих на изменчивость показателей глазодвигательной активности в рамках фиксированного стимульного материала и определяющих пространственно-временные особенности траекторий взгляда в гомогенных (по уровню выраженности фактора) группах испытуемых (Барabanщиков, 1997; 2008; Барabanщиков, Жегалло, 2013). К настоящему времени выявлен достаточно представительный список показателей такого рода, в которых проявляются значимые различия для диагностируемых категорий испытуемых (Барabanщиков, Жегалло, 2013).

Анализ накопленных авторами наблюдений выявил, что характеристики, представляющие интерес для фундаментальных исследований и традиционно исследуемые при обработке результатов видеоокулографии, такие как саккады, фиксации и построенные на их основе более сложные зависимости, включая карты распределения внимания («тепловые карты»), могут быть недостаточны для построения эффективных формализованных процедур диагностики. В таких случаях для успешного решения задачи диагностики целесообразно использование многомерных моделей представления объекта анализа, учитывающих динамические свойства процесса, а также показателей, основанных на параметрах этих моделей, идентифицированных для различных групп испытуемых.

Один из вариантов такого решения представлен в данной работе, где рассмотрены:

- новая концепция диагностики лётного состава по результатам работы на авиационных тренажерах, основанная на представлении движения взгляда пилота с помощью случайного марковского процесса с непрерывным временем;
- процедура идентификации и оценки адекватности прогнозирующих моделей;
- способы построения классификатора, позволяющего оценивать степень соответствия испытуемых эталонам, относящимся к различным диагностируемым группам;
- интегральные количественные диагностические показатели, позволяющие строить итоговый критерий для оценки лётной квалификации по серии контрольных упражнений.

Подробное математическое обоснование основ разработанного подхода дано в статьях (Куравский и др., 2012; Куравский, 2013; Kuravsky et al., 2015a; 2015b; 2015c; 2016).



В рамках деятельностного и системного подходов (Барабанщиков, 1997; Барабанщиков, Жегалло, 2013; Леонтьев, 1979; Ломов, 1975), принятых в современной отечественной психологии, следует регистрировать и оценивать следующие характеристики, составляющие так называемую модель деятельности (Береговой и др., 1978; Обознов, 2003):

- данные видеоокулографии;
- параметры воздействия на органы управления летательного аппарата (ЛА);
- параметры движения ЛА, полученные в результате воздействий на его органы управления (результат деятельности).

Очевидно, что последние два компонента данной модели требуют экспериментов с нереальным объемом финансовых и организационных затрат. Кроме того, отсутствуют приемлемые модели и критерии для оценки как корректности воздействий на органы управления ЛА, так и параметров его движения. Единственным формальным нормативом, имеющим юридическую силу, является Руководство по лётной эксплуатации (1994), которое фиксирует только допустимые диапазоны параметров для различных режимов полета и не может обеспечить релевантную оценку навыков пилотирования и, тем более, психофизиологического состояния. В результате сложилась практика, согласно которой такие оценки носят экспертный характер и обеспечиваются пилотом-инструктором. Поэтому оценки воздействий на органы управления ЛА и корректности параметров его движения, используемые при моделировании деятельности пилотов, целесообразно заменять соответствующими экспертными заключениями, что и сделано в данной работе. Это существенно снижает уровень затрат на проведение экспериментов, упрощает указанную модель и, в целом, делает решаемой поставленную задачу.

Другим аргументом в пользу указанного выше подхода является то, что создание моделей и критериев для оценки воздействий на органы управления ЛА и параметров его движения есть задача, намного более сложная, чем исходная. Поэтому использование модели деятельности без упрощений, связанных с экспертными заключениями, приводит к замене относительно простой задачи более сложной и заводит решение в тупик.

Важно отметить, что под диагностикой лётного состава в этой работе понимается исключительно выявление окулографических маркеров, свидетельствующих о недостатке необходимых навыков пилотирования или неблагоприятном психофизиологическом состоянии, более широко задача не ставится.

В этой работе представлены результаты экспериментов, которые проводились в авиационном учебном центре в г. Пушкино Московской области силами специалистов факультета информационных технологий Московского городского психолого-педагогического университета, центра экспериментальной психологии того же университета, учебного центра ФБУ «Авиалесохрана», авиакомпании «ЛУКОЙЛ-АВИА» и ООО «Русское авиационное общество» на базе учебно-тренировочного комплекса вертолета Ми-8МТВ-1, обеспечивающего полный цикл подготовки лётного состава и включающего комплексный тренажер, автоматизированную систему обучения, комплекс моделирования тактической обстановки и рабочее место системы объективного контроля (рис. 1). Контрольные упражнения выполняли экипажи вертолетов ООО «ЛУКОЙЛ-АВИА» с различными уровнями лётной подготовки. Несмотря на относительно небольшое число экипажей, участвовавших в исследовании, полученные результаты позволяют сделать полезные для практики и значимые в научном отношении выводы, приведенные в последующих разделах этой работы.



Рис. 1. Учебно-тренировочный комплекс вертолета Ми-8 МТВ-1

## 1. Диагностический критерий на основе вероятностных моделей и оценок правдоподобия

### 1.1. Постановка задачи диагностики и этапы ее решения

Полагается, что экипаж летательного аппарата выполняет на авиационном тренажере определенное контрольное задание (далее – упражнение):

- упражнение Е1: полет по кругу, частичный отказ двигателя при наборе высоты, отказ путевого управления в районе первого разворота;
- упражнение Е2: прерванный взлет, отказ основной гидросистемы, отказ двигателя при разгоне до высоты 50 м, зима, снежный вихрь, нижняя граница области 100 м;
- упражнение Е3: полет по кругу, облачность, нижняя граница облачности – 100 м, снежный вихрь, ветер;
- упражнение Е4: полет по кругу, зима, слабый снег, полет в облаках, нижняя граница облачности – 100 м;
- упражнение Е5: заход по приборам на посадку, ночь, снежный вихрь, нижняя граница облачности – 100 м, высота – 200 м.

При этом известна принадлежность экипажей к группам (категориям), отражающим уровень лётной подготовки. Полагая, что для каждой из этих групп доступна соответствующая выборка наблюдаемых траекторий движения взора командира воздушного судна (КВС) по поверхности приборной доски и окну кабины, фиксируемых через равные временные интервалы средствами видеоокулографии, ставится задача распознавания группы, к которой принадлежит вновь наблюдаемый экипаж. Классификация в указанной постановке обеспечивается решением рассмотренных далее следующих подзадач:

- разделения области движений взора, включающей поверхность приборной доски и окна кабины, на ячейки прямоугольной сетки (рис. 2), каждой из которых ставится в соответствие свое состояние марковской модели, в котором взор КВС может находиться с некоторой вероятностью, переходя из одного состояния в другое по определенным правилам;
- расчета выборочных частот пребывания в состояниях марковской модели по вы-

борке траекторий движения взора КВС для каждой диагностируемой группы экипажей в заданные моменты времени;

- идентификации (аппроксимации) временной динамики распределений вероятностей пребывания в состояниях марковской модели по полученным выборочным частотам для всех диагностируемых групп экипажей;
- расчета и сравнения вероятностных оценок правдоподобия наблюдаемой траектории движения взора КВС, зарегистрированной для неидентифицированного экипажа, для каждой из заданных диагностируемых групп;
- выбора наиболее правдоподобной группы экипажей и оценки надежности принятого решения.

Для описания того, как вероятности пребывания траектории движения взора в заданных дискретных состояниях изменяются с непрерывным временем, применяются двумерные сети Маркова (Куравский, Баранов, Корниенко, 2005; Куравский и др., 2013; Kuravsky, Baranov, 2005; Kuravsky et al., 2015d). По результатам накопленных наблюдений проводится прогнозирование указанных вероятностей с использованием параметрических математических моделей, описываемых *марковскими случайными процессами с дискретными состояниями и непрерывным временем* (Куравский, Юрьев, 2012; Куравский, Баранов, Корниенко, 2005; Куравский, Марголис, Юрьев, 2008; Куравский и др., 2012; Куравский, Юрьев, 2011; Kuravsky, Malykh, 2000; 2004).

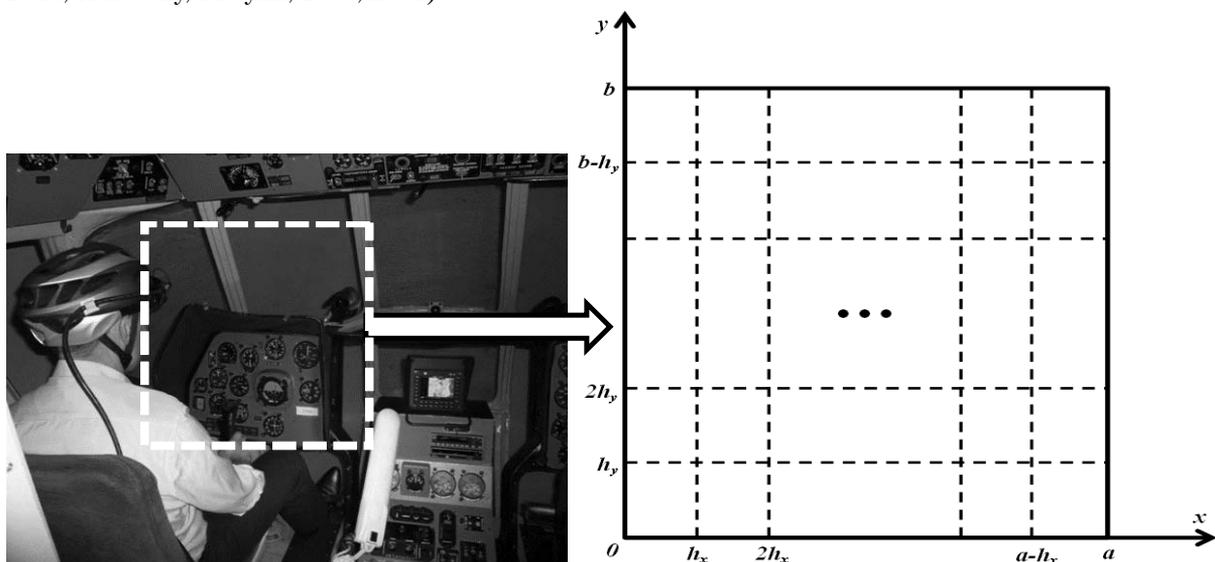


Рис. 2. Дискретизация области движений взора прямоугольной сеткой

## 1.2. Представление модели

Марковская модель для описания динамики переходов между состояниями процесса представляется ориентированным графом, в котором вершины соответствуют состояниям, а дуги – возможным переходам между выделенными состояниями (рис. 3). Процесс пере-



ходов между состояниями может рассматриваться как случайное блуждание по графу из одного состояния в другое согласно направлениям дуг. Переходы между состояниями мгновенны и происходят в случайные моменты времени, а частоты переходов между состояниями зависят от величин свободных параметров модели – интенсивностей переходов между  $M$ -состояниями рассматриваемого случайного процесса  $\{\eta_{ij}\}_{i,j=1,\dots,M}$ .

### 1.3. Идентификация модели

Следуя представленному в работах (Куравский и др., 2012; Куравский, 2013; Kuravsky et al., 2015) методу решения диагностической задачи, необходимо, используя данные наблюдений, решить подзадачу идентификации распределений вероятности пребывания взора в ячейках дискретизованной области движения взора для всех диагностируемых групп экипажей. Аппроксимация этих распределений с учетом проведенной дискретизации сводится к оценке интенсивностей переходов между состояниями рассматриваемого случайного процесса  $\{\eta_{ij}\}_{i,j=1,\dots,M}$ .

Для решения задачи идентификации выполняется численная процедура многомерной нелинейной оптимизации, обеспечивающая решение обратной задачи для системы дифференциальных уравнений Колмогорова (Куравский, 2013; Kuravsky et al., 2015a). В результате ее решения находится набор свободных параметров, который определяет систему уравнений, решение которой обладает заданными характеристиками (вероятностные функции времени, аппроксимирующие наблюдаемую динамику вероятностей пребывания взора в ячейках дискретизованной области).

Оценки свободных параметров (интенсивностей переходов) могут быть определены с опорой на *критерий соответствия наблюдаемых и прогнозируемых гистограмм*, описывающих распределения частот пребывания в состояниях процесса. В качестве такого критерия далее используется *статистика Пирсона*:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^M \frac{(F_i(t) - \hat{p}^i(t)N)^2}{\hat{p}^i(t)N},$$

где  $\hat{p}^i(t)N$  – прогнозируемая частота попадания в  $i$ -е состояние в момент времени  $t$ ;  $N$  – объем выборки; вероятностные функции  $\hat{p}^i(t)$  получаются путем численного интегрирования систем уравнений Колмогорова; наблюдаемые частоты  $F_i(t)$  представляют количества испытуемых, взор которых в заданные контрольные моменты времени пребывал в соответствующих зонах стимула.

Величина  $\chi^2$  является мерой соответствия в том смысле, что ее большие значения означают плохое согласование прогнозируемых и наблюдаемых результатов, а малые значения – хорошее согласование. Таким образом, решение задачи идентификации сводится к нахождению таких интенсивностей переходов  $\eta_{ij}$ , которые обеспечивают минимальное значение суммы статистик Пирсона в те контрольные моменты времени, для которых имеются результаты наблюдений.

Такой способ идентификации свободных параметров называется *методом минимума  $\chi^2$*  (Крамер, 1976). Согласно теореме Крамера (Крамер, 1976), при выполнении ряда общих условий, в случае адекватности модели случайного процесса наблюдениям, рассмотренная задача идентификации имеет единственное решение, которое сходится по вероятности к искомому решению, а значения статистики  $\chi^2$  асимптотически описываются распределением  $\chi^2$  с  $M-\gamma-1$  степенями свободы, где  $\gamma$  – число определяемых значений свободных параметров. Знание распределения позволяет использовать приведенную выше статистику для проверки гипотезы о том, что полученные прогнозируемые частоты попадания в состояния согласуются с результатами наблюдений.

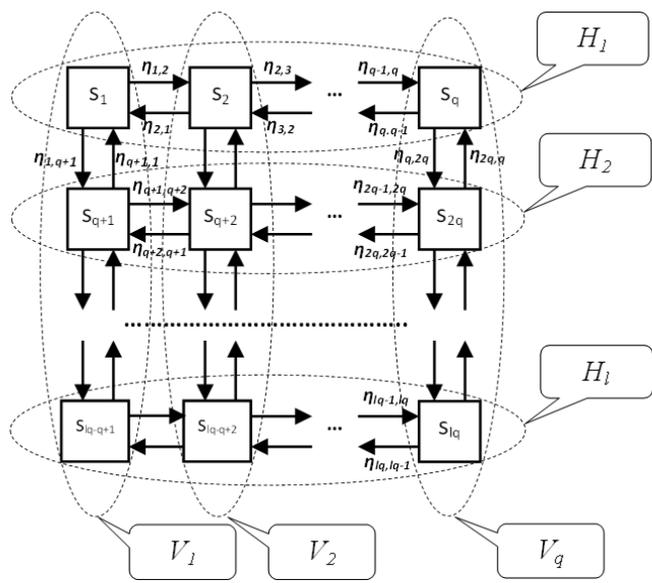


Рис. 3. Граф дискретных состояний, аппроксимирующий случайный процесс перемещения взора в области его движений, соответствующий проведенной дискретизации. Пунктиром выделены состояния, которые целесообразно объединять в группы для понижения размерности задачи идентификации модели

1.1. Сокращение размерности модели

Как правило, идентификация свободных параметров случайных процессов со структурой связей между состояниями, представленной на рис. 3, является сложной вычислительной задачей. Однако имеется эффективный прием, позволяющий упростить эту работу.

Для этого строки и столбцы состояний исходной сети могут быть объединены в сгруппированные состояния, а именно: нахождение в состоянии  $V_j$  ( $j=1,2,\dots,q$ ) равносильно нахождению в одном из состояний  $s_j, s_{j+q}, \dots, s_{j+(l-1)q}$ , а нахождение в состоянии  $H_i$  ( $i=1,2,\dots,l$ ) равносильно нахождению в одном из состояний  $s_{(i-1)q+1}, s_{(i-1)q+2}, \dots, s_{iq}$ . Таким образом, исследование исходного случайного процесса, структура связей состояний которого определяется прямоугольной сеткой размерностью  $l \times q$  (рис. 3), сводится к анализу двух процессов со сгруппированными состояниями, имеющих меньшую размерность ( $l$  или  $q$ ) и упрощенную структуру связей (рис. 4 и 5).

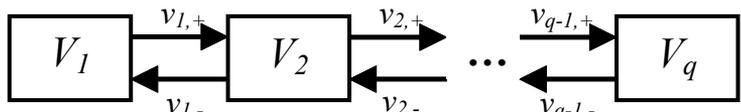


Рис. 4. Граф сгруппированных состояний (результат группировки столбцов)

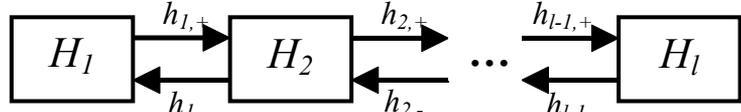


Рис. 5. Граф сгруппированных состояний (результат группировки строк)



Интенсивности переходов между сгруппированными состояниями могут быть идентифицированы, как указано выше. Возврат к исходному процессу прост: полагая, что вероятности пребывания в вертикально и горизонтально расположенных группах состояний независимы, вероятность нахождения в состоянии, одновременно принадлежащем группам  $H_i$  и  $V_j$ , вычисляется как произведение вероятностей  $p_H^i$  и  $p_V^j$  пребывания в этих группах.

Поскольку вероятность пребывания в каждом из сгруппированных состояний равна сумме вероятностей пребывания в составляющих его состояниях исходного случайного процесса, уравнения Колмогорова для вероятностей нахождения взора в сгруппированных состояниях получаются путем согласованного суммирования левых и правых частей всех уравнений, которые соответствуют ячейкам, формирующим данные состояния:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dp_V^1}{dt} = v_{1,-}p_V^2 - v_{1,+}p_V^1; \\ \dots\dots\dots \\ \frac{dp_V^i}{dt} = v_{i-1,+}p_V^{i-1} + v_{i,-}p_V^{i+1} - (v_{i,+} + v_{i-1,-})p_V^i; \\ \quad (i = 2, 3, \dots, q - 1); \\ \dots\dots\dots \\ \frac{dp_V^q}{dt} = v_{q-1,+}p_V^{q-1} - v_{q-1,-}p_V^q, \\ \\ \frac{dp_H^1}{dt} = h_{1,-}p_H^2 - h_{1,+}p_H^1; \\ \dots\dots\dots \\ \frac{dp_H^i}{dt} = h_{i-1,+}p_H^{i-1} + h_{i,-}p_H^{i+1} - (h_{i,+} + h_{i-1,-})p_H^i, \\ \quad (i = 2, 3, \dots, l - 1); \\ \dots\dots\dots \\ \frac{dp_H^l}{dt} = h_{l-1,+}p_H^{l-1} - h_{l-1,-}p_H^l, \end{array} \right.$$

где

$$\begin{aligned} p_V^j &= \sum_{k=1}^l \tilde{p}^{(k-1)q+j} \quad (j = 1, \dots, q), \quad p_H^j = \sum_{k=1}^q \tilde{p}^{(j-1)q+k} \quad (j = 1, \dots, l), \\ &v_{j,+} = \sum_{k=1}^l \eta_{(k-1)q+j, (k-1)q+j+1} \quad (j = 1, \dots, q - 1), \\ v_{j,-} &= \sum_{k=1}^l \eta_{(k-1)q+j+1, (k-1)q+j} \quad (j = 1, \dots, q - 1), \quad h_{j,+} \\ &= \sum_{k=1}^q \eta_{(j-1)q+k, jq+k} \quad (j = 1, \dots, l - 1), \quad h_{j,-} \\ &= \sum_{k=1}^q \eta_{jq+k, (j-1)q+k} \quad (j = 1, \dots, l - 1). \end{aligned}$$

### 1.5. Классификация траекторий на основе оценок правдоподобия

Получив, как показано выше, аппроксимации распределений вероятностей пребывания взора в ячейках дискретизованной области для различных групп испытуемых  $\omega \in \Omega$ , можно определять вероятностные оценки принадлежности к заданным категориям ранее неидентифицированных лиц. Чтобы решить эту задачу, для каждого такого лица следует зарегистрировать траекторию движения взора по поверхности приборной доски и окну кабины  $U(t)$  и, используя заранее известные аппроксимации  $\widehat{p}_\omega(\mathbf{u}, t | \mathbf{u}_0, t_0)$  указанных распределений, определить оценки правдоподобия  $P_\omega$  прохождения наблюдаемых траекторий. В общем случае для каждой категории  $\omega$  при этом вычисляется криволинейный интеграл 1-го рода:

$$P_\omega = \int_{U(t)} \widehat{p}_\omega(\mathbf{u}, t | \mathbf{u}_0, t_0) du.$$

где  $du$  – бесконечно малый элемент длины траектории  $U(t)$ . Испытуемый относится к категории  $\omega_{\max}$  с наибольшей вероятностной оценкой:

$$P_{\omega_{\max}} = \max_{\omega \in \Omega} P_\omega.$$

На практике приведенные выше интегралы для вычисления  $P_\omega$  заменяются своими численными оценками.

### 1.6. Пример результатов моделирования

В качестве иллюстрации, на рис. 6 и 7 приведены траектории движения и идентифицированные распределения вероятностей пребывания взора в области, включающей поверхность приборной доски и окно кабины, при выполнении экипажами С1 и С4 упражнения Е5. Запись движений глаз проводилась с помощью мобильной системы регистрации движений глаз *SMI iView X HED* (рис. 2) в монокулярном режиме с частотой 50 Гц. Регистрирующие компоненты этой системы фиксировались на голове КВС и не стесняли движений. Регистрация данных проводилась без фиксации головы пилота. Калибровка выполнялась стандартным способом с использованием пяти опорных точек на приборной доске. Наблюдаемая испытуемым сцена фиксировалась с помощью фронтальной видеокамеры. Распределения вероятностей пребывания взора представлены для одних и тех же трех контрольных моментов времени.

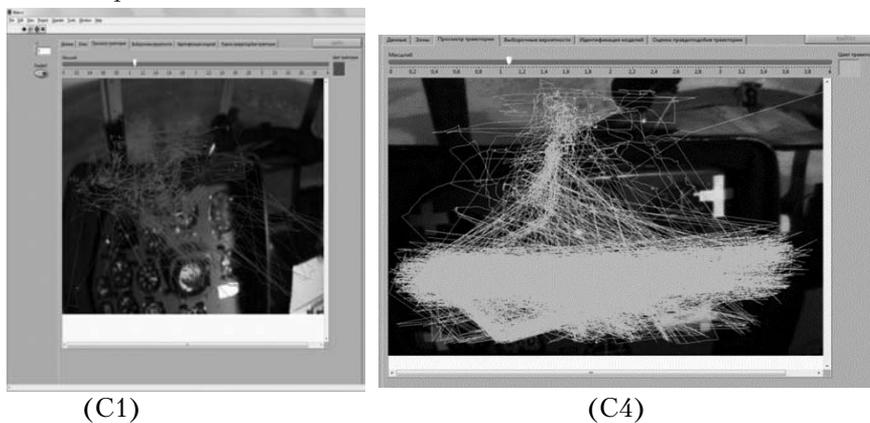


Рис. 6. Траектории движения взора по поверхности приборной доски и окну кабины при выполнении экипажами С1 и С4 упражнения Е5

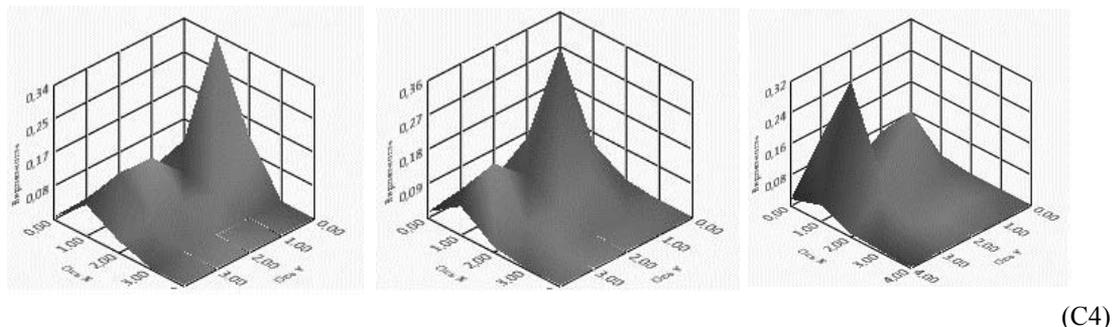
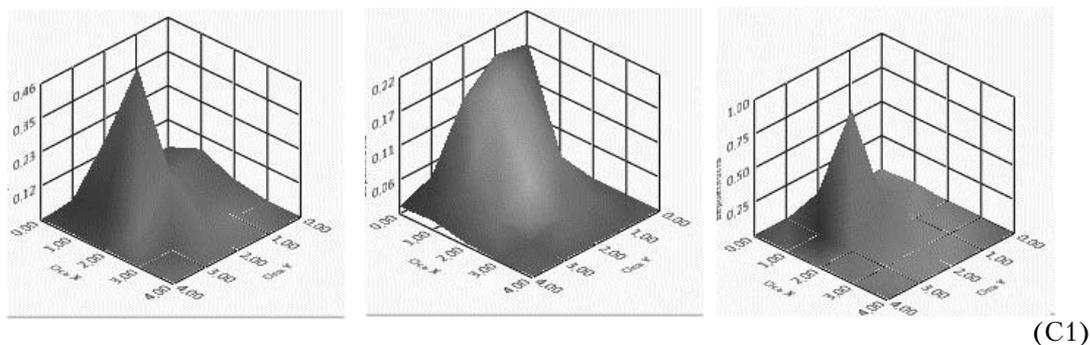


Рис. 7. Идентифицированные распределения вероятностей пребывания взора в области, включающей поверхность приборной доски и окно кабины, при выполнении экипажами С1-С4 упражнения Е5 для трех контрольных моментов времени

В табл. 1 представлены оценки правдоподобия  $P_{\omega}$  траекторий движения взора КВС экипажа С1 для упражнений Е1–Е5. Во всех пяти случаях траектория, зарегистрированная в конкретном упражнении, оказывалась наиболее правдоподобной для модели, идентифицированной по данным этого же упражнения, что подтверждает корректность вычисленных оценок.

Таблица 1

**Оценки правдоподобия траекторий движения взора КВС экипажа С1 для упражнений Е1–Е5**

		Модель				
		Е1	Е2	Е3	Е4	Е5
Траектория	Е1	<b>-126,138</b>	-162,984	-209,016	-228,157	-276,688
	Е2	-204,266	<b>-122,373</b>	-175,239	-251,365	-222,686
	Е3	-155,088	-153,128	<b>-116,418</b>	-269,201	-229,436
	Е4	-159,787	-156,939	-169,511	<b>-117,716</b>	-173,093
	Е5	-213,87	-200,727	-237,136	-222,94	<b>-179,962</b>



## 2. Диагностический критерий на основе вероятностных моделей и интегральных оценок их параметров

Как указано во введении, использование традиционных характеристик, распространенных в айтрекинг-исследованиях, может не дать дифференциации, необходимой для построения диагностических оценок. Подход, использующий марковские модели и оценки правдоподобия, рассмотренный в разделе 1, такую дифференциацию обеспечивает, однако требует накопления значительного объема экспериментальных данных, что затрудняет его практическое применение.

В этом разделе предлагается подход, опирающийся на интегральные оценки параметров рассмотренных ранее вероятностных моделей. Его преимуществами являются:

- отсутствие жесткой привязки к пространственному расположению приборов, находящихся в поле зрения пилота, и, соответственно, к типу летательного аппарата;
- меньший объем экспериментальных данных, необходимых для корректной диагностики;
- невысокие требования к точности регистрации траектории движения взгляда, что существенно при проведении экспериментов и диагностических процедур в «полевых» условиях.

Основными диагностическими характеристиками являются идентифицированные для рассмотренных ранее моделей оценки наибольших интенсивностей переходов, в вертикальном и горизонтальном направлениях. Этот выбор обусловлен:

- выявленными в результате экспериментов зависимостями продолжительностей и частот фиксаций взгляда от опыта испытуемых в решении поставленной задачи и наличия у них затруднений при переработке информации (Барабанщиков, Жегалло, 2013);
- зависимостями продолжительности, скорости и частоты саккад от присутствия психиатрических и нейрофизиологических расстройств у испытуемых и приема ими медикаментов и алкоголя (Барабанщиков, Жегалло, 2013).

Поскольку область движения взгляда, охватывающая приборную доску и стекло кабины, ограничена, интенсивности переходов «вправо–влево» и «вверх–вниз» имеют, как правило, сопоставимые наибольшие интенсивности переходов между состояниями в противоположных направлениях, что подтверждается результатами обработки полученных данных.

Связь указанной характеристики со степенью сформированности навыков пилотирования и психофизиологическим состоянием пилотов очевидна, поскольку неудовлетворительные показатели, обусловленные указанными факторами, приводят к увеличению продолжительности фиксаций взгляда на приборах, затруднениям в переработке считываемой с них информации и увеличению продолжительности саккад (Барабанщиков, Жегалло, 2013). Неподготовленный пилот затрачивает значительное время на оценку показаний приборов; если обстановка требует частого переключения между задачами, он вынужден прерывать процесс анализа их показаний, а затем вновь к нему возвращаться. Такой «возвратный» характер движения взгляда очевидным образом способствует увеличению интенсивностей переходов между состояниями представленных выше моделей.

Диаграммы на рис. 8 показывают соотношения наибольших интенсивностей переходов между состояниями двумерных марковских моделей в вертикальном и горизонтальном направлениях, соответствующих пяти контрольным временным периодам наблюдений. Данные, на основе которых построены оценки этих характеристик, получены при выполнении лётного упражнения Е5 для четырех экипажей разной квалификации, принимавших участие в экспе-



риментах. Диаграммы демонстрируют очевидную тенденцию к уменьшению приведенных интенсивностей с повышением уровня квалификации экипажа. Поскольку вертикальное и горизонтальное направления практически равноценны при принятии диагностических решений, может быть получен удобный интегральный показатель, позволяющий сформулировать решающее правило для оценки квалификации экипажей. Вычислительные эксперименты с различными видами комбинаций этих параметров показали, что произведение наибольших интенсивностей переходов в вертикальном и горизонтальном направлениях является оптимальным для данной задачи. Графически эта характеристика представляется площадями пунктирных прямоугольников (рис. 8). Значения этой величины для различных экипажей и контрольных упражнений показаны на рис. 9. Легко заметить, что упражнение Е5 (заход ночью по приборам на посадку) обеспечивает наилучшую дифференциацию экипажей.

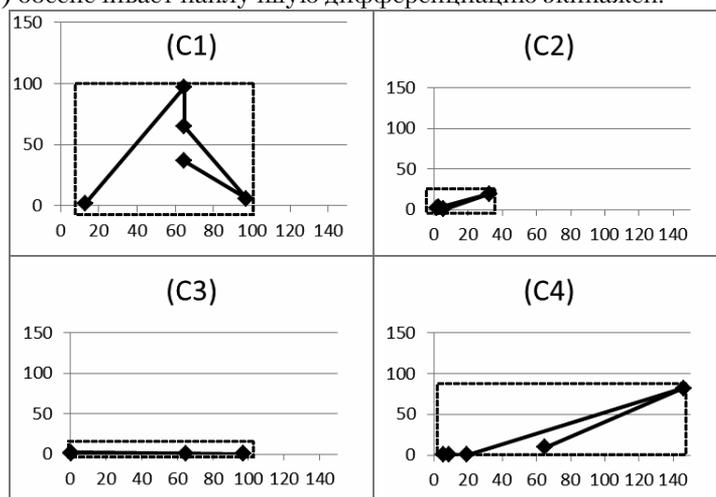


Рис. 8. Наибольшие интенсивности переходов, соответствующие пяти контрольным временным периодам для лётного упражнения Е5, для четырех экипажей разной квалификации. Каждый период наблюдений представлен точкой, координаты которой вдоль осей абсцисс и ординат представляют интенсивности переходов в вертикальном и горизонтальном направлениях соответственно. Экипажи (С2) и (С3) имеют высокую лётную квалификацию, а экипажи (С1) и (С4) – среднюю лётную квалификацию. Площади прямоугольников (пунктир), в которые вписаны ломаные, представляют значения интегрального показателя, применяющегося для оценки степени подготовленности экипажей

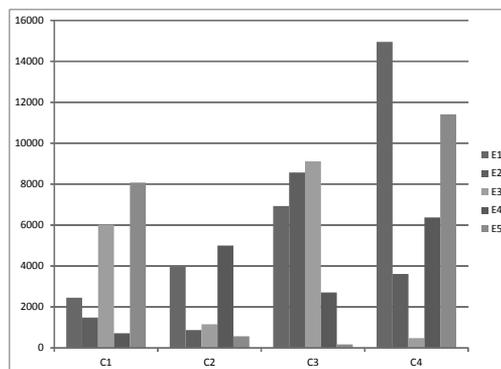


Рис. 9. Значения интегрального показателя для оценки степени подготовленности экипажей С1–С4 при выполнении контрольных упражнений Е1–Е5



Учитывая разную значимость выполненных контрольных упражнений для оценки лётной квалификации, целесообразно построить сумму соответствующих этим упражнениям интегральных показателей  $K_i$ , умноженных на выявленные путем экспертных оценок эмпирические весовые коэффициенты  $\omega_i$ , и использовать для оценки лётной квалификации пороговые значения полученного итогового критерия  $K_{\Sigma}$  по серии упражнений:

$$K_{\Sigma} = \sum_i \omega_i K_i.$$

В качестве примера значения итогового критерия  $K_{\Sigma}$  по серии упражнений E1-E5 приведены на рис. 10. Пороговое значение, равное 3000, отделяет экипажи с высокой и средней квалификацией.

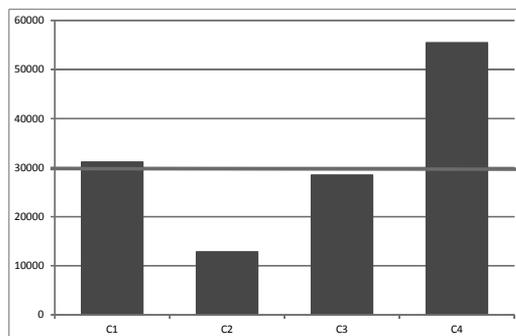


Рис. 10. Значения итогового показателя  $K_{\Sigma}$  по серии упражнений E1-E5  
 $\omega_1 = 1,1; \omega_2 = \omega_3 = \omega_4 = 1; \omega_5 = 2,5$

Альтернативой оценке лётной квалификации на основе итогового показателя  $K_{\Sigma}$  является классификация экипажей с помощью вероятностных нейронных сетей.

На вход распознающей сети в таком случае подаются упорядоченные наборы наибольших интенсивностей переходов для заданных временных периодов. Каждому обучающему наблюдению во внутреннем слое сети соответствует один элемент на радиальных базисных функциях (радиальный элемент), функция активации которого представляет собой функцию Гаусса с центром в данном наблюдении.

Число элементов во внутреннем слое такой сети определяется числом наблюдений, а число элементов в выходном слое – числом распознаваемых групп. Вероятностная нейронная сеть не требует обучения и может динамически пополняться новыми радиальными элементами по мере накопления наблюдений.

Как правило, целесообразно иметь свою распознающую вероятностную нейронную сеть для каждого контрольного упражнения.

В целом, представленные в этом разделе результаты позволяют говорить об эффективности рассмотренного подхода и возможности построения на его основе автоматизированных диагностических средств оценки уровня подготовки лётного состава по результатам работы на авиационных тренажерах.

### 3. Оценка баланса влияния навыков пилотирования и психофизиологического состояния экипажа на исследуемые характеристики

Для оценки баланса влияния навыков пилотирования и психофизиологического состояния экипажа на исследуемые характеристики применен факторный анализ (Ким,



Мьюллер, Клекка, 1989; Куравский и др., 2011; Лоули, Максвелл, 1967). В факторной модели, представленной в виде путевой диаграммы на рис. 11, учитываются факторы влияния навыков пилотирования, психофизиологического состояния пилотов, а также ошибки измерений. В качестве наблюдаемых переменных используются рассмотренные выше оценки интенсивностей переходов, идентифицированные для каждого из экипажей.

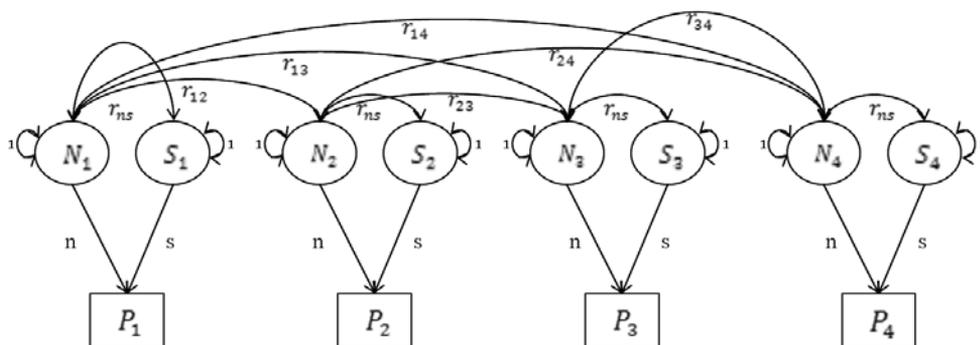


Рис. 11. Факторная модель, учитывающая: влияние навыков пилотирования ( $N_1, N_2, N_3$  и  $N_4$ ) и влияние психофизиологического состояния пилотов и ошибок измерений ( $S_1, S_2, S_3$  и  $S_4$ ) на оценки наибольших интенсивностей переходов между состояниями марковских моделей, идентифицированных для каждого из исследуемых экипажей в одни и те же временные периоды ( $P_1, P_2, P_3$  и  $P_4$ ). Свободными (идентифицируемыми) параметрами факторных моделей являются нагрузки факторов на переменные ( $n, s$ ) и коэффициенты корреляции между факторами ( $r_{ns}, r_{12}, r_{13}, r_{14}, r_{23}, r_{24}, r_{34}$ )

При идентификации свободных параметров факторной модели методом максимального правдоподобия в качестве минимизируемого критерия используется статистика

$$F = [\ln|\Sigma| - \ln|\mathbf{S}| + \text{tr}(\mathbf{S}\Sigma^{-1}) - q] (N-1),$$

где  $\mathbf{S}$  – выборочная ковариационная матрица наблюдаемых переменных;  $\Sigma$  – прогнозируемая ковариационная матрица наблюдаемых переменных;  $|\Sigma|$  и  $|\mathbf{S}|$  – определители матриц  $\Sigma$  и  $\mathbf{S}$ ;  $\text{tr}(\mathbf{S}\Sigma^{-1})$  – след матрицы  $(\mathbf{S}\Sigma^{-1})$ ;  $N$  – объем выборки, использованной для вычисления матрицы  $\mathbf{S}$ ;  $q$  – число наблюдаемых переменных (Лоули, Максвелл, 1967). Элементы прогнозируемой ковариационной матрицы представляют собой аналитические выражения относительно свободных параметров и имеют следующий вид ( $ij=1, 2, 3, 4$ ):

$$\begin{aligned} \text{Var}(P_i) &= n^2 + s^2 + 2r_{ns}ns \\ \text{Cov}(P_i, P_j) &= r_{ij}n^2. \end{aligned}$$

В предположении о многомерном нормальном распределении рассматриваемых наблюдаемых переменных значения критерия  $F$  описываются распределением  $\chi^2$ .

Для идентификации свободных параметров необходимо численно решить достаточно трудоемкую задачу локальной многомерной оптимизации. Альтернативные процедуры идентификации рассмотрены в работах (Куравский, Баранов, Корниенко, 2005; Куравский и др., 2011; Kuravsky et al., 2015a).

Для устранения статистически незначимых компонентов полной модели, представленной на рис. 11, и выявления ее структуры, оптимальной с точки зрения соответствия наблюдениям, сопоставлялись:

- полная модель;



- упрощенная модель, не имеющая корреляций между парами факторов  $N_i$  и  $S_i$  ( $i=1, 2, 3, 4$ );
- упрощенная модель, не имеющая факторов  $N_i$  ( $i=1, 2, 3, 4$ ).

Результаты сопоставления показаны в табл. 2. Производилась проверка гипотезы о том, что построенные факторные модели согласуются с результатами наблюдений.

Выборочные оценки значимости корреляций между наблюдаемыми переменными показали, что корреляции  $r_{12}$ ,  $r_{13}$ ,  $r_{14}$  и  $r_{23}$  значимо не отличаются от нуля, что позволило удалить их из списка свободных параметров.

Таблица 2

**Характеристики согласования полной и упрощенных моделей с результатами наблюдений**

Модель	Статистика F	Число степеней свободы $\chi^2$	p-значение	Статистическая значимость упрощения модели
Полная модель	11,97	5	0,035	-
Упрощенная модель без корреляций между парами факторов $N_i$ и $S_i$ ( $i=1,2,3,4$ )	11,97	6	0,06	Различия в значениях статистики F при 1-й ст. св. статистически значимыми не являются
Упрощенная модель без факторов $N_i$ ( $i=1,2,3,4$ )	14,64	7	0,04	Различия в значениях статистики F при 2-й ст. св. статистически значимыми не являются

Как видно из табл. 2, гипотеза о согласовании с результатами наблюдений полной факторной модели отвергается при уровне значимости  $0,05$  ( $p < 0,05$ ).

Та же гипотеза при том же уровне значимости для упрощенной модели без корреляций между парами факторов  $N_i$  и  $S_i$  ( $i=1, 2, 3, 4$ ) отвергнута быть не может ( $p > 0,05$ ). Разность статистик F для полной и упрощенной моделей асимптотически распределена как  $\chi^2$  с числом степеней свободы, равным разности в числах степеней свободы полной и упрощенной моделей. Этой разности соответствует p-значение, близкое к 1, что позволяет говорить о том, что сделанное в модели упрощение не приводит к значимому изменению статистики F.

Гипотеза о согласовании с результатами наблюдений упрощенной факторной модели без факторов  $N_i$  ( $i=1, 2, 3, 4$ ) отвергается при уровне значимости  $0,05$  ( $p < 0,05$ ). Проведя те же рассуждения, что и для предыдущей модели, можно прийти к аналогичному выводу относительно значимости изменений статистики F.

Таким образом, оптимальной с точки зрения соответствия наблюдениям следует признать упрощенную модель без корреляций между парами факторов  $N_i$  и  $S_i$  ( $i=1, 2, 3, 4$ ). Поскольку  $r_{ns} = 0$ , то дисперсия наблюдаемых переменных состоит из двух компонентов ( $n^2$  и  $s^2$ ), представляющих соответственно вклады фактора навыков пилотирования и фактора, представляющего совместное влияние психофизиологического состояния пилотов и ошибок измерений. Значения n и s, идентифицированные для указанной оптимальной модели, позволяют говорить о том, что представленная дисперсией изменчивость наблюдаемых параметров на 46% обусловлена влиянием навыков пилотирования и на 54% – совместным влиянием психофизиологического состояния пилотов и ошибок измерений. Это позволяет говорить о сопоставимом влиянии исследуемых факторов на анализируемые характеристики.



## Основные результаты и выводы

1. Разработана новая концепция диагностики лётного состава по данным видеоокулографии, зарегистрированным во время работы на авиационных тренажерах, которая предполагает использование в качестве основной анализируемой характеристики идентифицированных оценок наибольших интенсивностей переходов между состояниями марковских моделей, представляющих движение взгляда пилота по поверхности приборной доски и окну кабины. Рассмотренная диагностика сводится к выявлению окулографических маркеров, свидетельствующих о недостатке необходимых навыков пилотирования или неблагоприятном психофизиологическом состоянии.

2. Преимуществами представленной концепции являются: отсутствие жесткой привязки к пространственному распределению приборов, меньший объем экспериментальных данных, необходимых для корректной диагностики, и сравнительно низкие требования к точности регистрации траектории движения взгляда, что существенно в «полевых» условиях.

3. Рассмотренный в данной работе подход, использующий вероятностные модели, обеспечивает дифференциацию, достаточную для построения диагностических оценок, чего не может дать традиционный анализ простейших показателей окуломоторной активности.

4. Проведенные вычислительные эксперименты выявили, что наибольшую дифференциацию для экипажей с разным уровнем подготовки обеспечивает произведение наибольших интенсивностей переходов в вертикальном и горизонтальном направлениях, что позволило вывести простой интегральный показатель для оценки лётной квалификации.

5. Анализ факторных влияний на наибольшие интенсивности переходов между состояниями двумерных марковских моделей, идентифицированные для каждого из исследуемых экипажей в одни и те же временные периоды, выявил, что представленная дисперсией изменчивость указанных параметров на 46% обусловлена влиянием навыков пилотирования и на 54% – совместным влиянием психофизиологического состояния пилотов и ошибок измерений, что позволяет говорить о сопоставимом влиянии исследуемых факторов на анализируемые характеристики.

6. Полученные экспериментальные и расчетные результаты позволяют говорить об эффективности рассмотренного подхода и возможности построения на его основе автоматизированных диагностических средств для оценки уровня подготовки лётного состава по результатам работы на авиационных тренажерах

### Финансирование

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 14-06-00191).

### Литература

1. Барабанщиков В.А. Восприятие индивидуально-психологических особенностей человека по изображению целого и частично открытого лица // Экспериментальная психология. 2008. Т. 1. № 1. С. 62–83.
2. Барабанщиков В.А. Окуломоторные структуры восприятия. М.: ИП РАН, 1997. 384 с.
3. Барабанщиков В.А., Жегалло А.В. Регистрация и анализ направленности взгляда человека. М.: ИП РАН, 2013. 316 с.
4. Береговой Г.Т., Завалова Н.Д., Ломов Б.Ф., Пономаренко В.А. Экспериментально-психологические исследования в авиации и космонавтике. М.: Наука, 1978. 303 с.
5. Дж.О.Ким, Мьюллер Ч.У., Клекка У.Р. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. М.: Финансы и статистика, 1989. 215 с.
6. Крамер Г. Математические методы статистики. М.: Мир, 1976. 648 с.
7. Куравский Л.С., Юрьев Г.А. Вероятностный метод фильтрации артефактов при адаптивном тестировании // Экспериментальная психология. 2012. Т. 5. № 1. С. 119–131.



8. Куравский Л.С., Баранов С.Н., Корниенко П.А. Обучаемые многофакторные сети Маркова и их применение для исследования психологических характеристик // *Нейрокомпьютеры: разработка и применение*. 2005. № 12. С. 65–76.
9. Куравский Л.С., Марголис А.А., Юрьев Г.А. Принципы программной реализации психологического тренажера // *Психологическая наука и образование*. 2008. № 5. С. 182–188.
10. Куравский Л.С., Марголис А.А., Юрьев Г.А., Мармалюк П.А. Концепция системы поддержки принятия решений для психологического тестирования // *Психологическая наука и образование*. 2012. № 1. С. 56–65.
11. Куравский Л.С., Мармалюк П.А., Алхимов В.И., Юрьев Г.А. Математические основы нового подхода к построению процедур тестирования // *Экспериментальная психология*. 2012. Т. 5. № 4. С. 75–98.
12. Куравский Л.С., Мармалюк П.А., Барабанищев В.А., Безруких М.М., Демидов А.А., Иванов В.В., Юрьев Г.А. Обучаемые структуры как основа программного обеспечения для диагностики навыков и компетенций // *Нейрокомпьютеры: разработка и применение*. 2013. № 5. С. 46–60.
13. Куравский Л.С., Мармалюк П.А., Юрьев Г.А., Баранов С.Н., Полещук Г.Н., Смирнов А.А., Шишов А.Н. Диагностика лётного состава по результатам работы на авиационных тренажерах // *Нейрокомпьютеры: разработка, применение*. № 10. С. 14–23.
14. Куравский Л.С., Ушаков Д.В., Мармалюк П.А., Панфилова А.С. Исследование факторных влияний на развитие психологических характеристик с применением нового подхода к оценке адекватности моделей наблюдениям // *Информационные технологии*. 2011. № 11. С. 67–77.
15. Куравский Л.С., Юрьев Г.А. Адаптивное тестирование как марковский процесс: модели и их идентификация // *Нейрокомпьютеры: разработка и применение*. 2011. № 2. С. 21–29.
16. Куравский Л.С., Юрьев Г.А. Использование марковских моделей при обработке результатов тестирования // *Вопросы психологии*. 2011. № 2. С. 112–120.
17. Леонтьев А.Н. Категория деятельности в современной психологии // *Вопросы психологии*. 1979. № 3. С. 11–15.
18. Ломов Б.Ф. О системном подходе в психологии // *Вопросы психологии*. 1975. № 2. С. 31–45.
19. Лоули Д., Максвелл А. Факторный анализ как статистический метод. М.: Мир, 1967. 144 с.
20. Марковские модели в задачах диагностики и прогнозирования: учеб. пособие / Под ред. Л.С. Куравского. М.: РУСАВИА, 2013. 172 с.
21. Руководство по лётной эксплуатации вертолета Ми-8МТВ. М.: Министерство транспорта РФ, 1994.
22. Обознов А.А. Психическая регуляция операторской деятельности (в особых условиях рабочей среды). М.: ИП РАН, 2003. 184 с.
23. Kuravsky L.S., Malykh S.B. Application of Markov models for analysis of development of psychological characteristics // *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*. 2004. Vol. 2. P. 29–40.
24. Kuravsky L.S., Malykh S.B. On the application of queuing theory to analysis of twin data // *Twin Research*. 2000. Vol. 3. P. 92–98.
25. Kuravsky L.S., Baranov S.N. The concept of multifactor Markov networks and its application to forecasting and diagnostics of technical systems // *Proc. Condition Monitoring 2005*. Cambridge, United Kingdom. P. 111–117.
26. Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Baranov S.N., Yuryev G.A. Monitoring of flight crew condition using oculomotor activity measurements // *Proc. 12th International Conference on Condition Monitoring & Machinery Failure Prevention Technologies*, Oxford. UK. June 2015a. P. 8.
27. 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*. 2015b. Vol. 9. № 8. P. 379–391. doi: <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.410882>
28. Kuravsky L.S., Marmalyuk P. A., Yuryev G. A., Dumin P. N., Panfilova A. S. Probabilistic Modeling of a Testing Procedure // *Applied Mathematical Sciences*. 2015c. Vol. 9. № 82. P. 4053–4066. doi: <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.53234>.
29. 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 Science*. 2015d. Vol. 9. № 21. P. 1003–1026. doi: <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.411899>
30. Kuravsky L. S., Marmalyuk P. A., Yuryev G. A., Belyaeva O. B., Prokopieva O. Yu. Mathematical Foundations of Flight Crew Diagnostics Based on Videoculography Data // *Applied Mathematical Sciences*. 2016. Vol. 10. № 30. P. 1449–1466. doi: <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.411899>



# FLIGHT CREW DIAGNOSTIC USING AVIATION SIMULATOR TRAINING DATA

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

**MARMALYUK P.A.\*\***, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, e-mail: ykk.mail@gmail.com

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

**BELYAIEVA O.B.\*\*\*\***, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, e-mail: olga95259@yandex.ru

**PROKOPIEVA O.YU.\*\*\*\*\***, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, e-mail: prokopyeva08@mail.ru

This paper describes a new concept of flight crew assessment based on flight simulators training result. It is based on representation of pilot gaze movement with the aid of continuous-time Markov processes with discrete states. Considered are both the procedure of model parameters identification provided with goodness-of-fit tests in use and the classifier-building technique, which makes it possible to estimate degree of correspondence between the observed gaze motion distribution under study and reference distributions identified for different diagnosed groups. The final assessing criterion is formed on the basis of integrated diagnostic parameters, which are determined by the parameters of the identified models. The article provides a description of the experiment, illustrations, and results of studies aimed at assessing the reliability of the developed models and criteria, as well as conclusions about the applicability of the approach, its advantages and disadvantages.

**Keywords:** eye tracking, Markov model, multifactor Markov network, diagnostics, flight simulator, factor analysis.

## References

1. Barabanshchikov V.A. Vospriyatie individual'no-psikhologicheskikh osobennostei cheloveka po izobrazheniyu tselogo i chastichno otkrytogo litsa [Perception of person's psychological characteristics by the image of a partially or full open face]. *Ekspperimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2008, vol. 1, no. 1, pp. 62–83 (In Russ.; abstr. in Engl.).

## Funding

The work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (Project No 14-06-00191).

## For citation:

Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Yuryev G.A., Belyaeva O.B., Prokopyeva O.Yu. Flight crew diagnostic using aviation simulator training data. *Ekspperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2016, vol. 9, no. 3, pp. 118–137. doi:10.17759/exppsy.2016090310

\* Kuravsky L.S. DSc (Engineering), Professor, Dean of Computer Science Faculty, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: l.s.kuravsky@gmail.com

\*\* Marmalyuk P.A. PhD (Engineering), Associate Professor, Computer Science Faculty, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: ykk.mail@gmail.com

\*\*\* Yuryev G.A. PhD (Physical and Mathematical Sciences), Associate Professor, Computer Science Faculty, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: g.a.yuryev@gmail.com

\*\*\*\* Belyaeva O.B. Student, Computer Science Faculty, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: olga95259@yandex.ru

\*\*\*\*\* Prokopyeva O. Yu. Master student, Computer Science Faculty, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: prokopyeva08@mail.ru



2. Barabanshchikov V.A. *Okulomotornye struktury vospriyatiya [Oculomotor structures of perception]*. Moscow, IP RAN, 1997. 384 p. (In Russ.).
3. Barabanshchikov V.A., Zhegallo A.V. *Registratsiya i analiz napravlenosti vzora cheloveka [Registration and analysis of the human gaze direction]*. Moscow, IP RAN, 2013. 316 p. (In Russ.).
4. Beregovoi G.T., Zavalova N.D., Lomov B.F., Ponomarenko V.A. *Eksperimental'no-psikhologicheskie issledovaniya v aviatsii i kosmonavtike [Experimentally-psychological research in aviation and cosmonautics]*. Moscow, Nauka, 1978. 303 p. (In Russ.).
5. Kim Dzh.O., M'yuller Ch. U., Klekka U. R.. *Faktornyi, diskriminantnyi i klasternyi analiz [Factorial, discriminant and cluster analysis]*. Moscow, Finansy i statistika, 1989. 215 p. (In Russ.).
6. Kramer G. *Matematicheskie metody statistiki [Mathematical methods of statistics]*. Moscow, Mir, 1976. 648 p. (In Russ.).
7. Kuravskiy L.S., Yur'ev G.A. Veroyatnostnyi metod fil'tratsii artefaktov pri adaptivnom testirovanii [The probabilistic method of artifacts filtration in adaptive testing]. *Eksperimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2012, vol. 5, no. 1, pp. 119–131 (In Russ.; abstr. in Engl.).
8. Kuravskiy L.S., Baranov S.N., Kornienko P.A. Obuchaemye mnogofaktornye seti Markova i ikh primeneniye dlya issledovaniya psikhologicheskikh kharakteristik [Trained multivariate Markov networks and their application to the study of psychological characteristics]. *Neirokomp'yutery: razrabotka i primeneniye [Neurocomputers: development and application (Russia)]*, 2015a, no. 12, pp. 65–76 (In Russ.; abstr. in Engl.).
9. Kuravskiy L.S., Margolis A.A., Yur'ev G.A. Printsipy programnoi realizatsii psikhologicheskogo trenazhera [The principles of psychological simulators software implementation]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie [Psychological Science and Education (Russia)]*, 2008, no. 5, pp. 182–188 (In Russ.; abstr. in Engl.).
10. Kuravskiy L.S., Margolis A.A., Yur'ev G.A., Marmalyuk P.A. Kontseptsiya sistemy podderzhki prinyatiya reshenii dlya psikhologicheskogo testirovaniya [The concept of a decision support system for psychological testing]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie [Psychological Science and Education (Russia)]*, 2012, no. 1, pp. 56–65. (In Russ.; abstr. in Engl.).
11. Kuravskiy L.S., Marmalyuk P.A., Alkhimov V.I., Yur'ev G.A. Matematicheskie osnovy novogo podkhoda k postroeniyu protsedur testirovaniya [Mathematical foundations of a new approach to the testing procedures construction]. *Eksperimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2012, vol. 5, no. 4, pp. 75–98 (In Russ.; abstr. in Engl.).
12. Kuravskiy L.S., Marmalyuk P.A., Barabanshchikov V.A., Bezrukikh M.M., Demidov A.A., Ivanov V.V., Yur'ev G.A. Obuchaemye struktury kak osnova programmnogo obespecheniya dlya diagnostiki navykov i kompetentsii [Trained structures as a basis of software for diagnostic of skills and competencies]. *Neirokomp'yutery: razrabotka i primeneniye [Neurocomputers: development and application (Russia)]*, 2013, no. 5, pp. 46–60 (In Russ.; abstr. in Engl.).
13. Kuravskiy L.S., Marmalyuk P.A., Yur'ev G.A., Baranov S.N., Poleshchuk G.N., Smirnov A.A., Shishov A.N. Diagnostika letnogo sostava po rezul'tatam raboty na aviatsionnykh trenazherakh [Diagnosis of flight crews on the results of operation at the flight simulator]. *Neirokomp'yutery: razrabotka i primeneniye [Neurocomputers: development and application (Russia)]*, no. 10, pp. 14–23. (In Russ.; abstr. in Engl.).
14. Kuravskiy L.S., Ushakov D.V., Marmalyuk P.A., Panfilova A.S. Issledovanie faktornykh vliyaniy na razvitiye psikhologicheskikh kharakteristik s primeneniem novogo podkhoda k otsenke adekvatnosti modelei nablyudeniyam [A study of factor influences on the psychological characteristics evolution with the new approach to assessing the model adequacy]. *Informatsionnye tekhnologii [Information Technology (Russia)]*, 2011, no. 11, pp. 67–77 (In Russ.; abstr. in Engl.).
15. Kuravskiy L.S., Yur'ev G.A. Adaptivnoe testirovanie kak markovskii protsess: modeli i ikh identifikatsiya [Adaptive testing as a Markov process: models and their identification]. *Neirokomp'yutery: razrabotka i primeneniye [Neurocomputers: development and application (Russia)]*, 2011, no. 2, pp. 21–29 (In Russ.; abstr. in Engl.).
16. Kuravskiy L.S., Yur'ev G.A. Ispol'zovanie markovskikh modelei pri obrabotke rezul'tatov testirovaniya [Using a Markov models in the test results processing]. *Voprosy psikhologii [Questions of psychology (Russia)]*, 2011, no. 2, pp. 112–120 (In Russ.; abstr. in Engl.).



17. Leont'ev A.N. Kategoriya deyatelnosti v sovremennoi psikhologii [The category of activity in modern psychology]. *Voprosy psikhologii* [Questions of psychology (Russia)], 1979, no. 3, pp. 11–15 (In Russ.; abstr. in Engl.).
18. Lomov B.F. O sistemnom podkhode v psikhologii [On a systematic approach in psychology]. *Voprosy psikhologii* [Questions of psychology (Russia)], 1975, no. 2, pp. 31–45 (In Russ.; abstr. in Engl.).
19. Louli D., Maksvell A. *Faktornyi analiz kak statisticheskii metod* [Factor analysis as the statistical method]. Moscow, Mir, 1967. 144 p. (In Russ.).
20. *Markovskie modeli v zadachakh diagnostiki i prognozirovaniya* [Markov models in problems of diagnosis and prognosis]. Ed. L.S. Kuravskiy. Moscow, RUSAVIA, 2013. 172 p. (In Russ.).
21. *Rukovodstvo po letnoi ekspluatatsii vertoleta Mi-8MTV* [Flight Manual operation Mi-8 MTV]. Ministerstvo transporta RF. Moscow, 1994 (In Russ.).
22. Oboznov A.A. *Psikhicheskaya regulyatsiya operatorskoi deyatelnosti (v osobykh usloviyakh rabochei sredy)* [Mental regulation of operator activity (in the special conditions of the working environment)]. Moscow, IP RAN, 2003. 184 p. (In Russ.).
23. Kuravsky L.S., Malykh S.B. Application of Markov models for analysis of development of psychological characteristics. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*, 2004, vol. 2, pp. 29–40.
24. Kuravsky L. S., Malykh S.B. On the application of queuing theory to analysis of twin data. *Twin Research*, 2000, vol. 3, pp. 92–98.
25. Kuravsky L.S., Baranov S.N. The concept of multifactor Markov networks and its application to forecasting and diagnostics of technical systems. In *Proc. Condition Monitoring 2005*, Cambridge, United Kingdom, July 2005, pp. 111–117.
26. Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Baranov S.N., Yuryev G.A. Monitoring of flight crew condition using oculomotor activity measurements. In *Proc. 12th International Conference on Condition Monitoring & Machinery Failure Prevention Technologies*, Oxford, UK, 2015a, pp. 8.
27. 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*, 2015b, vol. 9, no. 8, pp. 379–391. doi: <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.410882>.
28. Kuravsky L. S., Marmalyuk P. A., Yuryev G. A., Dumin P. N., Panfilova A. S. Probabilistic Modeling of a Testing Procedure. *Applied Mathematical Sciences*, 2015c, vol. 9, no. 82, pp. 4053–4066. doi: <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.53234>.
29. 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*, 2015d, vol. 9, no. 21, pp. 1003–1026. doi: <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.411899>.
30. Kuravsky L. S., Marmalyuk P. A., Yuryev G. A., Belyaeva O. B., Prokopieva O. Yu. Mathematical Foundations of Flight Crew Diagnostics Based on Videoculography Data. *Applied Mathematical Sciences*, 2016, vol. 10, no. 30, pp. 1449–1466. doi: <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.411899>.



# ПЕРЕВОД И АДАПТАЦИЯ КРАТКОГО ПЯТИФАКТОРНОГО ОПРОСНИКА ЛИЧНОСТИ (TIPI-RU): ОЦЕНКА КОНВЕРГЕНТНОЙ ВАЛИДНОСТИ, ВНУТРЕННЕЙ СОГЛАСОВАННОСТИ И ТЕСТ-РЕТЕСТОВОЙ НАДЕЖНОСТИ

**СЕРГЕЕВА А. С.\***, *Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия,*  
*e-mail: an.se.sergeeva@gmail.com*

**КИРИЛЛОВ Б. А.\*\***, *Высшая школа экономики, Москва, Россия,*  
*e-mail: k1r1llov@bk.ru*

**ДЖУМАГУЛОВА А. Ф.\*\*\***, *Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия,*  
*e-mail: aledjuna@gmail.com*

Данная работа посвящена переводу на русский язык, адаптации и валидации методики TIPI (10-вопросный опросник черт личности, разработанный С. Гослингом, П. Рентфру и В. Свонном). Основное исследование было проведено на выборке из 218 человек (109 мужчин, 109 женщин) – студентов технических дисциплин одного из вузов Санкт-Петербурга (основная выборка), исследование ретестовой надежности было проведено на выборке из 51 человека – студентов и добровольцев, набранных методом «снежного кома». Опросник TIPI-RU показал хорошие результаты при оценке внутренней согласованности шкал (кроме шкалы «открытость», которая, как и в оригинальном TIPI, показала наиболее слабые результаты). Используя опросник 5PFQ для оценки конвергентной валидности, мы получили хорошие результаты для всех шкал методики. Проверка тест-ретестовой надежности показала стабильность и повторяемость результатов методики на хорошем уровне. В данной работе опробованы новые математические подходы к уменьшению размерности данных и к определению степени зависимости случайных векторов для оценки внутренней согласованности, конвергентной валидности и ретестовой надежности. Все результаты имеют статистическую значимость  $p < 0,001$ .

**Ключевые слова:** большая пятерка, валидизация методики, ретестовая надежность, конвергентная валидность, TIPI.

## Введение

За последние годы пятифакторная модель личностных черт (так называемая «Большая пятерка») приобрела статус «золотого стандарта» в психологическом исследовании индивидуальных различий. Опросники, построенные на базе данной модели (включаю-

### Для цитаты:

*Сергеева А. С., Кириллов Б. А., Джумагулова А. Ф.* Перевод и адаптация краткого пятифакторного опросника личности (TIPI-RU): оценка конвергентной валидности, внутренней согласованности и тест-ретестовой надежности // Экспериментальная психология. 2016. Т. 9. № 3. С. 138–154. doi:10.17759/exppsy.2016090311

\* *Сергеева А. С.* Кандидат психологических наук, преподаватель, кафедра социальных и гуманитарных наук, факультет технологического менеджмента и инноваций, Университет ИТМО. E-mail: an.se.sergeeva@gmail.com

\*\* *Кириллов Б. А.* Магистрант, факультет компьютерных наук, Высшая школа экономики. E-mail: k1r1llov@bk.ru

\*\*\* *Джумагулова А. Ф.* Кандидат психологических наук, преподаватель, кафедра социальных и гуманитарных наук, факультет технологического менеджмента и инноваций, Университет ИТМО. E-mail: aledjuna@gmail.com



шей такие факторы, как «нейротизм (neuroticism)», «экстраверсия (extraversion)», «открытость опыту (openness to experience)», «дружелюбие (agreeableness)» и «добросовестность (conscientiousness)» широко используются в целях диагностики личности как в научных исследованиях, так и в прикладных целях. К сожалению, размеры наиболее известных пятифакторных опросников варьируются от 240 (McCrae, Costa, 2014) до 44 вопросов (John, Srivastava, 1999), что делает их малоприменимыми в исследованиях больших выборок слабо мотивированных испытуемых. Особенно ярко это проявляется в случаях Интернет-исследований, где данные свидетельствуют о том, что слабый контроль со стороны исследователей и тенденция испытуемых избегать надоевшей задачи приводят к увеличению количества случайных ответов на вопросы и прерываний теста (Robins et al., 2002).

В течение последних 20 лет было предпринято немало попыток создать более короткий опросник для измерения факторов Большой пятерки. Среди этих попыток следует отметить состоящий из 21 вопроса BFI-K (Rammstedt, John, 2005; Kovaleva et al., 2013); 20-вопросный Mini-IPIP (Donnellan et al., 2006), созданный на базе 50-вопросного «Международного списка личностных черт» Л. Голдберга (Goldberg, 1999); 15-вопросный «Опросник для измерения факторов Большой пятерки BFI-S (Schupp, Gerlitz, 2014); 10-вопросный «Опросник для измерения факторов Большой пятерки»; 10-BFI, разработанный Б. Раммштедт и О. Джоном (Rammstedt, John, 2007) на базе 44-вопросного «Опросника для измерения факторов Большой пятерки» (John, Srivastava, 1999); и также состоящий из 10 вопросов опросник черт личности (TIPI) С. Гослинга, П. Рентфру и В. Свонна (Gosling et al., 2003).

Если говорить о еще более кратких формах опросника, то можно отметить целую плеяду 5-вопросных опросников Большой пятерки (Aronson, Reilly, Lynn, 2006; Bernard, Walsh, Mills, 2005; Woods, Hampson, 2005; Gosling et al., 2003), однако, согласно проведенным метаисследованиям (Crede et al., 2012; Gunnarsson et al., 2015), психометрические характеристики методик, состоящих из пяти вопросов, не позволяют использовать их в целях психодиагностики, даже в случаях, когда скорость получения результата является приоритетнее точности полученных характеристик.

В отличие от них, опросники Большой пятерки, содержащие 10 вопросов обладают удовлетворительными психометрическими характеристиками и могут быть использованы в целях экспресс-диагностики. При сравнении двух существующих версий опросников на 10 вопросов, TIPI и BFI, были получены данные, свидетельствующие о превосходстве BFI (Rammstedt, John, 2007; Gunnarsson et al., 2015), однако огромное количество успешных международных адаптаций TIPI, в Европе, Латинской Америке, Японии (Herzberg, Brähler, 2006; Muck et al., 2007; Hofmans, Kuppens, Allik, 2008; Oshio, Abe, Cutrone, 2012; Romero, Villar, Gómez-Fraguela, López-Romero, 2012; Renau et al., 2013; Chiorri, 2015) подтверждают возможность его кросс-культурного переноса и, таким образом, делают его более предпочтительным для дальнейшей кросс-культурной адаптации.

Начиная с 1993 г. и по сегодняшний день ведется активная работа по созданию и адаптации российских опросников Большой пятерки. Наиболее широко используемой на сегодняшний день, как внутри, так и вне академического сообщества, является русская версия 5PFQ, основанная на японском опроснике личностных черт Х. Тсуи (Tsuji et al., 1997) в адаптации А.Н. Хромова (Хромов, 2000). Вопросник состоит из 150 утверждений, разбитых на пары, описывающих те или иные личностные проявления. Каждую пару предлагается оценить по пятибалльной шкале, где крайние значения шкалы выражают полную степень



согласия с тем или другим утверждением из пары, а центральные значения описывают ситуации сложности выбора между двумя.

Адаптация оригинальных опросников NEO-PI-R (240 вопросов) и NEO-FFI (60 вопросов) была проведена В.Е. Орлом и Т. Мартином (Martin, Costa, Oryol et al., 2002). На базе МГУ имени М.В. Ломоносова ведется работа под руководством А.Г. Шмелева (Шмелев, 2002) по созданию и постоянному совершенствованию оригинального 100-вопросного опросника B5S-Plus5, отдаленно связанного с NEO-PI-R. Также существует вариант адаптации 100-вопросной шкалы IPIP Л. Голдберга (Goldberg, 1992) в версии Г.Г. Князева, Л.Г. Митрофановой и В.А. Бочарова (Князев, Митрофанова, Бочаров, 2010). Еще одной удачной попыткой адаптации опросника Big Five (в версии BFI (John et al., 1991)) является адаптация С.А. Щебетенко (Shchebetenko, 2014). В феврале 2016 г. М.С. Егоровой и О.В. Паршиковой был представлен оригинальный 10-вопросный опросник (B5-10), показавший удовлетворительные результаты по характеристикам факторной структуры, конвергентной и дивергентной валидности (Егорова, Паршикова, 2016).

В апреле 2016 г. в рамках статьи Т.В. Корниловой и М.А. Чумаковой «Апробация краткого опросника Большой пятерки (TIPI, КОБТ)» (Корнилова, Чумакова, 2016) была представлена альтернативная версия перевода TIPI. На момент получения разрешения о переводе и адаптации от авторов методики информации о работе, ведущейся в рамках этого исследования, не было. При сравнении результатов адаптации, полученных в нашем исследовании, с результатами, представленными в статье Т.В. Корниловой и М.А. Чумаковой, были получены сопоставимые показатели внутренней согласованности, при этом по трем шкалам наша адаптация, представленная в данной работе, продемонстрировала несколько лучшие показатели, а по двум шкалам – несколько худшие. Отсутствие проведения процедур оценки ретестовой надежности и различие в процедурах проверки конвергентной валидности помешали нам провести комплексное сравнение адаптаций методики, однако этот вопрос будет рассмотрен в дальнейших исследованиях.

**Целью** данной работы явилась адаптация методики TIPI для русскоязычной выборки, а именно, перевод методики на русский язык и установление ее психометрических характеристик – внутренней согласованности, конвергентной валидности и ретестовой надежности.

### **Шкалы TIPI (по BFI) и 5PFQ (адаптация Хромова)**

В качестве основы для своей работы Гослингом и коллегами использовался лист униполярных и биполярных конструкторов Голдберга, а также методика BFI, заключающая в себе список личностных прилагательных. При выборе конструкторов для шкал TIPI авторы руководствовались следующими принципами: а) максимальной широтой охвата, т. е. поиск был направлен на самые общие, «ядерные», конструкторы для каждой из шкал; б) поиск был направлен на элементы, которые отражали бы оба полюса конструктора (при этом избегая в формулировках конструкторов крайних оценок); в) исключались конструкторы, которые являлись простым отрицанием своей противоположности; г) старались исключить избыточность в описаниях. В результате были получены пять пунктов, каждый из которых определялся с помощью двух противоположных конструкторов, что в итоге составило 10 вопросов методики TIPI (Gosling et al., 2003).

В работе было принято решение использовать 5PFQ в адаптации Хромова для оценки конвергентной валидности методики. При этом, поскольку наименования шкал 5PFQ не-



сколько отличались от наименований, используемых в большинстве опросников Big Five, необходимо было сопоставить содержание подшкал методики 5PFQ с подшкалами BFI, поскольку она была использована Гослингом и коллегами для генерации финальных конструкторов (по материалам John, Srivastava, 1999). В самой работе Гослинга и коллег концептуальное описание конструкторов не приводится. Поскольку в данной работе не ставилась цель адаптации BFI, перевод названий черт является ознакомительным.

**Первым фактором BFI** является *экстраверсия/интроверсия*, где чертами экстраверсии являются общительность, уверенность, энергичность, поиск новых впечатлений, позитивные эмоции и теплота. В русской версии А. Хромова ей соответствует фактор *экстраверсия/интроверсия*. Поскольку в BFI описывается только один из полюсов субшкал, мы также рассмотрим только те полюса шкал 5PFQ, которые связаны с экстраверсивной стороной фактора. Это активность, доминирование, общительность, поиск новых впечатлений. Можно увидеть, что в целом данные факторы описывают сходные психические конструкторы, при этом главным отличием могут быть названы теплота и позитивные эмоции, которые в японской версии опущены. Это может быть связано прежде всего с культурными различиями, поскольку в японской культуре теплота скорее относится к внутреннему кругу общения. Экстраверсия в 5PFQ несет более значимый оттенок доминирования, а не сотрудничества, как в 5PFQ, но в остальном шкалы достаточно близки.

**Вторым фактором BFI** является *дружелюбие/антагонизм*, где чертами дружелюбия являются доверие, прямота (но не требовательность), альтруизм, уступчивость, скромность, склонность к сочувствию. Данному фактору в 5PFQ соответствует фактор *привязанность/отделенность*. Компонентами полюса «привязанность» являются теплота, сотрудничество, доверчивость, понимание, уважение других. Привлекает внимание более выраженная коллективистская установка в конструкторе 5PFQ, где больший акцент делается не на проходящего тест, как такового, но скорее на его действия по отношению к членам группы; но с поправкой на этот факт можно признать конструкторы достаточно близкими.

**Третьим фактором BFI** является *добросовестность/проблемы с целеполаганием*, где в качестве черт добросовестности называются эффективность, организованность, ответственность, самодисциплина, стремление к достижениям, рассудительность. Данному фактору в 5PFQ соответствует фактор *контролирование/естественность*, включающий такие компоненты, как аккуратность, настойчивость, ответственность, самоконтроль, предусмотрительность. Можно сделать вывод о том, что, несмотря на разницу названий, концептуальное содержание фактора в опросниках одинаково.

**Четвертым фактором BFI** является *нейротизм/эмоциональная стабильность* (к нейротизму относятся тревожность, враждебность, застенчивость, капризность, депрессивность, неуверенность в себе). В методике 5PFQ этому фактору соответствует фактор *эмоциональность/эмоциональная сдержанность*, в который попадают такие компоненты, как тревожность, депрессивность, самокритичность, эмоциональная лабильность. Можно сделать вывод о том, что концептуально данные факторы достаточно близки.

**Последним фактором BFI** является *открытость/закрытость опыту*. Этот фактор описывается через такие прилагательные, как любопытный, склонный к фантазированию, творческий, с широкими интересами, не такой как все. В методике 5PFQ этому фактору соответствует фактор *игривость/практичность*, включающий такие компоненты, как любопытство, мечтательность, артистичность, чувствительность, пластичность. Можно отметить сходство содержания данных факторов. Таким образом, несмотря на определенные



культурные различия, вероятнее всего связанные с японской коллективистской культурной парадигмой, концептуальное содержание шкал позволяет использовать 5PFQ в задаче оценки конвергентной валидности TIPI, при этом необходимо держать в памяти отмеченные выше возможные культурные искажения при интерпретации результатов.

### Перевод методики

Перед началом работы по переводу методики (ноябрь 2015 г.) мы запросили и получили письменное разрешение от одного из авторов оригинального TIPI профессора С. Гослинга на перевод и адаптацию TIPI для русскоязычного использования. Исходная методика TIPI содержит по два утверждения на каждое из пяти измерений пятифакторной личностной модели. Используя 7-бальную шкалу Ликерта (от 1—«полностью не согласен» до 7—«полностью согласен»), испытуемый должен оценить каждое из утверждений с точки зрения того, насколько хорошо это утверждение описывает личностные характеристики испытуемого.

В отличие от большинства инструментов, измеряющих факторы Большой пятерки, TIPI измеряет не уровень нейротизма, а уровень эмоциональной стабильности, таким образом, эта шкала оказывается «перевернутой» относительно других методик. Утверждения английской версии TIPI были переведены на русский язык одним из авторов данной статьи (билингвом). После перевода утверждений получившийся список был подвергнут обсуждению внутриисследовательской группой, после чего в перевод были внесены небольшие изменения. Ряд формулировок конструкторов был вынесен на обсуждение группой носителей русского языка для того, чтобы избавиться от слишком буквального перевода и достичь семантической близости с оригинальной методикой. При работе с фокус-группой использовались базы синонимов. Ниже представлено обсуждение конструкторов, в процессе перевода которых у исследовательской группы возникали расхождения во мнениях. Полностью получившаяся методика представлена в приложении (исходя из формулировки вопроса «Я воспринимаю себя как...» все конструкторы далее представлены в родительном падеже).

«**Extraverted, enthusiastic**» были переведены как «открытого, полного энтузиазма». Слова «экстраверсия» и «экстраверт» на сегодняшний день успешно перешли из узкоспециального психологического жаргона в язык бытового общения, но при этом все равно имеют достаточно сильный оттенок «психологичности», которого практически лишено более общее английское слово «extraverted». В силу этого был сделан выбор в пользу слова «открытый», как несущего все признаки слова «extraverted», но лишённого психологического клише.

«**Critical, quarrelsome**» были переведены как «критичного, склонного спорить». В процессе перевода у нас возник ряд разногласий по поводу того, можно ли использовать слово «критичный» как эквивалент английскому «critical». Несмотря на то, что как в русском, так и в английском языке данное слово имеет оба значения «склонный критиковать кого-то/что-то» и, в некоторой степени, «имеющий цепкий, внимательный ум» (см. «критическое мышление»), в русском языке второе значение распространено заметно слабее, кроме того, прилагательное «критичный» по отношению к объекту в разговорной речи может подразумевать еще и смежное значение «важный, необходимый» (см. «критически важно»). Несмотря на эту полисемию, группа подтвердила выбор «критичный» как наиболее адекватного перевода.

«**Anxious, easily upset**» были переведены как «тревожного, меня легко расстроить». Мы добавили местоимение первого лица «меня» для того, чтобы фраза воспринималась легче.



«**Open to new experiences, complex**» были переведены как «открытого для нового опыта, сложного». Данный конструкт также вызвал определенную сложность. Несмотря на то, что за последние 15–20 лет возникла традиция буквального перевода «Open to new experience» как «открытый новому опыту/открытый для нового опыта», эта фраза все еще воспринимается, особенно старшим поколением, как явный американизм, с достаточно сильным рекламным оттенком. Однако большая часть нашей фокус-группы восприняла данный конструкт как естественный, и в таком виде он вошел в методику. Русский перевод «complex» как «сложный» также вызывает ряд вопросов, из-за своей полисемии («сложный» как «многообразный» и «комплексный» или «сложный» как «трудный» и «непонятный»). Часть респондентов в процессе прохождения теста также отметили данную проблему, и не смотря на то, что фокус-группа предпочла именно эту формулировку, в будущем мы планируем изменить перевод данного концепта на «разносторонний».

«**Sympathetic, warm**» были переведены как «сочувствующего, сердечного». Перевод концепта «warm» на русский язык представляет собой определенную трудность. Первым и очевидным выбором кажется слово «теплый», использующееся в русском языке как в прямом («кастрюля еще теплая»), так и в переносном смысле («теплая, дружеская встреча»), но при этом оно не может использоваться в таком значении при описании человека. В результате дискуссии мы остановились на слове «сердечный» как наиболее точном семантическом аналоге.

После проведения всех процедур, связанных с переводом и семантическим согласованием концептов, мы попросили другого русско-английского билингва с дипломом филолога сравнить получившиеся русские и английские версии методики. Результаты перевода были признаны адекватными.

### Процедура исследования

На первом этапе исследования на группе из 218 испытуемых были проведены методики TIPI-RU и 5PFQ для анализа конвергентной валидности и оценки конструкционных характеристик TIPI-RU. На втором этапе исследования на выборке из 51 человека была проведена проверка ретестовой надежности.

### Выборка

В основной процедуре исследования приняли участие 218 испытуемых (109 женщин и 109 мужчин), которые были привлечены к исследованию в рамках курса по психологии в одном из технических вузов Санкт-Петербурга. Медианный возраст испытуемых составил 18 лет. В процедуре проверки ретестовой надежности приняли участие 51 испытуемый; для второй части исследования были привлечены студенты, не участвовавшие в первой процедуре, кроме того мы применили метод «снежного кома» для увеличения разнообразия в группе испытуемых.

### Результаты исследования

**Внутренняя согласованность.** Чтобы оценить внутреннюю согласованность TIPI-RU мы используем коэффициент альфа Кронбаха – широко известный способ оценки внутренней согласованности, подсчитанный при помощи R-пакета psych (Revelle, 2014). Результаты согласуются с результатами, полученными С. Гослингом, П. Рентфру и В. Свонном при разработке оригинального TIPI (табл. 1). Также из этой таблицы видно, что для той же выборки характеристики 5PFQ показывают более сильные результаты в альфе Кронбаха.



Таблица 1

**Измерение внутренней согласованности при помощи альфы Кронбаха (ДИ–доверительный интервал, размер выборки–218)**

Характеристика	Альфа Кронбаха	Альфа Кронбаха в оригинальном исследовании	Альфа Кронбаха для характеристик 5PFQ в данной выборке	Квантили		Бутстреп-ДИ	
				2,5	97,5	2,5	97,5
Экстраверсия	0,745	0,68	0,82	0,653	0,812	0,649	0,816
Дружелюбие	0,349	0,40	0,82	0,15	0,509	0,137	0,499
Добросовестность	0,701	0,50	0,83	0,61	0,77	0,613	0,784
Эмоциональная стабильность	0,735	0,73	0,92	0,647	0,803	0,64	0,801
Открытость	0,351	0,45	0,68	0,144	0,533	0,128	0,525

Мы также подсчитали доверительные интервалы для альфы Кронбаха при помощи бутстреппинга–подсчета альфы на сгенерированных на базе реальной выборки псевдо-выборках (Davison, Hinkley, 1997). Бутстреппинг реализован при помощи R-пакета boot (Canty, Ripley, 2015) одноименной функцией с параметрами R=1000 (число повторов) и стандартным размером бутстреп-выборки (этот параметр вручную не задавался). Как наши значения, так и оригинальные, входят в полученные доверительные интервалы.

Альфа выдает сомнительные результаты в случае измерения открытости и дружелюбия. Это может быть вызвано тем фактом, что альфа Кронбаха не очень хорошо подходит для коротких тестов (Ehrhart, 2009, Revelle, Zinbarg, 2009; Oshio, Abe, Cutrone, 2012).

В качестве альтернативы, мы использовали другой метод проверки внутренней согласованности – омегу МакДональда, рассчитанную при помощи пакета psych (в выводе функции omega – omega total, nfactor – 1 для каждой субшкалы). Для сравнения предоставлены значения омеги для 5PFQ на той же выборке (табл. 2).

Таблица 2

**Измерение внутренней согласованности при помощи омеги МакДональда (размер выборки–218)**

Характеристика	Экстравертность	Дружелюбие	Добросовестность	Стабильность	Открытость
Омега TIPI-RU	0,75	0,35	0,7	0,74	0,35
Омега 5PFQ	0,82	0,83	0,84	0,92	0,7

Как видно из табл. 2, значения омеги качественно не отличаются от значений альфы, а омега 5PFQ больше, чем TIPI-RU. Полученные невысокие показатели внутренней согласованности можно объяснить тем, что использование показателей внутренней согласованности для коротких шкал чаще всего неэффективно, так как в коротких шкалах не хватает индикаторов для задания конструкта. Поэтому в данном случае более значимые данные о надежности методики получаются при помощи тест-ретестовой устойчивости, связи self-report и peer-report и по связи шкал короткого опросника со шкалами



хорошо изученного длинного (в данной работе мы использовали оценку тест-ретестовой устойчивости и опросник 5PFQ для оценки надежности TIPI-RU). При этом следует отметить, что, как и оригинальная версия TIPI, TIPI-RU не предназначен для клинических исследований структуры личностных факторов и может быть использована только в исследовательских целях.

**Конвергентная валидность.** Для измерения конвергентной валидности (TIPI-RU и 5PFQ) были применены три подхода. Первый заключается в вычислении корреляции Пирсона между разными оценками, входящими в состав TIPI-RU и 5PFQ. Второй подход заключается в вычислении корреляции расстояний между характеристиками. Третий подход – проверка соответствия данным теоретического структурного уравнения (путевой модели).

Корреляция расстояний (distance correlation) – метод оценки зависимости между двумя случайными векторами (не обязательно одной размерности). В отличие от обычной корреляции, вычисляемой при помощи выборочных моментов, корреляция расстояний вычисляется с использованием евклидовых расстояний между элементами выборок (Szekely, Rizzo, Bakirov, 2007). Интерпретация корреляции расстояний аналогична интерпретации корреляции Пирсона (табл. 3).

Таблица 3

**Корреляции расстояний и корреляции Пирсона для конвергентной валидности**

	5PFQ.E	5PFQ.A	5PFQ.C	5PFQ.ES	5PFQ.O	TIPI.E	TIPI.A	TIPI.C	TIPI.ES	TIPI.O
5PFQ.E	1	0,01*	0,02**	0,11***	0,13***	0,42***	0,0059	-0,007	0,014	0,047**
5PFQ.A	0,08	1	0,074***	0,005	0,04***	-0,002	0,27***	-0,0035	-0,004	-0,007
5PFQ.C	0,16*	0,3***	1	0,05***	-0,006	0,018**	0,004	0,33***	0,09**	-0,008
5PFQ.ES	-0,35***	0,11	-0,21**	1	0,0014	0,14***	0,053***	0,03**	0,48***	0,001
5PFQ.O	0,4***	0,24***	-0,05	0,09	1	0,04***	0,015*	0,005	0,004	0,17***
TIPI.E	0,7***	0,04	0,12	-0,37***	0,26***	1	-0,0003	0,008	0,026**	0,054**
TIPI.A	-0,08	0,57***	0,1018	0,26***	0,16*	-0,1	1	-0,002	0,005	-0,001
TIPI.C	0,045	0,042	0,61***	-0,18**	-0,08	0,13	0,05766	1	0,059**	0,0024
TIPI.ES	0,16*	0,003	0,3***	-0,73***	-0,12	0,19**	-0,04079	0,2642	1	-0,002
TIPI.O	0,22**	-0,0008	0,01	-0,09	0,43***	0,29***	0,02681	0,1035	-0,02257	1

*Примечания.* Корреляции Пирсона – нижний треугольник матрицы, корреляции расстояний – верхний. Использована следующая схема обозначения: название опросника и английская аббревиатура характеристики, разделенные точкой, например, TIPI.C – добросовестность (от Conscientiousness) из методики TIPI-RU.

«\*» –  $p < 0,05$ ; «\*\*» –  $p < 0,01$ ; «\*\*\*» –  $p < 0,001$ .

Как видно из табл. 3, самые большие корреляции – между оценками из TIPI-RU и 5PFQ, относящимся к одной и той же психометрической характеристике. Они все значимы с  $p < 0,001$ . Есть и другие значимые корреляции, но они все значительно меньше основных, кроме открытости и дружелюбия, которые выпадают из общего тренда (0,45 и 0,52 соответственно, тогда как наибольшая по модулю из сторонних – 0,42 между экстраверсией из TIPI-RU и эмоциональной (не)стабильностью из 5PFQ). Для эмоциональной стабильности значения отрицательны в силу того, что в 5PFQ измеряется нейротизм (эмоциональная нестабильность), а в TIPI, как было указано выше, измеряется эмоциональная стабильность.



По корреляции расстояний самые большие значения – у основных характеристик. Тем не менее, присутствуют значимые, но близкие к нулю (к полной независимости) значения.

При проверке конвергентной валидности при помощи моделирования структурными уравнениями нами был использован следующий алгоритм действий.

1. Мы используем 5PFQ как эталон и считаем, что его характеристики (экстравертность и т. д.) измеряются (более простым способом) через опросник TIPI-RU.

2. Если 1. верно, то можно построить регрессионную модель, связывающую характеристики 5PFQ и ответы на вопросы TIPI-RU, и эта модель будет показывать приемлемые результаты при проверке соответствия модели реальным данным.

3. Для оценки соответствия мы используем следующие статистики: хи-квадрат (число степеней свободы, p-value (здесь и для RMSEA мы используем  $\alpha=0,05$ )), Confirmatory Fit Index и RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) со своим 95% доверительным интервалом и p-value. Качество показываемых результатов оценивается согласно статье Хупера (Hooper, 2008).

При помощи R-пакета lavaan (Rosseel, 2012) была проверена следующая теоретическая путевая модель:

*model.tipi <- '*

*E ~ TIPI1 + TIPI6*

*A ~ TIPI2 + TIPI7*

*C ~ TIPI3 + TIPI8*

*ES ~ TIPI4 + TIPI9*

*O ~ TIPI5 + TIPI10.*

Характеристики 5PFQ были помечены первыми буквами английских названий их ответов из TIPI, ответы на вопросы TIPI – номером вопроса. Графически получившаяся структура изображена на рис. 1. Веса ребер между 5PFQ и TIPI – коэффициенты регрессии, между 5PFQ и 5PGQ – коэффициенты ковариации остатков.

Число степеней свободы равно 40, но p-value хи-квадрата = 0, Учитывая, что хорошая модель показывает незначимый при  $\alpha = 0,05$  результат ( $p > 0,05$ ), любое значение меньше 0,05 не является хорошим, но в силу того, что хи-квадрат сильно чувствителен к размеру выборки и почти всегда отвергнет модель при большом n, и того, что у нас выборка довольно большая ( $n=218$ ), результаты хи-квадрат теста не являются заслуживающими доверия и для оценки соответствия модели нужно использовать другие методы (например, нижеприведенные).

CFI равен 0,909. Это приемлемое значение (близкое к единице). Корень из среднеквадратичной ошибки аппроксимации (RMSEA) равен 0,086 с 95% доверительным интервалом (0,066–0,106) и  $p = 0,002$ , что также является вполне приемлемым, хоть и посредственным результатом.

Из этого следует, что по ответам на вопросы TIPI можно при помощи регрессионного анализа узнать значения соответствующих характеристик 5PFQ, что свидетельствует о том, что TIPI и 5PFQ сходятся.

**Ретестовая надежность.** Чтобы проверить ретестовую надежность TIPI-RU, мы опросили еще одну выборку из 51 человека (с интервалом в две недели). В качестве метрики надежности мы использовали корреляцию Пирсона.

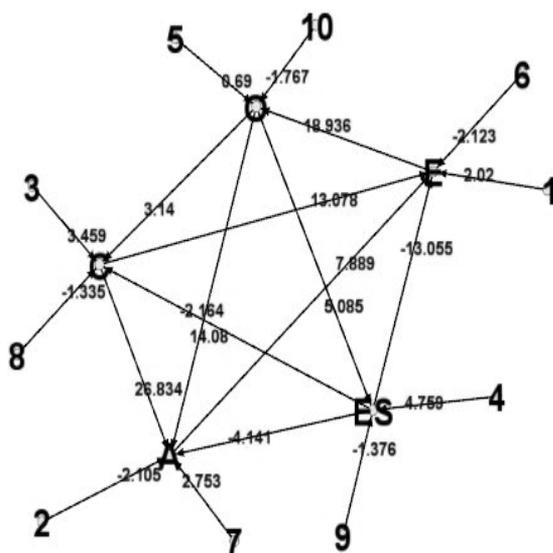


Рис. 1. Графическое представление модели

Результат теста Пирсона (табл. 4) показывает хорошую тест-ретестовую надежность (0,83 – для эмоциональной стабильности, 0,66 – для открытости, 0,82 – для экстравертности, 0,82 – для добросовестности и 0,8 – для дружелюбия).

Присутствует одна значимая корреляция между неоднoименными характеристиками – между С.1 и Е.1, но она, во-первых, значительно меньше, чем значимые между одноименными, во-вторых, значима только с уровнем  $p < 0,05$ , в то время как корреляции между одноименными значимы с уровнем  $p < 0,001$ . Самый худший результат показывает открытость, что может быть вызвано отмеченными выше вопросами к переводу концептов.

Таблица 4

**Корреляции Пирсона для проверки ретестовой надежности**

	E.2	A.2	C.2	ES.2	O.2	E.1	A.1	C.1	ES.1	O.1
E.2	1	0,12	0,13	0,13	0,11	0,82***	0,1072	0,27	-0,13	0,11
A.2		1	0,21	-0,08	0,063	0,112	0,8***	0,142	-0,08	0,082
C.2			1	0,078	0,073	0,096	0,13	0,82***	-0,005	-0,02
ES.2				1	0,013	0,02	-0,097	0,11	0,83***	-0,18
O.2					1	0,27	0,13	0,14	-0,0014	0,66***
E.1						1	0,13	0,3*	-0,16	0,29
A.1							1	0,15	-0,16	0,13
C.1								1	0,039	-0,039
ES.1									1	-0,23
O.1										1

*Примечания.* Использована следующая схема обозначения: первая буква английского названия характеристики и номер опроса, разделенные точкой, к примеру С.1 – добросовестность (от Conscientiousness) при первом опросе.

«\*» –  $p < 0,05$ ; «\*\*» –  $p < 0,01$ ; «\*\*\*» –  $p < 0,001$ .



## Обсуждение результатов

В ходе проверки разных вариантов надежности теста мы получили следующие результаты: TIPI-RU внутренне согласован при измерении экстраверсии, добросовестности и эмоциональной стабильности (Альфа Кронбаха больше, чем 0,7). TIPI-RU выдает несогласованность в дружелюбии и открытости опыту (альфа меньше 0,7). Это может быть вызвано тем, что дружелюбие и открытость не имеют ясного определения (особенно открытость), поэтому влияние неопределенных факторов на них может быть очень сильным (Ehrhart et al., 2009). Тем не менее, результаты вычисления омеги МакДональда лишь немного превышают результаты альфы Кронбаха.

Тест корреляции Пирсона для измерения конвергентной валидности показывает значимые ( $p << 0,001$ ) результаты для всех основных корреляций (между соответствующими характеристиками). Для эмоциональной стабильности коэффициент отрицательный, поскольку характеристики в TIPI-RU и 5PFQ противоположно направлены, TIPI-RU измеряет эмоциональную стабильность, 5PFQ – нейротизм). Чтобы усилить результаты теста Пирсона, мы также использовали корреляции расстояний. Они также показывают, что самое большое сходство идет между соответствующими характеристиками, а паразитные результаты либо незначимы, либо близки к нулю. Открытость и здесь выбивается, поскольку она ближе по значению (0,17) к паразитным (самая большая между экстравертностью в TIPI и эмоциональной стабильностью в 5PFQ – 0,14), чем к основным корреляциям (самая маленькая – 0,27 для дружелюбия).

Путевая модель, связывающая значения характеристик 5PFQ и ответы на вопросы TIPI-RU, выявила приемлемые показатели соответствия модели реальным данным. TIPI-RU показал высокую ретестовую надежность на тесте Пирсона, причем открытость показала наихудший результат среди характеристик.

В качестве недостатка проведенного исследования необходимо отметить использование 5PFQ в адаптации А.Н. Хромова как единственного опросника для сопоставления шкал TIPI. Несмотря на то, что за последние 16 лет опросник широко используется в задачах исследовательской диагностики, кросс-культурные различия в формулировании концептуальных факторов Большой пятерки не позволяют говорить о полном соответствии факторов TIPI и 5PFQ, что могло повлиять на показатели конвергентной валидности методики. В связи с этим целесообразно провести дополнительные исследования, где для конвергентной валидации будут использованы более конвенциональные русские операционализации Большой пятерки. Особый интерес в данном контексте представляет операционализация BFI, проведенная С.А. Щебетенко, поскольку оригинальный BFI использовался в качестве основного источника при создании оригинального TIPI и использование русского BFI представляется наиболее концептуально обоснованным для оценки конвергентной валидности TIPI-RU.

Основываясь на наших результатах, мы рекомендуем TIPI-RU для использования в качестве короткого теста личностных характеристик в неклинических условиях, например, во время интернет-опросов. Дальнейшие исследования будут направлены на пересмотр характеристик открытости и дружелюбия, а также на уточнение конвергентной валидности методики с помощью других операционализированных методик Большой пятерки.



## Литература

1. Егорова М.С., Паршикова О.В. Психометрические характеристики Короткого портретного опросника Большой пятерки (Б5-10) // Психологические исследования. 2016. Т. 9. № 45. С. 9.
2. Князев Г.Г., Митрофанова Л.Г., Бочаров В.А. Валидизация русскоязычной версии опросника Л. Голдберга «Маркеры факторов «Большой пятерки» // Психологический журнал. 2010. Т. 31. № 5. С. 100–110.
3. Корнилова Т.В., Чумакова М.А. Апробация краткого опросника Большой пятерки (TIPI, КОБТ) // Психологические исследования. 2016. Т. 9. № 46. С. 5.
4. Хромов А.Н. Пятифакторный опросник личности: учеб.-метод. пособие. Курган: Курганский гос. университет, 2000. 23 с.
5. Шмелёв А.Г. Психодиагностика личностных черт. СПб.: Речь, 2002, 480 с.
6. Aronson Z.H., Reilly R.R., Lynn G.S. The impact of leader personality on new product development teamwork and performance: The moderating role of uncertainty // Journal of Engineering and Technology Management. 2006. № 23. P. 221–247.
7. Bernard L.C., Walsh R.P., Mill, M. Ask once, may tell: Comparative validity of single and multiple item measurement of the Big-Five personality factors // Counseling and Clinical Psychology Journal. 2005. № 2. P. 40–57.
8. Canty A., Ripley B. Boot: Bootstrap R (S-Plus) Functions. R package version 1.3-17. 2015.
9. Chiorri C., Bracco F., Piccinno T., Modafferi C., Battini V. Psychometric properties of a revised version of the Ten Item Personality Inventory // European Journal of Psychological Assessment. 2015. № 31(2). P. 109–119.
10. Credé M., Harms P., Niehorster S., Gaye-Valentine A. An evaluation of the consequences of using short measures of the Big Five personality traits // Journal of Personality and Social Psychology. 2012. № 102. P. 874–888.
11. Davison, A.C., Hinkley D.V. Bootstrap Methods and Their Applications. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. P. 582.
12. Donnellan M.B., Oswald F.L., Baird B.M., Lucas R.E. The mini-IPIP scales: Tiny-yet-effective measures of the Big Five factors of personality // Psychological Assessment. 2006. № 18. P. 192–203.
13. Ehrhart M.G., Ehrhart K.H., Roesch S.C., Chung-Herrera B.G., Nadler K., Bradshaw K. Testing the latent factor structure and construct validity of the Ten-Item Personality Inventory // Personality and Individual Differences. 2009. № 47(8). P. 900–905.
14. Goldberg L.R. The development of markers for the Big-Five factor structure // Psychological Assessment. 1992. № 4. P. 26–42.
15. Goldberg L.R. A broad-bandwidth, public-domain, personality inventory measuring the lower-level facets of several five-factor models // Personality psychology in Europe / Eds. I. Mervielde, I.J. Deary, F. De Fruyt, and F. Ostendorf. 1999. № 7. P. 7–28.
16. Gosling S.D., Rentfrow P.J., Swann W.B. Jr. A very brief measure of the Big-Five personality domains // Journal of Research in Personality. 2003. № 37. P. 504–528.
17. Gunnarsson M., Gustavsson P., Holmberg S., Weibull L. Statistical evaluation of six short Five Factor Model personality measures aiming for potential inclusion in the SOM Institute's national surveys 2015 [Электронный ресурс]. URL: [http://som.gu.se/digitalAssets/1557/1557730\\_statistical-evaluation-of-six-short-five-factor-model-personality-measures.pdf](http://som.gu.se/digitalAssets/1557/1557730_statistical-evaluation-of-six-short-five-factor-model-personality-measures.pdf) (дата обращения: 10.04.2016).
18. Herzberg P.Y., Brähler E. Assessing the Big-Five personality domains via short forms. A cautionary note and a proposal // European Journal of Psychological Assessment. 2006. № 22. P. 139–148.
19. Hofmans J., Kuppens P., Allik J. Is short in length short in content? An examination of the domain representation of the Ten Item Personality Inventory scales in Dutch language // Personality and Individual Differences. 2008. № 45(8). P. 750–755.
20. Hooper D., Coughlan J., Mullen M. Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit // Articles. 2008. P. 2.
21. John O. P., Srivastava S. The Big-Five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives // Handbook of personality: Theory and research / Eds. L.A. Pervin, O.P. John. New York: Guilford Press, 1999. P. 102–138.
22. Kovaleva A., Beierlein C., Kemper C.J., Rammstedt B. Psychometric Properties of the BFI-K: A Cross-



- Validation Study // The International Journal of Educational and Psychological Assessment. 2013. № 13 (1). P. 37.
23. *Martin T.A., Costa P.T., Oryol V.E., Rukavishnikov A.A., Senin I.G.* Applications of the Russian NEO-PI-R. In McCrae RR, Allik J, editors. The Five-Factor Model of personality across cultures. Kluwer: Academic/Plenum, 2002. P. 226–253.
24. *McCrae R. R., Costa P. T.* A contemplated revision of the NEO Five-Factor Inventory // Personality and individual differences. 2004. Vol. 36. №. 3. P. 587–596.
25. *Muck P. M., Hell B., Gosling S. D.* Construct validation of a short five-factor model instrument: A self-peer study on the German adaptation of the Ten-Item Personality Inventory (TIPI-G) // European Journal of Psychological Assessment. 2007. № 23. P. 166–175.
26. *Norman W. T.* Toward an adequate taxonomy of personality attributes: Replicated factor structure in peer nomination personality ratings // The Journal of Abnormal and Social Psychology. 1963. Vol. 66. №. 6. P. 574.
27. *Oshio A., Abe S., Cutrone P.* Development, reliability, and validity of the Japanese version of Ten Item Personality Inventory (TIPI-J) // Japanese Journal of Personality. 2012. № 21. P. 40–52.
28. *Rammstedt B., John O.P.* Measuring personality in one minute or less: A 10-item short version of the Big Five Inventory in English and German // Journal of Research in Personality. 2007. № 7 (41). P. 203–212.
29. *Rammstedt B., John O.P.* Kurzversion des Big Five Inventory (BFI-K): Entwicklung und Validierung eines ökonomischen Inventars zur Erfassung der fünf Faktoren der Persönlichkeit // Diagnostica. 2005. № 51. P. 195–206.
30. *Renau V. et al.* Translation and validation of the Ten-Item-Personality Inventory into Spanish and Catalan // Aloma: revista de psicologia, ciències de l'educació i de l'esport Blanquerna. 2013. №. 31 (2). P. 85–97.
31. *Revelle W.* psych: Procedures for personality and psychological research // Northwestern University, Evanston. R package version. 2014. Vol. 1. №. 1.
32. *Revelle W., Zinbarg R.E.* Coefficients alpha, beta, omega and the GLB: comments on Sijtsma // Psychometrika. 2009. Vol. 74. №. 1. P. 145–154. doi: 10.1007/S11336-008-9102-Z
33. *Robins R.W., Trzesniewski K.H., Tracy J.L., Goslin, S.D., Potter J.* Self-esteem across the lifespan // Psychology and Aging. 2002. № 17. P. 423–434.
34. *Romero E., Villar P., Gómez-Fraquela J.A., López-Romero L.* Measuring personality traits with ultra-short scales: A study of the Ten Item-Personality Inventory (TIPI) in a Spanish sample // Personality and Individual Differences. 2012. № 3. P. 289–293.
35. *Shchebetenko S.* “The Best Man in the World”: Attitudes Toward Personality Traits // Psychology. Journal of the Higher School of Economics. 2014. Vol. 11. №. 3. P. 129–148.
36. *Rosseel Y.* lavaan: An R package for structural equation modeling // Journal of Statistical Software. 2012. Vol. 48. №. 2. P. 1–36.
37. *Schupp J., Gerlitz J.Y.* Big-Five Inventory-SOEP (BFI-S) Zusammenstellung sozialwissenschaftlicher Item und Skalen 2014 [Электронный ресурс]. URL: [http://zis.gesis.org/pdf/Dokumentation/Schupp+%20Big%20Five%20Inventors%20SOEP%20\(BFI-S\).pdf](http://zis.gesis.org/pdf/Dokumentation/Schupp+%20Big%20Five%20Inventors%20SOEP%20(BFI-S).pdf) (дата обращения: 10.04.2016).
38. *Székely G. J. et al.* Measuring and testing dependence by correlation of distances // The Annals of Statistics. 2007. Vol. 35. №. 6. P. 2769–2794.
39. *Tsuji H., Fujishima Y., Tsuji H., Natsuno Y., Mukoyama Y., Yamada N.* Five-factor model of personality: Concept, structure, and measurement of personality traits [in Japanese] // Japanese Psychological Review. 1997. № 40(2). P. 239–259.
40. *Woods S.A., Hampson S.E.* Measuring the Big Five with single items using a bipolar response scale // European Journal of Personality. 2005. № 19. P. 373–390.



# TRANSLATION AND ADAPTATION OF SHORT FIVE FACTOR PERSONALITY QUESTIONNAIRE (TIPI-RU): CONVERGENT VALIDITY, INTERNAL CONSISTENCY AND TEST-RETEST RELIABILITY EVALUATION

**SERGEEVA A.S.\***, ITMO University, Saint-Petersburg, Russia,  
e-mail: an.se.sergeeva@gmail.com

**KIRILLOV B.A.\*\***, Higher School of Economics, Moscow, Russia,  
e-mail: k1r1llov@bk.ru

**DZHUMAGULOVA A.F.\*\*\***, ITMO University, Saint-Petersburg, Russia,  
e-mail: aledjuna@gmail.com

This project involves development and validation of TIPI-RU—Russian adaptation of Ten-Item Personality Inventory by S. Gosling, P. Rentfrow and W. Swann. Main study was made on a sample of 218 (109 male, 109 female) students from one of Saint-Petersburg tech universities (main sample), test-retest study was made on an additional sample of 51 individuals: students and volunteers gathered via snowball method. TIPI-RU is shown to be internally consistent in all its parameters except Openness (which is also true for the original TIPI). Using 5PFQ as a template we have evaluated convergent validity of TIPI-RU and obtained good results for all characteristics. Test-retest validity check has shown decent stability and reproducibility of TIPI-RU results. This work employs novel mathematical approaches to dimensionality reduction and random vector dependence measuring in evaluation of internal consistency, convergent validity and test-retest reliability. The results are significant with p-value lesser than 0.001.

**Keywords:** big five, questionnaire validation, test-retest reliability, convergent validity, TIPI.

## References

1. Aronson Z. H., Reilly R. R., Lynn G. S. The impact of leader personality on new product development teamwork and performance: The moderating role of uncertainty. *Journal of Engineering and Technology Management*, 2006, no. 23, pp. 221–247.
2. Bernard L. C., Walsh R. P., Mills M. Ask once, may tell: Comparative validity of single and multiple item measurement of the Big-Five personality factors. *Counseling and Clinical Psychology Journal*, 2005, no. 2, pp. 40–57.
3. Canty A., Ripley B. *Boot: Bootstrap R (S-Plus) Functions. R package version 1.3-17. 2015.*
4. Chiorri C., Bracco E., Piccinno T., Modafferi C., Battini V. Psychometric properties of a revised version of the Ten Item Personality Inventory. *European Journal of Psychological Assessment*, 2015, no. 31(2), pp. 109–119.

## For citation:

Sergeeva A.S., Kirillov B.A., Dzhumagulova A.F. Translation and adaptation of short five factor personality questionnaire (TIPI-RU): convergent validity, internal consistency and test-retest reliability evaluation. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2016, vol. 9, no. 3, pp. 138–154. doi:10.17759/exppsy.2016090311

\* *Sergeeva A.S.* Assistant professor, Chair of Social Sciences and Humanities, Department of Technological Management and Innovations, ITMO University. E-mail: an.se.sergeeva@gmail.com

\*\* *Kirillov B.A.* Graduate student, Faculty of Computer Science, Higher School of Economics. E-mail: k1r1llov@bk.ru

\*\*\* *Dzhumagulova A.F.* Assistant professor, Chair of Social Sciences and Humanities, Department of Technological Management and Innovations, ITMO University. E-mail: aledjuna@gmail.com



5. Credé M., Harms P., Niehorster S., Gaye-Valentine A. An evaluation of the consequences of using short measures of the Big Five personality traits. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2012, no. 102, pp. 874–888.
6. Davison A. C., Hinkley D. V. *Bootstrap Methods and Their Applications*. Cambridge University Press, Cambridge 1997. Pp. 582
7. Donnellan M.B., Oswald F.L., Baird B.M., Lucas R.E. The mini-IPIP scales: Tiny-yet-effective measures of the Big Five factors of personality. *Psychological Assessment*, 2006, no. 18, pp. 192–203.
8. Egorova M.S., Parshikova O.V. Psikhometricheskie kharakteristiki Korotkogo portretnogo oprosnika Bol'shoi pyaterki (B5-10) [Psychometric characteristics of short portrait Big Five questionnaire (B5-10)]. *Psikhologicheskie issledovaniya [Psychological studies]*, 2016, vol. 9, no. 45, pp. 9 (in Russ.).
9. Egorova M.S., Parshikova O.V. Validation of the Short Portrait Big Five Questionnaire (BF-10). *Psikhologicheskie issledovaniya [Psychological studies]*, 2016, vol. 9, no. 45, p. 9. <http://psystudy.ru> (in Russian, abstr. in English) URL: <http://psystudy.ru/index.php/eng/2016v9n45e/1251-egorova45e.html> (Accessed 10.04.2016)
10. Ehrhart M.G., Ehrhart K.H., Roesch S.C., Chung-Herrera B.G., Nadler K., Bradshaw K. Testing the latent factor structure and construct validity of the Ten-Item Personality Inventory. *Personality and Individual Differences*, 2009, no. 47(8), pp. 900–905.
11. Goldberg L. R. A broad-bandwidth, public-domain, personality inventory measuring the lower-level facets of several five-factor models. In I. Mervielde, I. J. Deary, F. De Fruyt, and F. Ostendorf (eds.), *Personality psychology in Europe*, 1999, no. 7, pp. 7–28.
12. Goldberg L. R. The development of markers for the Big-Five factor structure. *Psychological Assessment*, 1992, no. 4, pp. 26–42.
13. Gosling S.D., Rentfrow P.J., Swann W.B. Jr. A very brief measure of the Big-Five personality domains. *Journal of Research in Personality*, 2003, no. 37, pp. 504–528.
14. Gunnarsson M., Gustavsson P., Holmberg S., Weibull L. *Statistical evaluation of six short Five Factor Model personality measures aiming for potential inclusion in the SOM Institute's national surveys* 2015. URL [http://som.gu.se/digitalAssets/1557/1557730\\_statistical-evaluation-of-six-short-five-factor-model-personality-measures.pdf](http://som.gu.se/digitalAssets/1557/1557730_statistical-evaluation-of-six-short-five-factor-model-personality-measures.pdf) (Accessed 10.04.2016)
15. Herzberg P.Y., Brähler E. Assessing the Big-Five personality domains via short forms. A cautionary note and a proposal. *European Journal of Psychological Assessment*, 2006, no. 22, pp. 139–148.
16. Hofmans J., Kuppens P., Allik J. Is short in length short in content? An examination of the domain representation of the Ten Item Personality Inventory scales in Dutch language. *Personality and Individual Differences*, 2008, no. 45(8), pp. 750–755.
17. Hooper D., Coughlan J., Mullen M. *Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. Articles*, 2008, pp. 2.
18. John O. P., Srivastava S. The Big-Five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. In L. A. Pervin, O. P. John (eds.), *Handbook of personality: Theory and research*, New York: Guilford Press, 1999. Pp. 102–138.
19. Khromov A.N. *Pyatifaktornyi oprosnik lichnosti: ucheb.-metod. posobie [Big Five personality questionnaire: handbook]*. Kurgan: Kurganskii gos. universitet, 2000. 23 p. (in Russ.).
20. Knyazev G.G., Mitrofanova L.G., Bocharov V.A. Validizatsiya russkoyazychnoi versii oprosnika L. Goldberga «Markery faktorov «Bol'shoi pyaterki» [Validation of Russian version of L. Goldberg's questionnaire «Markers of Big Five factors»]. *Psikhologicheskii zhurnal [Psychological Journal]*, 2010, vol. 31, no. 5, pp. 100–110 (in Russ.).
21. Kornilova T.V., Chumakova M.A. Aprobatsiya kratkogo oprosnika Bol'shoi pyaterki (TIPI, KOBT) [Aprobation of short Big Five questionnaire (TIPI, KOBT)], *Psikhologicheskie issledovaniya [Psychological studies]*, 2016, vol. 9, no. 46, pp. 5 (in Russ.).
22. Martin T.A., Costa P.T., Oryol V.E., Rukavishnikov A.A., Senin I.G. Applications of the Russian NEO-PI-R. In McCrae R.R., Allik J. (eds.), *The Five-Factor Model of personality across cultures*. Kluwer Academic/Plenum, 2002. Pp. 226–253.
23. McCrae R. R., Costa P. T. A contemplated revision of the NEO Five-Factor Inventory. *Personality and individual differences*, 2004, vol. 36, no. 3, pp. 587–596.
24. Muck P. M., Hell B., Gosling S. D. Construct validation of a short five-factor model instrument: A self-



- peer study on the German adaptation of the Ten-Item Personality Inventory (TIPI-G). *European Journal of Psychological Assessment*, 2007, no. 23, pp. 166–175.
25. Norman W. T. Toward an adequate taxonomy of personality attributes: Replicated factor structure in peer nomination personality ratings. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 1963, vol. 66, no. 6, p. 574.
26. Oshio A., Abe S., Cutrone P. Development, reliability, and validity of the Japanese version of Ten Item Personality Inventory (TIPI-J). *Japanese Journal of Personality*, 2012, no. 21, pp. 40–52.
27. Rammstedt B., John O. P. Kurzversion des Big Five Inventory (BFI-K): Entwicklung und Validierung eines ökonomischen Inventars zur Erfassung der fünf Faktoren der Persönlichkeit. *Diagnostica*, 2005, no. 51, pp. 195–206.
28. Rammstedt B., John O. P. Measuring personality in one minute or less: A 10-item short version of the Big Five Inventory in English and German. *Journal of Research in Personality*, 2007, no. 7 (41), pp. 203–212.
29. Renau V. et al. Translation and validation of the Ten-Item Personality Inventory into Spanish and Catalan. *Aloma: revista de psicologia, ciències de l'educació i de l'esport Blanquerna*, 2013, no. 31 (2), pp. 85–97.
30. Revelle W. psych: Procedures for personality and psychological research. Northwestern University, Evanston. R package version, 2014, vol. 1, no. 1.
31. Revelle W., Zinbarg R.E.. Coefficients alpha, beta, omega and the GLB: comments on Sijtsma, *Psychometrika*, 2009, vol. 74, no. 1, pp. 145-154. DOI: 10.1007/S11336-008-9102-Z
32. Robins R. W., Trzesniewski K. H., Tracy J. L., Gosling, S. D., Potter, J. Self-esteem across the lifespan. *Psychology and Aging*, 2002, no. 17, pp. 423–434.
33. Romero, E., Villar, P., Gómez-Fraquela, J.A., López-Romero L. Measuring personality traits with ultra-short scales: A study of the Ten Item Personality Inventory (TIPI) in a Spanish sample. *Personality and Individual Differences*, 2012, no. 3, pp. 289–293.
34. Rosseel Y. lavaan: An R package for structural equation modeling. *Journal of Statistical Software*, 2012, vol. 48, no. 2, pp. 1–36.
35. Schupp J., Gerlitz J.Y. Big-Five Inventory-SOEP (BFI-S) Zusammenstellung sozialwissenschaftlicher Item und Skalen 2014. URL [http://zis.gesis.org/pdf/Dokumentation/Schupp+%20Big%20Five%20Inventors%20SOEP%20\(BFI-S\).pdf](http://zis.gesis.org/pdf/Dokumentation/Schupp+%20Big%20Five%20Inventors%20SOEP%20(BFI-S).pdf) (Accessed 10.04.2016)
36. Shchebetenko S. “The Best Man in the World”: Attitudes Toward Personality Traits. *Psychology Journal of the Higher School of Economics*, 2014, vol. 11, no. 3, pp. 129–148.
37. Shmelev A.G. *Psikhodiagnostika lichnostnykh chert [Psychodiagnosis of personality characteristics]*. Saint-Petersburg: Rech', 2002, 480 p. (in Russ.).
38. Székely G. J. et al. Measuring and testing dependence by correlation of distances. *The Annals of Statistics*, 2007, vol. 35, no. 6, pp. 2769–2794.
39. Tsuji H., Fujishima Y., Tsuji H., Natsuno Y., Mukoyama Y., Yamada N. Five-factor model of personality: Concept, structure, and measurement of personality traits [in Japanese], *Japanese Psychological Review*, 1997, no. 40(2), pp. 239–259.
40. Woods S. A., Hampson S. E. Measuring the Big Five with single items using a bipolar response scale. *European Journal of Personality*, 2005, no. 19, pp. 373–390.



### Русская версия опросника TIPI (TIPI-RU)

Здравствуйте! Заполните, пожалуйста, наш опросник на определение ключевых личностных качеств! Вам необходимо оценить каждое из предложенных личностных качеств по семибалльной шкале, где 1 - полное несогласие с утверждением, 7- полное согласие с утверждением, 4 – нечто среднее.

#### Опросник TIPI-RU

Я воспринимаю себя как	7	6	5	4	3	2	1
открытого, полного энтузиазма							
критичного, склонного спорить							
надежного и дисциплинированного							
тревожного, меня легко расстроить							
открытого для нового опыта, сложного							
замкнутого, тихого							
сочувствующего, сердечного							
неорганизованного, беспечного							
спокойного, эмоционально устойчивого							
обыкновенного, не творческого							

Подсчет результатов:

Экстравертность: 1, 6 перевернутый;

Дружелюбие : 2 перевернутый, 7;

Добросовестность: 3, 8 перевернутый;

Эмоциональная стабильность: 4 перевернутый, 9;

Открытость новому опыту: 5, 10 перевернутый;