

Том 12. № 4  
2015

# ПСИХОЛОГИЯ

## Журнал Высшей школы экономики

ISSN 1813-8918

### Учредитель

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

### Главный редактор

*В.А. Петровский* (НИУ ВШЭ)

### Редакционная коллегия

*Дж. Берри* (Университет Куинс, Канада)  
*Г.М. Бреслав* (Балтийский университет психологии и менеджмента, Латвия)  
*Е.Л. Григоренко* (МГУ им. М.В. Ломоносова и Центр ребенка Йельского университета, США)

*В.А. Ключарев* (НИУ ВШЭ)  
*Д.А. Леонтьев* (НИУ ВШЭ и МГУ им. М.В. Ломоносова)

*М. Линч* (Рочестерский университет, США)  
*Д.В. Люсин* (НИУ ВШЭ и ИП РАН)  
*Е.Н. Осин* (НИУ ВШЭ)

*А.Н. Поддьяков* (НИУ ВШЭ)  
*Д.В. Ушаков* (зам. глав. ред.) (ИП РАН)  
*А.В. Хархурин* (Американский университет Шарджи, ОАЭ)  
*В.Д. Шадриков* (зам. глав. ред.) (НИУ ВШЭ)  
*С.Р. Язловский* (зам. глав. ред.) (НИУ ВШЭ)

### Экспертный совет

*К.А. Абульханова-Славская* (НИУ ВШЭ и ИП РАН)

*Н.А. Алмаев* (ИП РАН)  
*В.А. Барабанищikov* (ИП РАН и МГППУ)  
*Т.Ю. Базаров* (НИУ ВШЭ и МГУ им. М.В. Ломоносова)

*А.К. Болотова* (НИУ ВШЭ)  
*А.Н. Гусев* (МГУ им. М.В. Ломоносова)  
*А.Л. Журавлев* (ИП РАН)

*А.В. Карпов* (Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова)

*Е.А. Климов* (МГУ им. М.В. Ломоносова)  
*А. Лэнгле* (НИУ ВШЭ)  
*А.Б. Орлов* (НИУ ВШЭ)  
*В.Ф. Петренко* (МГУ им. М.В. Ломоносова)

*В.М. Розин* (ИФ РАН)  
*И.Н. Семенов* (НИУ ВШЭ)  
*Е.А. Сергиенко* (ИП РАН)

*Е.Б. Старовойтенко* (НИУ ВШЭ)  
*Т.Н. Ушакова* (ИП РАН)  
*А.М. Черноризов* (МГУ им. М.В. Ломоносова)

*А.Г. Шмелев* (МГУ им. М.В. Ломоносова)  
*П. Шмидт* (НИУ ВШЭ и Гиссенский университет, Германия)

«Психология. Журнал Высшей школы экономики» издается с 2004 г. Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» и поддерживается департаментом психологии НИУ ВШЭ. Миссия журнала – это

- повышение статуса психологии как фундаментальной и практико-ориентированной науки;
- формирование новых предметов и программ развития психологии как междисциплинарной сферы исследований;
- интеграция основных достижений российской и мировой психологической мысли;
- формирование новых дискурсов и направлений исследований;
- предоставление площадки для обмена идеями, результатами исследований, а также дискуссий по основным проблемам современной психологии.

В журнале публикуются научные статьи по следующим основным темам:

- достижения и стратегии развития когнитивной, социальной и организационной психологии, психологии личности, персонологии, нейронаук;
- методология, история и теория психологии;
- методы и методики исследования в психологии;
- междисциплинарные исследования;
- дискуссии по актуальным проблемам фундаментальных и прикладных исследований в области психологии и смежных наук.

Целевая аудитория журнала включает профессиональных психологов, работников образования, представителей органов государственного управления, бизнеса, экспертных сообществ, студентов, а также всех тех, кто интересуется проблемами и достижениями психологической науки.

Журнал выходит 1 раз в квартал и распространяется в России и за рубежом.

Выпускающий редактор *Ю.В. Брисева*

Редакторы *О.В. Шапошникова*, *О.В. Петровская*,

*Д. Вонсбро*. Корректурa *Н.С. Самбу*

Переводы на английский *К.А. Чистопольская*,  
*Е.Н. Гаевская*

Компьютерная верстка *Е.А. Валуевой*

Адрес редакции:

109316, г. Москва, Волгоградский пр-т, д. 46Б

E-mail: [psychology.hse@gmail.com](mailto:psychology.hse@gmail.com)

Сайт: <http://psy-journal.hse.ru/>

Перепечатка материалов только по согласованию с редакцией.

© НИУ ВШЭ, 2015 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

***Специальная тема выпуска. Когнитивная нейрофизиология:  
нейронные корреляты познавательной деятельности и сознания  
человека***

- О.В. Мартынова.** Вступительное слово *(на английском языке)* .....5  
**З.А. Япл.** Современное междисциплинарное определение «Я»  
*(на английском языке)* .....7  
**А.А. Лапина, Б.В. Чернышев.** Феномен «ухода в свои мысли» и его  
место в континууме сознания .....13  
**О.В. Мартынова, В.В. Балаев.** Возрастные изменения  
в функциональной связанности сетей состояния покоя *(на английском  
языке)* .....33  
**С.М. Тугин, А.А. Горин, И.Е. Кануников, А.Н. Шестакова.**  
Нейрофизиологические механизмы социальной сонастройки:  
НРД исследование *(на английском языке)* .....48  
**А.Н. Шестакова, Э. Сервис, А.А. Горин, Е.С. Круглякова.** ЭЭГ-корреляты  
различения простых и сложных речевых контрастов в псевдословах  
у детей 7-10 лет *(на английском языке)* .....64

***Статьи***

- Г.М. Бреслав.** Композиционная теория эмоций: к пониманию  
моральных эмоций и любви .....81  
**Е.Н. Осин, Д.Д. Сучков, Т.О. Гордеева, Т.Ю. Иванова.** Удовлетворение  
базовых психологических потребностей как источник трудовой  
мотивации и субъективного благополучия у российских сотрудников ...103  
**С.А. Щебетенко, Е.А. Тютикова.** «Картина хороша, потому что хороша  
открытость опыту»: опосредующая роль установок на черты личности  
в индивидуальных различиях отношения к живописи .....122

***Короткие сообщения***

- А.С. Литвинова, Р.Р. Богданов.** Возрастные особенности выполнения  
теста «корректирующая проба» в норме и при болезни Паркинсона .....142  
**Д.В. Люсин, В.В. Овсянникова.** Связь эмоционального интеллекта  
и личностных черт с настроением .....154

***Обзоры и рецензии***

- Е.А. Валуева, С.С. Белова.** Эффект Флинна: обзор современных  
данных .....165  
**С.Р. Яголковский.** Креативность в классическом и  
компьютерно-опосредованном мозговом штурме *(на английском языке)* ..184

Vol. 12. No 4  
2015

# PSYCHOLOGY

Journal of the Higher School of Economics

## Publisher

National Research University  
Higher School of Economics

ISSN 1813-8918

## Editor-in-Chief

*Vadim Petrovsky*, HSE, Russian Federation

## Editorial board

*John Berry*, Queen's University, Canada

*Gershons Breslavs*, Baltic Psychology and Management  
University College, Latvia

*Elena Grigorenko*, Lomonosov MSU, Russian Federation,  
and Yale Child Study Center, USA

*Vasily Klucharev*, HSE, Russian Federation

*Anatoliy Kharkhurin*, American University of Sharjah, UAE

*Dmitry Leontiev*, HSE and Lomonosov MSU, Russian  
Federation

*Martin Lynch*, University of Rochester, USA

*Dmitry Lyusin*, HSE and Institute of Psychology of RAS,  
Russian Federation

*Evgeny Osin*, HSE, Russian Federation

*Alexander Poddiaikov*, HSE, Russian Federation

*Vladimir Shadrikov*, Deputy Editor-in-Chief, HSE, Russian  
Federation

*Dmitry Ushakov*, Deputy Editor-in-Chief, Institute of  
Psychology of RAS, Russian Federation

*Sergey Yagolkovskiy*, Deputy Editor-in-Chief, HSE, Rus-  
sian Federation

## Editorial council

*Ksenia Abulkhanova-Slavskaja*, HSE and Institute of  
Psychology of RAS, Russian Federation

*Nikolai Almaev*, Institute of Psychology of RAS, Russian  
Federation

*Vladimir Barabanshikov*, Institute of Psychology of RAS  
and Moscow University of Psychology and Education,  
Russian Federation

*Takhir Bazarov*, HSE and Lomonosov MSU, Russian Federation

*Alla Bolotova*, HSE, Russian Federation

*Alexander Chernorsov*, Lomonosov MSU, Russian Federation

*Alexey Gusev*, Lomonosov MSU, Russian Federation

*Anatoly Karpov*, Demidov Yaroslavl State University,  
Russian Federation

*Evgeny Klimov*, Lomonosov MSU, Russian Federation

*Alfried Längle*, HSE, Russian Federation

*Alexander Orlov*, HSE, Russian Federation

*Victor Petrenko*, Lomonosov MSU, Russian Federation

*Vadim Rozin*, Institute of Philosophy of RAS, Russian  
Federation

*Igor Semenov*, HSE, Russian Federation

*Elena Sergienko*, Institute of Psychology of RAS, Russian  
Federation

*Alexander Shmelev*, Lomonosov MSU, Russian Federation

*Peter Schmidt*, HSE, Russian Federation, and Giessen  
University, Germany

*Elena Starovoytenko*, HSE, Russian Federation

*Tatiana Ushakova*, Institute of Psychology of RAS,  
Russian Federation

*Anatoly Zhuravlev*, Institute of Psychology of RAS,  
Russian Federation

«Psychology. Journal of the Higher School of Economics» was established by the National Research University «Higher School of Economics» (HSE) in 2004 and is administered by the School of Psychology of HSE.

Our mission is to promote psychology both as a fundamental and applied science within and outside Russia. We provide a platform for development of new research topics and agenda for psychological science, integrating Russian and international achievements in the field, and opening a space for psychological discussions of current issues that concern individuals and society as a whole.

Principal themes of the journal include:

- methodology, history, and theory of psychology
- new tools for psychological assessment;
- interdisciplinary studies connecting psychology with economics, sociology, cultural anthropology, and other sciences;
- new achievements and trends in various fields of psychology;
- models and methods for practice in organizations and individual work;
- bridging the gap between science and practice, psychological problems associated with innovations;
- discussions on pressing issues in fundamental and applied research within psychology and related sciences.

Primary audience of the journal includes researchers and practitioners specializing in psychology, sociology, cultural studies, education, neuroscience, and management, as well as teachers and students of higher education institutions. The journal publishes 4 issues per year. It is distributed around Russia and worldwide.

Managing editor *Yu.V. Briseva*

Copy editing *O.V. Shaposhnikova, O.V. Petrovskaya,*

*N.S. Sambu, D. Wansbrough*

Translation into English *K.A. Chistopolskaya,*

*E.N. Gaevskaya*

Page settings *E.A. Valueva*

Editorial office's address:

Volgogradsky pr., 46B, 109316, Moscow, Russia.

E-mail: [psychology.hse@gmail.com](mailto:psychology.hse@gmail.com)

Website: <http://psy-journal.hse.ru/>

No part of this publication may be reproduced without the prior permission of the copyright owner

© HSE, 2015 r.

Vol. 12. No 4  
2015

**PSYCHOLOGY**  
Journal of the Higher School of Economics

**CONTENTS**

***Special Theme of the Issue. Cognitive Neurophysiology: Neural Correlates of Human Cognition and Consciousness***

<b>O.V. Martynova.</b> Editorial .....	5
<b>Z. Yaple.</b> A Contemporary and Interdisciplinary Definition of the Self .....	7
<b>A.A. Lapina, B.V. Chernyshev.</b> The Phenomenon of Mind-Wandering in the Continuum of Consciousness ( <i>in Russian</i> ) .....	13
<b>O.V. Martynova, V.V. Balaev.</b> Age Related Changes in Functional Connectivity of the Resting State Networks .....	33
<b>S.M. Tugin, A.A. Gorin, I.E. Kanunikov, A.N. Shestakova.</b> Hyperscanning of Social Attunement: an FRN Study .....	48
<b>A.N. Shestakova, E. Service, A.A. Gorin, E.S. Krugliakova.</b> Cortical responses of 7–10-year-old children to easy and difficult contrasts in discrimination of pseudowords .....	64

***Articles***

<b>G. Breslavs.</b> Compositional Theory of Emotion: Understanding Moral Emotion and Love .....	81
<b>E.N. Osin, D.D. Suchkov, T.O. Gordeeva, T.Yu. Ivanova.</b> Basic Psychological Need Satisfaction as a Source of Work Motivation and Subjective Well-Being in Russian Employees ( <i>in Russian</i> ) .....	103
<b>S.A. Shchebetenko, E.A. Tutikova.</b> “The Picture is Good Because Openness to Experience is Good”: The Mediating Role of Attitudes toward Personality Traits in Individual Differences in Painting Preferences ( <i>in Russian</i> ) .....	122

***Work in progress***

<b>A.S. Litvinova, R.R. Bogdanov.</b> Letter Cancellation Test Performance in Healthy Subjects and Patients with Parkinson’s Disease during Aging ( <i>in Russian</i> ) .....	142
<b>D.V. Lyusin, V.V. Ovsyannikova.</b> Relationships between Emotional Intelligence, Personality Traits and Mood ( <i>in Russian</i> ) .....	154

***Work in progress***

<b>E.A. Valueva, S.S. Belova.</b> Flynn Effect: Contemporary Data Review ( <i>in Russian</i> ) .....	165
<b>S.R. Yagolkovskiy.</b> Creativity in Face-to-Face and Computer-Mediated Brainstorming .....	184

*Special Theme of the Issue.*  
*Cognitive Neurophysiology: Neural Correlates  
of Human Cognition and Consciousness*

---

**Guest editor – O.V. Martynova**

**EDITORIAL**

The general purpose that unites the several articles in this special journal issue focuses on the search for psychophysiological and neurobiological correlates of human cognition and consciousness. This aim reflects the modern tendency for humanities and social studies to adopt biological ideas and concepts. The current trend of psychology towards natural sciences is fully justified since this approach provides additional possibilities to investigate and explain human mind and behavior. Although psychology states itself as an interdisciplinary field at the border of physiology, neuroscience and humanities, an appreciable confluence of neuroscience and psychology only became developed in recent decades partly owing to the outstanding progress of psychogenetic, neuropharmacology and noninvasive neuroimaging techniques such as higher density electroencephalography (EEG) and functional magnetic resonance imaging (fMRI). This journal issue presents articles that refer to the recent findings

obtained due to successful combination of traditional psychological testing and neuroimaging tools.

In his theoretical paper, Z. Yaple attempts to operationally define a concept of the Self by amalgamating Gallagher's model of the narrative and minimal Self using evidence from both psychological and cognitive neuroscience. One of the possibilities for bridging the gap between these perspectives is a comparison of Gallagher's narrative Self with the default mode network, which reflects neural activity of the brain during a resting-state condition.

Most psychophysiological studies of higher brain functions generally have focused on measuring reactions of the brain in response to certain stimuli or tasks. This, to a certain extent, contradicts the nature of consciousness. Human consciousness consists of states influenced by external experience and a series of internally experienced states that equally form a stream of consciousness. Internal states may include

inner speech and changing sequence of visual images, sounds and feelings that accompany these experiences. Studies of the spontaneous brain activity at rest aim to investigate resting-state brain networks that possibly reflect a stream of consciousness, i.e. are primarily focusing on the brain activity rather than the brain reactivity.

The Default Mode Network (DMN) was firstly discovered as a resting-state network recorded by fMRI. Remarkably, the DMN demonstrates the strong negative correlation with tasks, so the DMN is most frequently observed at rest when no active tasks are presented to the subjects. This feature of the DMN has initiated a number of assumptions about a role of the DMN in resting-state cognition. This network is also referred to as the phenomenon of consciousness and “mind-wandering” in the article of A. Lapina and B. Chernyshev. In the authors’ opinion, investigation of the DMN function together with psychological reactions might help to a better understanding of the nature and meaning of this “mind-wandering” phenomenon.

However, a critical issue of using resting-state networks as psychophysiological indexes relates to the question of whether this spontaneous brain activity actually reflects ongoing consciousness and resting-state cognition or nonconscious and physiological processes in the brain. This issue was also raised in the article of O. Martynova and V. Balaev, which provides a more detailed analysis of the resting-state networks by comparing two age groups of healthy participants: young and older adults. Nevertheless, the presented article shows data regarding age-related changes in functional con-

nectivity between seven resting-state networks including the DMN.

The other two articles of this journal report on the traditional stimulus-based psychophysiological correlates of human behavior recorded by electroencephalographic techniques. The article of S. Tugin et al. presents data proving that the feedback-related negativity (FRN), a component of visual event-related potentials (ERP), is a reliable neural correlate of behavioral changes due to human conformity, possibly underlying social attunement.

Finally, the article of A. Shestakova et al. addresses the question of whether the evoked brain responses reflect an ability of 7–10-year-old children to actively discriminate a more difficult speech contrast in discrimination of pseudo words. The presented data on the amplitude of the mismatch negativity (MMN), an automatic index of an experience-dependent auditory memory trace, suggests mechanisms of discrimination that are based on consolidation of the short-term representation of a repetitively presented pseudo-word rather than on passive perceptual learning in the absence of the active behavioral discrimination.

Thus, all mentioned articles represent an attempt to explain mechanisms of human cognition and consciousness both from psychological and neurophysiological points of view. I believe that such a methodological combination will bring us closer to the ultimate goal of understanding what human mind is and how it works.

***O.V. Martynova***

## A CONTEMPORARY AND INTERDISCIPLINARY DEFINITION OF THE SELF

Z. YAPLE

Yaple Zachary A. — Junior research fellow, Psychology Department,  
HSE, M.Sc., PhD student.  
Research Interests: cognitive control and risky decision making.  
E-mail: zachyaple@gmail.com  
Address: 20 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation

---

### Abstract

This article addresses contemporary definitions of the self in both philosophical and cognitive neuroscience literature. In this article, I attempt to operationally define the self by amalgamating Gallagher's model of the narrative and minimal self with evidence from both psychological and cognitive neuroscience. Gallagher defines the narrative self as reflecting on past experiences and future endeavors. The narrative self shapes our expectations, beliefs, thoughts, feelings and actions and is susceptible to these beliefs, thoughts, feelings and actions when making decisions. Using this definition, Gallagher describes the narrative self as an ensemble of selves, a forever changing entity, contingent on mood, state and motivation. On the other hand, the minimal self is simply the self in the present objective state, irrespective of a person's memories or future decisions. As Gallagher had described it, the minimal self is composed of the sense of ownership and the sense of agency. The sense of ownership is the acknowledgment of one's own sense of self, which can be understood as a separate entity from non self objects. The sense of agency, however, is the understanding that the individual is the source of an action. In the next section, I discuss the operational definition of the self within the cognitive neuroscience literature. Using these philosophical definitions, I offer a bridge between these perspectives by comparing Gallagher's narrative self with the default mode network.

**Keywords:** narrative self, minimal self, default mode network.

---

### The Philosopher's Perspective

When referring to the philosophical perspective, we must first start by asking how the self can be defined. If the self can be defined, what are the prerequisite conditions required to establish a

self? Many contemporary philosophers have contemplated on this issue, often giving varied but sometimes promising suggestions. Recently, Gallagher (2000) has collected varied concepts about the self from many philosophers and cognitivists. Gallagher converged these

views into two distinguished definitions; the narrative self and the minimal self.

The narrative self is essentially the self we can reflect on when thinking about our past experiences and future endeavors. Of course, it is our past experiences that have predominantly shaped our beliefs, thoughts, feelings and actions to make the person we are, and in turn, we are prone to make certain decisions about the future based on these beliefs, thoughts, feelings and actions. Using this definition, you are a continuous self, varied by assorted feelings and thoughts while consistently changing your mood and state of mind. To put it another way, the narrative self is an ensemble of selves, contingent of the events and moods of an individual.

The minimal self is supposedly more fundamental than the narrative self. The minimal self is simply the self in the present objective state, irrespective of a person's memories or future decisions. The minimal self is essentially the "self, devoid of temporal extension", as Gallagher described it, and is composed of two sense of self subgroups; the sense of ownership and the sense of agency. The sense of ownership is the sense of instinctive understanding that the physical body belongs to the owner rather than to another peripheral entity, while the sense of agency is a sense of understanding that one is the source of its own actions, which no other may voluntarily manipulate.

Although these subgroups of the minimal self seem concrete there is evidence suggesting that the minimal self is not a fundamental definition of the self since the sense of ownership can be influenced involuntarily by our sur-

roundings. This was exemplified in a well-known psychological experiment that demonstrated the sense of ownership being violated. Pavini, Spence and Driver (2000) designed an experiment whereby subjects had to judge the source of vibrating cubes placed in their left or right hand, which were concealed by a lower platform. Simultaneously, a similar display of pseudo hands and cubes with LED lights were placed above the subject's concealed hands/vibration display, meaning that the subject saw a false interpretation of their own hands. For some of the trials, LED lights of the higher cube display would flicker simultaneously with the vibrations of the lower cube display, at other times the LED mismatched the vibrations. This was then compared with a control condition in which the subject did not see the hands display, but just two visible cubes with LED lights. When the subjects were asked to report the vibrating cube, their response time increased with mismatched trials compared to the control condition. In comparison, a second experiment utilized misaligned dummy hands, in which the subject knew that the visible hands did not belong to him/her, and consequently their response time did not differ compared to the control condition. Therefore, while reaction time increased for the mismatch condition when realistic, false hands were visible, reaction time remained the same when subjects saw unrealistic, false hands. These experiments demonstrated that while subjects were unaffected by an obvious false model of their own hands, they were distracted when the hands display was more realistic. Hence the sense of ownership can also be influ-

enced by our surroundings, in this case by misleading visual distractions.

To recapitulate, the sense of ownership can be influenced by our environment in one way or another. From these experiments I argue that the minimal self is a false interpretation of the self since the sense of ownership is susceptible to manipulation. Could this mean that the minimal self requires a consistent sense of self to be considered a fundamental definition of the self? Moreover, can we still assume that the minimal self is a more fundamental definition than the narrative self? Perhaps fundamentalism is not the most efficient way to distinguish narrative and minimal self definitions. If the minimal self is not a false interpretation of the self and the minimal self is in fact the most fundamental type of self, then something is missing to Gallagher's definition. Then again, perhaps an enduring sense of self is not a necessary requirement for defining the self. Or perhaps the minimal self is rather important to define the self, yet an alternative interpretation is required.

In sum, contemporary philosophy ascertains the concept of self in twofold; the narrative self and the minimal self, or a sense of self stripped from our memories and thoughts about the future. Although these ideas assume that the self is a mental phenomenon, the self is also thought of as a physical entity. Let us now turn to the physiological definition of the self, proposed by cognitive neuroscientists.

### **The cognitive neuroscientist's perspective**

While the philosophical approach operates by isolating the self in various

perspectives, cognitive neuroscientists have a rather functional approach. Traditionally, the goal of cognitive neuroscientists is to "map the brain", that is, to associate mental function with bodily structure. Ideally, associating function to structure of the body is an approach used by most anatomists and physicians. While anatomists focus on the structure of the human body, physiologists examine the physiological mechanisms. Likewise, using functional magnetic resonance imaging (fMRI), research in cognitive neuroscience attempts to map psychological functioning to brain physiology and anatomical structure. Research in the cognitive neuroscience literature provides evidence of self-referential processing. For example, a proposed neural correlate corresponding to 'self-reflection', which is to unaffectedly reflect on one's current sense of self, was examined in an article by Johnson et al. (2002). Johnson found that when subjects responded to a variety of statements requiring knowledge of and reflection on their own abilities, traits and attitudes (e.g. 'I forget important things', 'I'm a good friend', 'I have a quick temper') during fMRI scanning, BOLD signals of the medial prefrontal and posterior cingulate cortex increased.

Functional evidence of the self is further supported by studies that examine mentalization, the ability to understand the mental or emotional state of oneself and others. It has been shown that patients with alexithymia are unable to understand one's mental state or the mental state of other people. Interestingly, patients that undergo alexithymia have smaller posterior cingulate and medial prefrontal cortices

(Mantani, Okamoto, Shirao, & Yamawaki, 2005; Moriguchi et al., 2006); the same regions as those involving self-reflection. Likewise, the so-called default mode network (DMN), a cortical network involving the posterior cingulate and medial prefrontal cortex, was serendipitously coined by a team of neurologists after numerous observations of detecting high activity while not engaged in cognitive tasks (Raichle et al., 2001). He labeled these coupled deactivated brain areas as the default mode network since these deactivations occurred only while subjects were asked to rest in the fMRI scanner with their eyes closed during baseline recordings. At that time researchers did not know the true function of the DMN, yet more recently, others suggested that the DMN was responsible for self-referential processing (Gusnard, Akbudak, Shulman, & Raichle, 2001; Gusnard & Raichle, 2001). This inference is based on research showing that while the subjects have their eyes closed, they reflect on earlier self-relevant situations and sometimes imagine future events. Further, the DMN involves several regions with various psychological functions. These include: posterior cingulate gyrus for mental imagery, precuneus accountable for multimodal integration, medial temporal lobe for autobiographical (episodic) memory, and part of the medial prefrontal cortex for theory of mind (Buckner, Andrews-Hanna, & Schacter, 2008). Taken together, the function of these regions may attribute to the narrative self, i.e. the sense of self that reflects past experiences and future decisions. This would require certain cognitive

processes such as episodic memory, theory of mind, and visual mental imagery. According to Buckner, the DMN involves these functions. The subcomponents of the DMN (the posterior, temporal and frontal lobes) are all associative areas, that is to say, areas that integrate information from the primary cortical areas (primary visual cortex, motor cortex, etc.). These findings imply that if the DMN is truly accountable for self-referential processing, then perhaps the self can indeed be examined as a physical neural network.

### Conclusion

The purpose of this paper was to attempt to establish a clear definition of the self by comparing contemporary descriptions of the self. By employing perspectives from philosophy, psychology and cognitive neuroscience, I was able to deduce that the self can be thought of as a mental subjective experience, perhaps as a byproduct of the DMN. While the definitions proposed by psychologists and philosophers focus on the self as a mental entity, cognitive neuroscientists assume that the self is a physical cortical network. Rather than dwelling on fundamentalism, I was able to emphasize that the self can be operationally defined through the works of Gallagher's modal of the self as well as measured functionally through fMRI recordings. To conclude, I will end with an analogy: the minimal self is rather black and white; all humans can very easily distinguish between selves and 'non-selves'. However, the reflective self and hence the narrative self are rather colorful; each color representing a specific emotion, thought, or experience.

## References

- Buckner, R., Andrews-Hanna, J., & Schacter, D. (2008). The brain's default network: Anatomy, function, and relevance to disease. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1124, 1–38.
- Gallagher, S. (2000). Philosophical conceptions of the self: implications for cognitive science. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 14–21.
- Gusnard, D. A., Akbudak, E., Shulman, G. L., & Raichle, M. E. (2001). Medial prefrontal cortex and self-referential mental activity: relation to a default mode of brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98, 4259–4264.
- Gusnard, D. A., & Raichle, M. E. (2001). Searching for a baseline: functional imaging and the resting human brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 2, 685–694.
- Johnson, S. C., Baxter, L. C., Wilder, L. S., Pipe, J. G., Heiserman, J. E., Prigatano, G. P. (2002). Neural correlates of self-reflection. *Brain*, 125, 1808–1814.
- Mantani, T., Okamoto, Y., Shirao, N., & Yamawaki, S. (2005). Reduced activation of posterior cingulate cortex during imagery in subjects with high degrees of alexithymia: A functional magnetic resonance imaging study. *Biological Psychiatry*, 57(9), 982–999.
- Moriguchi, Y., Ohnishi, T., Lane, R. D., Maeda, M., Mori, T., Nemoto, K., ... Komaki, G. (2006). Impaired self-awareness and theory of mind: An fMRI study of mentalizing in alexithymia. *NeuroImage*, 32(3), 1472–1482.
- Pavani, F., Spence, C., & Driver, J. (2000). Visual capture of touch: Out-of-body experiences with rubber gloves. *Psychological Science*, 11, 353–359.
- Raichle, M., MacLeod, A., Snyder, A., Powers, W., Gusnard, D., & Shulman, G. (2001). A default mode of brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98, 676–682.

## Современное междисциплинарное определение «Я»

Захарий Адам Япл

Младший научный сотрудник Центра нейроэкономики и когнитивных исследований  
НИУ ВШЭ, аспирант  
Контакты: zachyaple@gmail.com

## Резюме

В данной статье рассматриваются современные определения «Я» в философской литературе и в источниках когнитивной нейронауки. В этой статье я попытаюсь сформулировать операциональное определение «Я» путем объединения предложенной Галлахером модели нарративного и минимального «Я» и данных психологического и когнитивного разделов нейронауки. Галлахер характеризует нарративное «Я» как размышляющее о прошлом опыте и будущих начинаниях. С помощью нарративного «Я» формируются наши ожидания, убеждения, мысли, чувства и действия, при этом данные убеждения, мысли, чувства и действия оказывают на нас влияние при принятии решений. На основании данного определения Галлахер описывает нарративное «Я» как ансамбль «Я», как вечно

меняющуюся сущность, которая зависит от настроения, состояния и мотивации. С другой стороны, минимальное «Я» — просто «Я» в актуальном объективном состоянии, независимое от воспоминаний человека или будущих решений. Галлахер отмечает, что минимальное «Я» представлено чувством обладания (или самоданности) и чувством субъектности. Чувство обладания является признанием собственного ощущения «Я», которое можно интерпретировать как сущность, отдельную от объектов, которые не есть «Я». При этом чувство субъектности — это понимание того, что человек является источником действия. В следующем разделе я приведу операциональное определение «Я» в когнитивной нейронауке. Используя данные философские определения, я предлагаю проследить связь между этими двумя представлениями о «Я», сравнивая нарративное «Я» Галлахера с сетью пассивного режима работы мозга.

**Ключевые слова:** нарративное «Я», минимальное «Я», сеть пассивного режима работы мозга.

## ФЕНОМЕН «УХОДА В СВОИ МЫСЛИ» И ЕГО МЕСТО В КОНТИНУУМЕ СОЗНАНИЯ

А.А. ЛАПИНА, Б.В. ЧЕРНЫШЕВ

Лапина Анна Андреевна — лаборант научно-учебной группы когнитивной психофизиологии НИУ ВШЭ.

Контакты: alapina@hse.ru

Чернышев Борис Владимирович — заведующий научно-учебной группой когнитивной психофизиологии НИУ ВШЭ, заведующий кафедрой психофизиологии департамента психологии НИУ ВШЭ, доцент кафедры высшей нервной деятельности биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, кандидат биологических наук, доцент.

Контакты: bchernyshev@hse.ru

---

### Резюме

Феномен «ухода в свои мысли» (англ. термин «mind-wandering») — это особое состояние сознания, связанное с полным или частичным отключением внимания от восприятия внешней сенсорной информации и его переключением на внутренние ментальные процессы. Данное состояние характеризуется высокой спонтанностью и высокой непроизвольностью в отношении своего содержания. При данном состоянии в сознании возникают мысли, которые генерируются эндогенной ментальной активностью и концентрируются вокруг значимых для личности целей, но при этом негативно интерферируют с обработкой наличной информации, повышая риск возникновения «сбоев внимания» и ошибок в текущей деятельности. С явлением «ухода в свои мысли» связана мечтательность как черта личности. Переходы в состояние «ухода в свои мысли» связаны с конкуренцией между мотивационной значимостью данного процесса в сравнении с мотивационной значимостью текущей эксплицитной деятельности и зависят от процессов когнитивного (исполнительного) контроля. Мотивационная значимость «ухода в свои мысли» определяется не

---

только личностной значимостью конкретного содержания мыслей; данное состояние, видимо, входит в число неотъемлемых потребностей человека, так как обеспечивает анализ прошлого опыта и планирование будущих действий и тем самым является адаптивным приобретением человеческой психики. Феномен «ухода в свои мысли» тесно связан с рядом других психических явлений, таких как рефлексия, метапознание (метасознание) и полнота осознания («mindfulness»). В рамках настоящей статьи вводится подход, позволяющий разделить указанные процессы и обозначить особый статус «ухода в свои мысли» по признаку негативного влияния на текущую деятельность.

**Ключевые слова:** сознание, континуум сознания, внимание, сбой внимания, уход в свои мысли, мечтательность, рефлексия, метапознание, метасознание, полнота осознания.

---

## Введение

Изучение содержания сознания привлекает внимание мыслителей на протяжении уже не одного века, однако по-прежнему остается одной из центральных загадок как психологии, так и науки в целом. У Джеймс в конце XIX в. впервые описал «поток сознания» (James, 1983). В рамках данного понятия подразумевалось, что индивидуальное сознание является континуумом, в котором процесс мышления непрерывен. В поддержании «потока сознания» основная роль отводится мыслям, происхождение которых не всегда можно однозначно соотнести с внешними влияниями окружающей среды. В центре феномена «ухода в свои мысли», которому посвящена настоящая статья, лежит способность мозга самостоятельно производить и поддерживать в сознании внутренний поток информации, не имеющий явной связи с внешней стимуляцией. Изучение данного феномена имеет большое теоретическое значение для понимания состояний сознания, в которых когнитивные процессы оторваны от восприятия действительности в реальном времени.

*Внимание* является одним из важнейших компонентов повседневной деятельности человека, при решении важных профессиональных задач. С точки зрения П.Я. Гальперина (1998), внимание — это самостоятельный активный психический процесс, целенаправленная деятельность контроля, которая подвержена действию внешних и внутренних факторов (помех). Одним из важнейших внутренних факторов, вмешивающихся в процесс внимания и понижающих его эффективность в отношении текущей деятельности, как раз и является «уход в свои мысли».

К изучению спонтанного мыслительного процесса обращаются в течение уже нескольких веков специалисты в области психоанализа, клинической психологии, нейронауки. В нем отражаются различные характеристики личности, такие как представление о себе и о других, установки, скрытые мотивы поведения (Singer, 1993). С «уходом в свои мысли» связана мечтательность как черта личности (McMillan et al., 2013; Singer, Antrobus, 1963). Мечты, фантазии, галлюцинаторные образы возникают при сенсорной депривации, клинической патологии и

состоянии сниженного бодрствования (Vaitl et al., 2005). Однако мечтательность отнюдь не ограничивается этими состояниями. Склонность к мечтательности у здорового человека проявляется в частоте появления эпизодов «ухода в свои мысли». Это состояние сознания возникает при любой активности на протяжении всего периода бодрствования в течение суток. На вероятность появления эпизодов «ухода в свои мысли» влияет монотонность и степень автоматизации действий в текущей деятельности, а также психофизиологическое состояние человека; например, тревога перед предстоящей важной встречей повышает частоту эпизодов «ухода в свои мысли» (Singer, 1993).

Экспериментальные исследования мечтательности и «ухода в свои мысли» начали проводиться в середине XX в. Дж.Л. Сингером и Дж.С. Антробусом (Antrobus et al., 1966; Singer, 1966). Современные исследователи в области нейронаук применяют комплексный подход для изучения «ухода в свои мысли». Большое внимание уделяется субъективным самоотчетам и проверке их достоверности с использованием поведенческих показателей при выполнении задач, требующих длительного поддержания внимания к внешним стимулам. С этой целью Дж. Смолвудом и Дж.У. Скулером в большой серии работ была использована задача «устойчивого внимания к ответу» (Sustained Attention to Response Task, SART), которая чувствительна к ошибкам внимания и эпизодам ухода в свои мысли (см., например: Smallwood, Schooler, 2006).

Чрезвычайно актуальна, но на настоящий момент явно недостаточно изучена связь «ухода в свои мысли» с другими феноменами сознания, такими как полнота осознания (mindfulness), рефлексия и метапознание (метасознание). Ниже мы подробно рассмотрим взаимосвязь этих понятий и явлений и определим специфику «ухода в свои мысли» как одного из важнейших состояний в континууме сознания.

### **«Уход в свои мысли» как состояние сознания**

Внутри континуума сознания расположено относительно устойчивое специфическое содержание сознания, которое может изменяться во времени по ряду характеристик. В частности, суточные колебания уровня бодрствования и активации сопровождаются изменением содержания сознания (Vaitl et al., 2005). Состояния сознания в континууме сна-бодрствования и степени осознанного контроля включают в себя: активное деятельное бодрствование, «уход в свои мысли» на фоне бодрствования, гипнагогическое состояние на фоне засыпания и сновидения во время сна.

Под термином «уход в свои мысли» (mind-wandering) мы понимаем состояние сознания, которое, по некоторым оценкам, занимает примерно половину времени в период бодрствования (Killingsworth, Gilbert, 2010). Данное состояние связано с полным или частичным отсоединением внимания от восприятия внешней информации. Оно характеризуется высокой спонтанностью (возникает вне прямой

зависимости от внешних стимулов, хотя может косвенно провоцироваться ими по цепочке ассоциаций), высокой непроизвольностью (Schad et al., 2012; Singer, 1993; Smallwood, 2013). В данном состоянии в сознании возникают мысли, которые генерируются эндогенно и негативно интерферируют с обработкой информации, которая необходима для качественного выполнения текущих задач, требующих концентрации и направленности внимания (Smallwood, 2013). Рациональность мышления в эпизодах «ухода в свои мысли» низкая, но все же выше, чем в сновидениях, преобладает мышление в образах (Wolman, Kozmova, 2007). Эпизоды «ухода в свои мысли» возникают чаще всего непроизвольно. Однако в ряде случаев они появляются по воле человека, например, при понижении интереса к происходящему вокруг, сексуальных фантазиях (Singer, Antrobus, 1963).

Обобщая имеющиеся в литературе данные, касающиеся «ухода в свои мысли», можно выделить следующие основные характеристики этого феномена:

- 1) отсоединение внимания (decoupling) от внешней текущей деятельности и перенаправление фокуса внимания на внутренний эндогенно сгенерированный поток информации;

- 2) понижение уровня контроля над содержанием сознания;

- 3) когнитивные процессы переключаются на цели, связанные с личными эмоционально окрашенными мотивами, установками, целями, отношениями, происходит активное извлечение информации из эпизодической памяти.

Приведем в качестве примера два крайних вида проявления «ухода в свои мысли» — руминации и инкубация творческих решений.

Руминации, или повторяющиеся, навязчивые мысли, — это одна из форм «ухода в свои мысли», нередко связанная с депрессивными, маниакальными тенденциями или повышенной тревожностью (Watkins, 2008). По определению Л.Л. Мартина и А. Тессера (Martin, Tesser, 1996), повторяющиеся мысли — это часть сознательного мыслительного потока, который вращается вокруг общей, играющей важную роль для человека темы при отсутствии непосредственных внешних задач, требующих мыслительной деятельности.

Согласно теории стиля реагирования Е.Р. Уоткинса (Watkins, 2008), умственная «жвачка» возникает в ответ на депрессивное настроение и является стабильной характеристикой индивида. Это пассивная стратегия решения проблем, уходящая своими корнями в детство, является негативным последствием гиперопеки и повышенной критики. В случаях выраженного стресса (особенно при посттравматическом стрессорном расстройстве) руминации сами по себе могут стать существенным фактором застойности данного патологического состояния и требуют психотерапевтического вмешательства (Speckens et al., 2007).

С другой стороны, состояние «ухода в свои мысли» может обеспечивать инкубацию креативных решений — опять же при условии личностной значимости; это состояние может проявляться как «профессорская рассеянность», «поэтическая

рассеянность» и т.п. Связь частоты грез наяву и «ухода в свои мысли» с креативностью была показана в ряде исследований с использованием Теста необычного использования (Unusual Uses Task, UUT) и в тестах на креативность вербальной экспрессии (Singer, McCraven, 1961; Baird et al., 2012). Также была показана связь частоты «ухода в свои мысли» с принятием экономически выгодных решений (Smallwood, 2013).

После того как еще в XIX в. У. Джеймс интроспективно исследовал феноменологию образов и мыслей, исследования спонтанных мыслительных процессов велись в рамках психоаналитического подхода с использованием интроспекции и метода свободных ассоциаций (James, 1983; Rapaport, 1957). В середине прошлого века на изучении грез наяву и мечтательности фокусировались исследования Дж.Л. Сингера, Дж. Антробуса с сотрудниками (Antrobus et al., 1966; Singer, McCraven, 1961).

#### **«Уход в свои мысли» и мечтательность**

Феномен «ухода в свои мысли» тесно связан с мечтательностью, которая рассматривается как личностная черта, определяющая склонность уходить в свои мысли и фантазии (Singer, Antrobus, 1963). С точки зрения сенсорно-тонической теории У. Вернера (Werner, Warner, 1949), в ходе индивидуального развития склонность к грёзам наяву может формироваться в раннем детстве под влиянием подкрепляющих родительских воздействий и социокультурной среды, в которой находится

ребенок (Singer, Schonbar, 1961). Уход в свои фантазии, мечты выступает как способ совладания с задержкой в реализации намерения, действия или потребности и может проявляться в виде проигрывания перед внутренним взором сценариев событий, не успевших реализоваться на текущий момент или потенциально неосуществимых. Объединяя большое количество данных клинических интервью, самоотчетов, результатов методик, связанных с различными личностными переменными и проводя факторный анализ, Дж.Л. Сингер и Дж.С. Антробус определили связь мечтательности с определенными чертами личности (Singer, Antrobus, 1963). Была создана методика оценки эпизодов мечтательности (The Imaginal Processes Inventory, IPI) (Singer, Antrobus, 1966). Факторным анализом было выделено три кластера — стили мечтательности:

1) кластер внимания (недостаточный контроль внимания) — приятные фантазии, проигрывание будущих событий, сексуальное возбуждение, самостимулирование при монотонной деятельности;

2) кластер тревожности (стиль, связанный с виной-дисфорией) — страх, агрессия в мечтах, депрессивные руминации, ориентация в прошлое;

3) кластер любопытства (позитивно-конструктивный стиль) — фантазии используются творчески, отмечается стремление к компетентности, исследовательское поведение.

Правомерность данного разделения на индивидуальные стили подтверждалась в течение 40 лет на разных возрастных, этнических, клинических и т.д. выборках (McMillan,

Kaufman, Singer, 2013). Т. Жиян и Дж.Л. Сингер обнаружили связь трех стилей мечтательности с отдельными чертами характера по Пятифакторной методике (Zhiyan, Singer, 1997). Позитивно-конструктивный стиль положительно коррелирует с результатами по шкале «Открытость опыту», отражает любознательность, открытость новизне, креативность в использовании образов, идей в поведении. Плохой контроль внимания связан с низкими показателями по шкале «Добросовестность». Стиль, связанный с виной-дисфорией, коррелирует положительно со шкалой «Нейротизм». Все это указывает на немаловажную роль мечтательности и «ухода в свои мысли» в структуре личности.

#### **«Уход в свои мысли» в контексте мотивации и аффекта**

И. Клингер в своих исследованиях постулирует, что относительная важность для личности текущих проблем определяет материал, который наполняет эпизоды «ухода в свои мысли» (Klinger et al., 1973). Связь аффекта, мотивации, мышления была показана неоднократно различными психологическими школами. Мысль представляет собой «потребностно-эмоционально-содержательную субстанцию» (Шадриков, 2014, с. 32). Л.С. Выготский, указывая на единство аффекта и интеллекта, писал: «...во всякой идее содержится в переработанном виде аффективное отношение человека к действительности, представленной в этой идее» (Выготский, 1982, с. 21–22). Многочисленные современные исследования эмоций показывают их

влияние на память и внимание (Kaplan et al., 2012). Таким образом, аффекты усиливают и подкрепляют мотивационное поведение и организуют содержание памяти и избирательность внимания, тем самым регулируя содержание нашего сознания (Rapaport, 1951; Kaplan et al., 2012). Интенсивный эмоциональный опыт до выполнения задачи на устойчивое внимание в лабораторных условиях увеличивает частоту эпизодов «ухода в свои мысли» (Singer, 1993).

Теория стиля реагирования Е.Р. Уоткинса (Watkins, 2008) предполагает, что человек воспринимает свое текущее состояние и поведение, а затем сопоставляет все это с важными опорными точками — целями, стандартами или желаемым результатом. Обнаруженное несоответствие между фактическим состоянием и эталоном, например важной для личности целью, запускает автоматические размышления, которые должны привести к коррекции поведения. Уход в свои мысли может способствовать поиску альтернативных способов достижения необходимых конечных результатов. В качестве эталонов могут выступать внутренние стимулы (настроение, чувства, эмоции) (Там же).

Многочисленные исследования с использованием каждодневного мониторинга эпизодов мечтательности и «ухода в свои мысли» в повседневной деятельности, а также лабораторные исследования показывают, что частота «ухода в свои мысли» увеличивается при переживании негативных эмоций (Hurlburt, 1980; McVay et al., 2009; Killingsworth, Gilbert, 2010). Эмоции могут служить для прерывания когнитивных

систем, вовлеченных в текущую обработку сигналов для того, чтобы обратиться к более важным личностным целям, переключить внимания на себя (Salovey, Mayer, 1990).

### **Предполагаемые механизмы возникновения эпизодов «ухода в свои мысли»**

Упрощенно можно представить, что у человека есть два принципиально различных канала информации, поступающей в сознание — внешний (стимулы внешней среды) и внутренний (например, информация из эпизодической памяти). В ряде исследований было показано, что, если «награда» за ориентацию на внешние стимулы велика (текущая стрессовая ситуация или иная ситуация, требующая повышенной сосредоточенности), то человек может одновременно перерабатывать два канала без статистически значимых нарушений в восприятии внешней информации (Antrobus et al., 1966; Antrobus et al., 1967; Antrobus et al., 1970). Люди, склонные придавать высокую значимость внутренним переживаниям, своему состоянию, чаще уходят в свои мысли, что подтверждается показателями по шкале «Социальная интроверсия» (Миннесотский многоаспектный личностный опросник, MMPI) (Singer, Antrobus, 1963; Wagman, 1968).

Исторически предложено несколько объяснительных механизмов появления эпизодов «ухода в свои мысли» (Antrobus et al., 1970; McVay, Kane, 2010; Smallwood, Schooler, 2006; Schooler et al., 2011).

Согласно гипотезе отсоединения (decoupling hypothesis), «уход в свои

мысли» использует те же когнитивные механизмы и ресурсы, что и обработка информации, связанной с текущей задачей. В рамках данного подхода «уход в свои мысли» — это активный когнитивный процесс. Он конкурирует с другими текущими когнитивными процессами за некоторый «общий центральный когнитивный оператор» с ограниченной емкостью или пул когнитивных ресурсов, включая ресурсы внимания (Antrobus et al., 1970; Smallwood, Schooler, 2006).

Дж.С. МакВей и М.Дж. Кейн выдвинули гипотезу нарушения исполнительного контроля, они утверждают, что «уход в свои мысли» представляет собой переключение внимания на отвлекающую информацию из-за ошибки в системе исполнительного контроля (McVay, Kane, 2010). При этом подразумевается, что «уход в свои мысли» является не активным, а скорее пассивным процессом психики, неким «холостым ходом», не потребляющим когнитивные ресурсы, в который сознание переходит при временном отсутствии управления со стороны исполнительного контроля.

В более поздних исследованиях Дж.У. Скулер с сотрудниками предложили гипотезу нарушения метапознания. В соответствии с этой гипотезой переключение внимания на эндогенно генерируемую информацию возникает из-за нарушения мониторинга и оценки содержания сознания (Schooler et al., 2011).

Таким образом, независимо от вопроса об ограниченности ресурсов, система когнитивного контроля играет основную роль в проблеме возникновения состояния «ухода в

свои мысли» (Botvinick et al., 2001). Видимо, из-за неспособности когнитивного контроля удержать репрезентацию цели в рамках текущей деятельности происходит быстрое переключение всего когнитивного процесса на более лично значимую цель. Многочисленные исследования говорят в пользу того, что в «дефолтной» сети мозга (т.е. сети, «активной по умолчанию», при отсутствии эксплицитной задачи) интегрируется информация о текущих важных для личности целях (образ себя, эпизодическая память, воспоминания с сенсорно-перцептивными деталями) (Christoff et al., 2009; Gusnard, Raichle, 2001; Кнуязев et al., 2012). В каждый момент времени существует иерархия целей, которая управляет поведением (Carver, Scheier, 1999). Оценка целей по их значимости выражается в аффективном отношении, зависит от субъективно предполагаемой выгоды, которую субъект может получить от ориентации поведения на достижение той или иной цели. Далеко не всегда эксплицитная текущая деятельность обладает более высокой мотивационной значимостью, чем состояние «ухода в свои мысли».

Мотивационная значимость «ухода в свои мысли» складывается из двух суммирующихся составляющих. Во-первых, это мотивационная значимость конкретного содержания мыслей в данном состоянии (лично значимые события в прошлом или будущем данного индивида). Во-вторых, данное состояние, видимо, имеет собственную мотивационную значимость, входя в число неотъемлемых потребностей. Второй аспект предположительно сформировался в

эволюции человека как полезный для выживания, так как обеспечивает анализ прошлого опыта и планирование будущих действий, отдавая максимум когнитивных ресурсов на эти процессы. Отсюда следует относительная непроизвольность наступления моментов «ухода в свои мысли», которые нередко возникают исподволь и которым трудно сопротивляться, подобно тому, как трудно противиться голоду, жажде или сонливости при соответствующем мотивационном состоянии.

Связь «ухода в свои мысли» с творчеством и креативностью (Singer, McCraven, 1961; Baird et al., 2012) может быть объяснена тем, что информация о целях, которые значимы для личности, подвергается межмодальному синтезу и претерпевает многократные перекомбинации, что может привести на уровне субъективного опыта к креативным решениям значимых для личности задач, активным творческим стратегиям поведения. Этот аспект феномена «ухода в свои мысли», видимо, является следствием и высшим развитием эволюционного смысла данного явления, который был рассмотрен выше и заключается в обработке лично значимой информации вне контекста текущего времени, что дает мощный инструмент анализа информации.

**Связь феномена «ухода в свои мысли» с рефлексией, метапознанием (метасознанием) и полнотой осознания (mindfulness)**

В.П. Зинченко, сравнивая взгляды различных авторов на рефлексия,

указывает на ее неоднородность. Фоновая рефлексия, недоступная сознанию, встречается даже в элементарных двигательных актах. Есть процессуальная фоновая рефлексия без Я. Эффекты такой рефлексии появляются по ходу действия. Она возникает 3–4 раза в секунду (Зинченко, 2010). Есть рефлексия в виде исследования понятий и характера для диалектического теоретического мышления. На рефлексии основывается оценка и контроль действий в деятельности (Зинченко, 2005). Продуктивное восприятие и мышление как творческий акт включает в себя процессы рефлексии и смыслообразования (Зинченко, 2010).

В.Д. Шадриков утверждает, что рефлексия выступает в жизни человека «важнейшим фактором овладения собственным поведением» (Шадриков, 2007, с. 213–220). Рефлексия позволяет человеку корректировать свою мыслительную деятельность и направлять в правильное русло для решения конкретных задач.

В рамках психологии «личностного смысла» рефлексия представляет собой «способность произвольного обращения человеком сознания на самого себя. Это понятие содержит в себе два принципиальных момента: механизм произвольного манипулирования идеальными содержаниями в умственном плане, основанный на переживании дистанции между своим сознанием и его интенциональным объектом... и направленность этого процесса на самого себя как на объект рефлексии» (Леонтьев и др., 2009, с. 146).

Согласно дифференциальной модели рефлексивности, существует

три качественно различных формы рефлексии (Леонтьев, Осин, 2014):

1) интроспекция — фокус внимания переводится с внешней деятельности на внутренние состояния, переживания;

2) квазирефлексия — направление фокуса внимания на объекты, не имеющие отношения к актуальной жизненной ситуации, мечты, фантазии, воспоминания, «уход в посторонние размышления — о прошлом, будущем, о том, что было бы, если бы...»;

3) системная рефлексия — самодистанцирование, «взгляд на себя со стороны, позволяющий видеть одновременно «полюс субъекта и полюс объекта».

Этим трем состояниям в рамках дифференциальной модели рефлексивности противопоставляется направление внимания непосредственно на внешний интенциональный объект деятельности, что соответствует состоянию полного отсутствия рефлексии или арефлексии (там же).

Понятие «метапознание» (также «метасознание») отчасти пересекается с понятием «рефлексия». Впервые термин «метапознание» (metacognition) ввел Дж. Флейвелл и определил его как способность анализировать собственные мыслительные стратегии и управлять своей познавательной деятельностью (Flavell, 1976).

Управление своим телом и содержанием своего сознания связано с поддержанием цели, планированием, контролем и обратной связью. Нервные процессы, поддерживающие репрезентацию актуальной

информации в сетях мозга и руководящие целенаправленным поведением, обычно называют системой когнитивного контроля (Botvinick et al., 2001; Yeung et al., 2005). В литературе также встречается термин «исполнительный контроль», «исполнительные функции». Рефлексивные процессы (рефлексия и метапознание) могут представлять собой субъективное проявление части системы реализации когнитивного контроля, которая осуществляет связь между внешними и внутренними событиями, проверяя их на адекватность правилам текущей задачи.

Дж. Скуллер схематически представляет взаимодействие сознательных, бессознательных и метасознательных процессов (Schooler, 2002). Сознание постоянно сопровождается неосознаваемым процессом мониторинга. Благодаря этому мониторингу осуществляется прослеживание изменений цели, выбор стратегии, модулируется содержание мыслей. Периодически могут возникать ситуации, когда необходимо пересмотреть содержание своего сознания – ситуация отказа от цели, которая привлекает внимание, эмоциональная реакция и т.д. Метапознание – это повторная репрезентация содержания сознания, благодаря которой происходит его интерпретация и оценка. В связи с тем, что происходит повторное перекодирование информации, возникают несоответствия, которые необходимо учитывать при использовании самоотчетов: трудности с вербальным отображением невербального опыта, временное рассогласование. Связь рефлексивных процессов и когнитивного контроля

обнаруживается и в развитии этих процессов в онтогенезе (Zelazo, 2004). В более поздних исследованиях Дж. Скуллера и К. Кристофф с соавт. с применением фМРТ было обнаружено, что зоны мозга, ответственные за процессы метапознания и когнитивного контроля (передняя префронтальная кора, задняя поясная кора), также участвуют в генерации мыслей, не связанных с текущей задачей. Было сделано предположение, что возникает дополнительный поток информации, который занимает ресурсы когнитивного контроля и метапознания. Тот факт, что данные системы заняты альтернативным задаче потоком информации, может сделать их невосприимчивыми к детекции этого отклонения сознания (Christoff et al., 2009; Schooler et al., 2011). Таким образом, до настоящего времени роль процессов когнитивного контроля в генерации «ухода в свои мысли» и/или в предотвращении его возникновения недостаточно ясна, хотя связь между ними, несомненно, важна и заслуживает дальнейших исследований.

Рефлексия как фактор саморегуляции представляет собой механизм, при помощи которого рассматриваются взаимоотношения субъекта и познания (в частности, выполнение задачи). Метапознание – это способ использования рефлексии для контроля над познанием (выполнением задачи). «Уход в свои мысли» – это переключение с текущего познания на альтернативный поток личностно-значимой информации. С точки зрения дифференциальной модели рефлексивности те феномены, которые получили название квазирефлексии

и интроспекции, по своим характеристикам похожи на феномен «ухода в свои мысли», так как отражают перенаправление внимания от текущей задачи, однако, чтобы различить эти понятия, мы предлагаем рассматривать рефлексию и метапознание как фактор преимущественно осознаваемой саморегуляции поведения, который направлен на успешное выполнение задачи, непосредственно стоящей перед человеком. «Уход в свои мысли» – это спонтанный, произвольный сбой внимания и нарушение саморегуляции в контексте текущего момента, которое зачастую приводит к нарушению текущей деятельности. С этой точки зрения – это два противоположных феномена, которые могут иметь под собой разные механизмы возникновения и поддержания. Однако в долгосрочной перспективе оба феномена адаптивны.

Клинический психолог К. Гермер (Germer, 2004) выводит определение полной осознанности, диалектически, сопоставляя с невнимательностью. Полнота осознания (mindfulness) – это состояние бодрствования, в котором человек полностью внимателен к тому, что происходит здесь и сейчас в отличие от невнимательности (mindlessness). Невнимательность – это поглощенность отвлеченными размышлениями и оценками происходящих событий. Согласно К. Гермеру, «полнота осознания в отличие от невнимательности фокусирует наше внимание на поставленной задаче. Когда мы в состоянии осознанности, наши мысли не запутываются в прошлом или будущем, мы не судим и не отвергаем то, что происходит с нами

в данный момент. Мы присутствуем. Этот вид внимания способствует поднятию жизненной энергии и ясности мыслей, радости и уравновешенности. К счастью, этот навык можно развивать» (там же, р. 25).

В состоянии полной осознанности можно выделить три составляющих компонента (Germer, 2004):

1. Осведомленность (awareness) – это «фон» или «радар» сознания. Постоянный контроль внешней и внутренней среды;

2. Внимание (attention) – это процесс концентрации сознания в осведомленности. Обеспечение повышения чувствительности в ограниченном диапазоне опыта. Внимание постоянно выделяет «фигуры» из «фона» осведомленности, удерживая их в течение разных промежутков времени;

3. Припоминание (remembering) участвует в перенаправлении ускользающего внимания на осознание текущего опыта, контролируя рецептивную (безоценочную, констатирующую) форму восприятия действительности.

Поскольку стандартизированной процедуры исследования полноты осознания пока не существует и определение этого состояния нуждается в соблюдении научной строгости, то данные, полученные разными исследователями, трудно сопоставить между собой.

М.Д. Мразек рассматривает состояние полноты осознания как устойчивость к отвлекающим стимулам при выполнении текущей задачи (Mrazek et al., 2012). В современной психологической литературе в полноте осознания часто выделяется этот элемент (Brown, Ryan, 2003;

Wallace, Shapiro, 2006). Испытуемые, предрасположенные к полноте осознания в повседневной жизни, и испытуемые после 10 минут практики концентрации реже отчитываются об эпизодах «ухода в свои мысли» (Mrazek et al., 2012).

В свете представленных данных «уход в свои мысли» и полнота осознания находятся в оппозиционных отношениях. С точки зрения эмоционального восприятия «уход в свои мысли» всегда связан с эмоциональным восприятием внутреннего эндогенного потока информации, в то время как полнота осознания — это безоценочное восприятие текущего опыта. Можно сказать, что полнота осознания связана с повышением саморегуляции и фиксации внимания на безоценочном восприятии событий внутри и вне тела, что может рассматриваться как конкретная когнитивная задача, а «уход в свои мысли» связан с нарушением ее выполнения.

### **Заключение**

В современной психологической науке неоправданно мало внимания отводится изучению перехода от восприятия внешней информации и ситуации «здесь и сейчас» к внутренним, эндогенным процессам. Самоосознание человека базируется на интеграции знаний о себе в настоящем, воспоминаний себя в прошлом и антиципации будущих событий. Происходит постоянное сравнение текущего опыта с личностными мотивами и ожиданиями.

«Уход в свои мысли» — неоднозначное, противоречивое состояние сознания. В отличие от рефлексив-

ных процессов (рефлексия и метапознание) «уход в свои мысли» можно в узком смысле рассматривать как нарушение саморегуляции, отвлечение от поставленной задачи, которое в той или иной степени препятствуют успешному выполнению текущей деятельности.

Полнота осознания и «уход в свои мысли» находятся в оппозиционных отношениях с точки зрения устойчивости к отвлекающим стимулам при выполнении текущей задачи. Однако возникают значительные сложности при попытке четкого научного определения состояния полноты осознания.

Основная трудность в изучении феномена «ухода в свои мысли» заключается в том, что можно фиксировать наличие этого состояния, но не момент возникновения или его точную продолжительность. Благодаря современным технологическим достижениям, его можно исследовать более подробно, сочетая в работе самоотчеты испытуемых, поведенческие данные и данные нейровизуализации. Также весьма интересным представляется в данном контексте дальнейшее изучение функционирования «дефолтной» сети мозга.

В разные исторические периоды и в разных культурах люди по-разному относятся к мечтательности, которая неотъемлемо присутствует в психической жизни каждого человека. З. Фрейд считал мечтателей инфантильными невротиками. В восточных культурах практики концентрации нацелены на развитие способности человека «быть здесь и сейчас», т.е. полностью погружаться в свою текущую деятельность и остановить уход в свои мысли.

Современные исследования указывают на то, что уход в свои мысли при выполнении человеком какой-либо деятельности – очень распространенное явление. С одной стороны, в контексте выполнения текущей деятельности оно несет в себе риск совершения ошибок по причине «сбоев внимания»; в результате оно представляет собой угрозу при многих видах профессиональной деятельности, особенно при операторской деятельности.

Однако одновременно «уход в свои мысли» полезен и адаптивен в

долговременной перспективе, обеспечивая оценку опыта из событий прошлого, планирование будущей деятельности и инкубацию творческих решений. Общим объединяющим фактором содержания «ухода в свои мысли» является высокая личностная значимость, которая задействует механизмы перераспределения когнитивных ресурсов. Значение когнитивного контроля в инициации и остановке эпизодов «ухода в свои мысли» требует дальнейшего пристального исследования.

## Литература

- Выготский, Л. С. (1982). Мышление и речь. В кн. В. В. Давыдов (Ред.), *Проблемы общей психологии. Собрание сочинений в 6 томах* (т. 2, с. 21–22). М.: Педагогика.
- Гальперин, П. Я. (1998). К проблеме внимания. В кн. А. И. Подольский (Ред.), *Психология как объективная наука* (с. 415–425). М.: Изд-во «Институт практической психологии».
- Зинченко, В. П. (2005). Готовность к мысли. К 75-летию В.В. Давыдова (1930–1998). *Культурно-историческая психология*, 2, 4–17.
- Зинченко, В. П. (2010). Опыт думания о думании. К восьмидесятилетию В.В. Давыдова (1930–1998). *Вопросы философии*, 11, 75–91.
- Леонтьев, Д. А., Лаптева, Е. М., Осин, Е. Н., Салихова, А. Ж. (2009). Разработка методики дифференциальной диагностики рефлексии. В кн. В. Е. Лепский (Ред.), *Рефлексивные процессы и управление: Сборник материалов VII Международного симпозиума* (с. 146). М.: Когито-Центр.
- Леонтьев, Д. А., Осин, Е. Н. (2014). Рефлексия «хорошая» и «дурная»: от объяснительной модели к дифференциальной диагностике. *Психология. Журнал Высшей школы экономики*, 11(4), 110–135.
- Шадриков, В. Д. (2007). *Ментальное развитие человека*. М.: Аспект Пресс.
- Шадриков, В. Д. (2014). *Мысль и познание*. М.: Логос.
- Antrobus, J. S., Coleman, R., & Singer, J. L. (1967). Signal-detecting performance by subjects differing in predisposition to daydreaming. *Journal of Consulting Psychology*, 31(5), 487–491. doi:org/10.1037/h0024969
- Antrobus, J. S., Singer, J. L., Goldstein, S., & Fortgang, M. (1970). Mindwandering and cognitive structure. *Transactions of the New York Academy of Sciences*, 32, 242–252. doi:10.1111/j.2164-0947.1970.tb02056.x
- Antrobus, J. S., Singer, J. L., & Greenberg, S. (1966). Studies in the stream of consciousness: experimental enhancement and suppression of spontaneous cognitive processes. *Perceptual and Motor Skills*, 23, 399–417. doi:10.2466/pms.1966.23. 2.399
- Baird, B., Smallwood, J., Mrazek, M. D., Kam, J. W. Y., Franklin, M. S., & Schooler, J. W. (2012). Inspired by distraction: mind wandering facilitates creative incubation. *Psychological Science*, 23(10), 1117–1122. doi:10.1177/0956797612446024

- Botvinick, M. M., Braver, T. S., Carter, C. S., Barch, D. M., & Cohen, J. D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, 108, 624–652. doi:org/10.1037/0033-295X.108.3.624
- Brown, K. W., & Ryan, R. M. (2003). The benefits of being present: Mindfulness and its role in psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84, 822–848. doi:10.1037/0022-3514.84.4.822
- Carver, C. S., & Scheier, M. (1999). Themes and issues in the self-regulation of behavior. In R. S. Wyer (Ed.), *Perspectives on behavioral self-regulation: Advances in social cognition* (pp. 46–50). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Christoff, K., Gordon, A. M., Smallwood, J., Smith, R., & Schooler, J. W. (2009). Experience sampling during fMRI reveals default network and executive system contributions to mind wandering. *PNAS: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, 8719–8724. doi:10.1073/pnas.0900234106
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L.B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (Ch. 12, pp. 231–235). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Germer, C. (2004). What is mindfulness? *Insight Journal*, 22, 24–29.
- Gusnard, D. A., & Raichle, M. E. (2001). Searching for a baseline: Functional imaging and the resting human brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 2, 685–694. doi:10.1038/35094500
- Hurlburt, R., T. (1980). Validation and correlation of thought sampling with retrospective measures. *Cognitive Therapy and Research*, 4(2), 235–238.
- James, W. (1983). The stream of thought. In G. A. Miller (Ed.), *The principles of psychology* (pp. 150–192). Cambridge, MA/London: Harvard University Press.
- Kaplan, R. L., Damme, I. V., & Levine, L. J. (2012). Motivation matters: differing effects of pre-goal and post-goal emotions on attention and memory. *Frontiers in Psychology*, 3, 404. doi:10.3389/fpsyg.2012.00404
- Killingsworth, M. A., & Gilbert, D. T. (2010). A wandering mind is an unhappy mind. *Science*, 330, 932. doi:org/10.1126/science.1192439
- Klinger, E., Grägoire, K. C., & Barta, S. G. (1973). Physiological correlates of mental activity: Eye movements, alpha, and heart rate during imagining, suppression, concentration, search, and choice. *Psychophysiology*, 10, 471–477. doi:10.1111/j.1469-8986.1973.tb00534.x
- Knyazev, G. G., Savostyanov, A. N., Volf, N. V., Liou, M., & Bocharov, A. V. (2012). EEG correlates of spontaneous self-referential thoughts: A cross-cultural study. *International Journal of Psychophysiology*, 86, 173–181. doi:org/10.1016/j.ijpsycho.2012.09.002
- Martin, L. L., & Tesser, A. (1996). Some ruminative thoughts. In R. S. Wyer (Ed.), *Ruminative thoughts: Advances in social cognition* (Vol. 9; pp. 1–47). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- McMillan, R. L., Kaufman, S. B., & Singer, J. L. (2013). Ode to positive constructive daydreaming. *Frontiers in Psychology*, 4, 626. doi:org/10.3389/fpsyg.2013.00626
- McVay, J. C., & Kane, M. J. (2010). Does mind wandering reflect executive function or executive failure? Comment on Smallwood and Schooler (2006) and Watkins (2008). *Psychological Bulletin*, 136, 188–197. doi:org/10.1037/a0018298
- McVay, J. C., Kane, M. J., & Kwapil, T. R. (2009). Tracking the train of thought from the laboratory into everyday life: An experience-sampling study of mind wandering across controlled and ecological contexts. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16(5), 857–863. doi:10.3758/PBR.16.5.857
- Mrazek, M. D., Smallwood, J., & Schooler, J. (2012). Mindfulness and mind-wandering: finding convergence through opposing constructs. *Emotion*, 12(3), 442–448. doi:10.1037/a0026678

- Rapaport, D. (1951). The conceptual model of psychoanalysis. *Journal of Personality*, 20(1), 56–81. doi:10.1111/j.1467-6494.1951.tb01513.x
- Rapaport, D. (1957). Cognitive structures. In M. M. Gill (Ed.), *The collected papers of David Rapaport* (pp. 631–664). New York: Basic Books.
- Salovey, P., & Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9(3), 185–211. doi:10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG
- Schad, D. J., Nuthmann, A., & Engbert, R. (2012). Your mind wanders weakly, your mind wanders deeply: Objective measures reveal mindless reading at different levels. *Cognition*, 125, 179–194. doi:org/10.1016/j.cognition.2012.07.004
- Schooler, J. W. (2002). Re-representing consciousness: dissociations between experience and meta-consciousness. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(8), 339–344. doi:10.1016/S1364-6613(02)01949-6
- Schooler, J. W., Smallwood, J., Cristoff, K., Handy, T. C., Reichle, E. D., & Sayette, M. A. (2011). Meta-awareness, perceptual decoupling and the wandering mind. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(7), 319–326. doi:10.1016/j.tics.2011.05.006
- Singer, J. L. (1966). *Daydreaming: An introduction to the experimental study of inner experience*. New York: Crown Publishing Group/Random House.
- Singer, J. L. (1993). Experimental studies of ongoing conscious experience. In G. R. Bock & J. Mash (Eds.), *Novartis Foundation Symposium. Experimental and theoretical studies of consciousness* (Vol. 174, pp. 100–122). Chichester: Wiley.
- Singer, J. L., & Antrobus, J. S. (1963). A factor-analytic study of daydreaming and conceptually-related cognitive and personality variables. *Perceptual and Motor Skills*, 17, 187–209.
- Singer, J. L., & Antrobus, J. S. (1966). *Imaginal processes inventory*. New York: Center for Research in Cognition and Affect Graduate Center, City University of New York.
- Singer, J. L., & McCraven, V. G. (1961). Some characteristics of adult daydreaming. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 51(1), 151–164. doi:org/10.1080/00223980.1961.9916467
- Singer, J. L., & Schonbar, R. A. (1961). Correlates of daydreaming: a dimension of self-awareness. *Journal of Consulting Psychology*, 25(1), 1–6. doi:org/10.1037/h0048906
- Smallwood, J. (2013). Distinguishing how from why the mind wanders: a process-occurrence framework for self-generated mental activity. *Psychological Bulletin*, 139(3), 519–535. doi:org/10.1037/a0030010
- Smallwood, J., & Schooler, J. W. (2006). The restless mind. *Psychological Bulletin*, 132(6), 946–958. doi:org/10.1037/0033-2909.132.6.946
- Speckens, A. E., Ehlers, A., Hackmann, A., Ruths, F. A., & Clark, D. M. (2007). Intrusive memories and rumination in patients with post-traumatic stress disorder: A phenomenological comparison. *Memory*, 15(3), 249–257.
- Vaitl, D., Birbaumer, N., Gruzelier, J., Jamieson, G. A., Kotchoubey, B., Kübler, A., ... Weiss, T. (2005). Psychobiology of altered states of consciousness. *Psychological Bulletin*, 131(1), 98–127. doi:org/10.1037/0033-2909.131.1.98
- Wagman, M. (1968). The relationship of types of daydream behavior to selected MMPI scales. *Psychiatry: Journal for the Study of Interpersonal Processes*, 31(1), 84–89. doi:10.1521/00332747.1968.11023537
- Wallace, B. A., & Shapiro, S. (2006). Mental balance and well being: Building bridges between Buddhism and western psychology. *American Psychologist*, 61, 690–701. doi:10.1037/0003-066X.61.7.690

- Watkins, E. R. (2008). Constructive and unconstructive repetitive thought. *Psychological Bulletin*, 134(2), 163–206. doi:org/10.1037/0033-2909.134.2.163
- Werner, H., & Wapner, S. (1949). Sensory-Tonic field theory of perception. *Journal of Personality*, 18(1), 88–107. doi:10.1111/j.1467-6494.1949.tb01235.x
- Wolman, R. N., & Kozmova, M. (2007). Last night I had the strangest dream: varieties of rational thought processes in dream reports. *Consciousness and Cognition*, 16, 838–849. doi:org/10.1016/j.concog.2006.09.009
- Yeung, N., Nystrom, L. E., Aronson, J. A., & Cohen, J. D. (2005). Between-task competition and cognitive control in task switching. *The Journal of Neuroscience*, 26(5), 1429–1438. doi:10.1523/JNEUROSCI.3109-05.2006
- Zelazo, P. D. (2004). The development of conscious control in childhood. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(1), 12–17. doi:10.1016/j.tics.2003.11.001
- Zhiyan, T., & Singer, J. L. (1997). Daydreaming styles, emotionality and the big five personality dimensions. *Imagination, Cognition and Personality*, 16, 399–414. doi:10.2190/ATEH-96EV-EXYX-2ADB

## The phenomenon of mind-wandering in the continuum of consciousness

**Anna A. Lapina**

Ph.D.-student, School of psychology NRU HSE\*; laboratory assistant, Research and study group of cognitive psychophysiology, NRU HSE\*  
E-mail: alapina@hse.ru

**Boris V. Chernyshev**

Head of Research and study group of cognitive psychophysiology, NRU HSE\*; head of department, assistant professor, Department of Psychophysiology, School of psychology NRU HSE\*; Assistant professor, Department of higher nervous activity, Faculty of biology, Lomonosov Moscow State University\*\*, Ph.D.  
E-mail: bchernyshev@hse.ru

Address: \* 20 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation  
\*\* GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation

### Abstract

Mind-wandering is a specific state of consciousness, during which attention fully or partially switches from perception of external sensory information to inner mental processes. This state is largely spontaneous, and its content usually cannot be consciously controlled. Thoughts during mind wandering are generated by endogenous mental processes focusing on goals of high personal significance. These thoughts adversely interfere with processing of incoming information, thus leading to decreased efficacy of the ongoing activity, resulting in attentional lapses and errors. Dreaminess as a personality trait is directly related to mind wandering. Switching to the mind-wandering state is related to competition between the motivational value of this process with the motivational value of current explicit activities, and it depends on cognitive (executive) control processes. The motivational value of mind wandering itself depends not only on the personal significance of the current thought content; this state appears also to be one of the basic human

needs providing humans with the analysis of past experience and planning future activities, and thus is highly advantageous in a long-term perspective. Mind-wandering is closely related to a number of other psychological phenomena such as reflection, metacognition (meta-consciousness), and mindfulness. The current review distinguishes between these phenomena and presents an approach to consider mind wandering a distinct process hallmarked by adverse effects on the ongoing activity.

**Keywords:** consciousness, continuum of consciousness, mind-wandering, attention, attentional lapses, daydreaming, reflection, metacognition, meta-consciousness, mindfulness.

## References

- Antrobus, J. S., Coleman, R., & Singer, J. L. (1967). Signal-detecting performance by subjects differing in predisposition to daydreaming. *Journal of Consulting Psychology, 31*(5), 487–491. doi:org/10.1037/h0024969
- Antrobus, J. S., Singer, J. L., Goldstein, S., & Fortgang, M. (1970). Mindwandering and cognitive structure. *Transactions of the New York Academy of Sciences, 32*, 242–252. doi:10.1111/j.2164-0947.1970.tb02056.x
- Antrobus, J. S., Singer, J. L., & Greenberg, S. (1966). Studies in the stream of consciousness: experimental enhancement and suppression of spontaneous cognitive processes. *Perceptual and Motor Skills, 23*, 399–417. doi:10.2466/pms.1966.23. 2.399
- Baird, B., Smallwood, J., Mrazek, M. D., Kam, J. W. Y., Franklin, M. S., & Schooler, J. W. (2012). Inspired by distraction: mind wandering facilitates creative incubation. *Psychological Science, 23*(10), 1117–1122. doi:10.1177/0956797612446024
- Botvinick, M. M., Braver, T. S., Carter, C. S., Barch, D. M., & Cohen, J. D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review, 108*, 624–652. doi:org/10.1037/0033-295X.108.3.624
- Brown, K. W., & Ryan, R. M. (2003). The benefits of being present: Mindfulness and its role in psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology, 84*, 822–848. doi:10.1037/0022-3514.84.4.822
- Carver, C. S., & Scheier, M. (1999). Themes and issues in the self-regulation of behavior. In R. S. Wyer (Ed.), *Perspectives on behavioral self-regulation: Advances in social cognition* (pp. 46–50). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Christoff, K., Gordon, A. M., Smallwood, J., Smith, R., & Schooler, J. W. (2009). Experience sampling during fMRI reveals default network and executive system contributions to mind wandering. *PNAS: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106*, 8719–8724. doi:10.1073/pnas.0900234106
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L.B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (Ch. 12, pp. 231–235). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Galperin, P. Ya. (1998). K probleme vnimaniya [On the issue of attention]. In A. I. Podolskij (Ed.), *Psikhologiya kak ob"ektivnaya nauka* [Psychology as objective science] (pp. 415–425). Moscow: Institut Prakticheskoi Psikhologii.
- Germer, C. (2004). What is mindfulness? *Insight Journal, 22*, 24–29.
- Gusnard, D. A., & Raichle, M. E. (2001). Searching for a baseline: Functional imaging and the resting human brain. *Nature Reviews Neuroscience, 2*, 685–694. doi:10.1038/35094500

- Hurlburt, R., T. (1980). Validation and correlation of thought sampling with retrospective measures. *Cognitive Therapy and Research*, 4(2), 235–238.
- James, W. (1983). The stream of thought. In G. A. Miller (Ed.), *The principles of psychology* (pp. 150–192). Cambridge, MA/London: Harvard University Press.
- Kaplan, R. L., Damme, I. V., & Levine, L. J. (2012). Motivation matters: differing effects of pre-goal and post-goal emotions on attention and memory. *Frontiers in Psychology*, 3, 404. doi:10.3389/fpsyg.2012.00404
- Killingsworth, M. A., & Gilbert, D. T. (2010). A wandering mind is an unhappy mind. *Science*, 330, 932. doi:org/10.1126/science.1192439
- Klinger, E., Grégoire, K. C., & Barta, S. G. (1973). Physiological correlates of mental activity: Eye movements, alpha, and heart rate during imagining, suppression, concentration, search, and choice. *Psychophysiology*, 10, 471–477. doi:10.1111/j.1469-8986.1973.tb00534.x
- Knyazev, G. G., Savostyanov, A. N., Volf, N. V., Liou, M., & Bocharov, A. V. (2012). EEG correlates of spontaneous self-referential thoughts: A cross-cultural study. *International Journal of Psychophysiology*, 86, 173–181. doi:org/10.1016/j.ijpsycho.2012.09.002
- Leontiev, D. A., Lapteva, E. M., Osin, E. N., & Salikhova, A. Zh. (2009). Razrabotka metodiki differentsial'noi diagnostiki refleksii [The development of the questionnaire of differential diagnostics of reflection]. In V. E. Lepskii (Ed.), *Refleksivnye protsessy i upravlenie: Sbornik materialov VII Mezhdunarodnogo simpoziuma* [Reflective processes and management: Proceedings of VII International symposium] (pp. 145–150). Moscow: Kogito-Tsentr.
- Leontiev, D. A., & Osin, E. N. (2014). “Good” and “bad” reflection: From an explanatory model to differential assessment. *Psychology. Journal of Higher School of Economics*, 11(4), 110–135.
- Martin, L. L., & Tesser, A. (1996). Some ruminative thoughts. In R. S. Wyer (Ed.), *Ruminative thoughts: Advances in social cognition* (Vol. 9; pp. 1–47). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- McMillan, R. L., Kaufman, S. B., & Singer, J. L. (2013). Ode to positive constructive daydreaming. *Frontiers in Psychology*, 4, 626. doi:org/10.3389/fpsyg.2013.00626
- McVay, J. C., & Kane, M. J. (2010). Does mind wandering reflect executive function or executive failure? Comment on Smallwood and Schooler (2006) and Watkins (2008). *Psychological Bulletin*, 136, 188–197. doi:org/10.1037/a0018298
- McVay, J. C., Kane, M. J., & Kwapil, T. R. (2009). Tracking the train of thought from the laboratory into everyday life: An experience-sampling study of mind wandering across controlled and ecological contexts. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16(5), 857–863. doi:10.3758/PBR.16.5.857
- Mrazek, M. D., Smallwood, J., & Schooler, J. (2012). Mindfulness and mind-wandering: finding convergence through opposing constructs. *Emotion*, 12(3), 442–448. doi:10.1037/a0026678
- Rapaport, D. (1951). The conceptual model of psychoanalysis. *Journal of Personality*, 20(1), 56–81. doi:10.1111/j.1467-6494.1951.tb01513.x
- Rapaport, D. (1957). Cognitive structures. In M. M. Gill (Ed.), *The collected papers of David Rapaport* (pp. 631–664). New York: Basic Books.
- Salovey, P., & Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9(3), 185–211. doi:10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG
- Schad, D. J., Nuthmann, A., & Engbert, R. (2012). Your mind wanders weakly, your mind wanders deeply: Objective measures reveal mindless reading at different levels. *Cognition*, 125, 179–194. doi:org/10.1016/j.cognition.2012.07.004
- Schooler, J. W. (2002). Re-representing consciousness: dissociations between experience and meta-consciousness. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(8), 339–344. doi:10.1016/S1364-6613(02)01949-6

- Schooler, J. W., Smallwood, J., Cristoff, K., Handy, T. C., Reichle, E. D., & Sayette, M. A. (2011). Meta-awareness, perceptual decoupling and the wandering mind. *Trends in Cognitive Sciences, 15*(7), 319–326. doi:10.1016/j.tics.2011.05.006
- Shadrikov, V. D. (2007). *Mental'noe razvitiye cheloveka* [Mental development of man]. Moscow: Aspekt Press.
- Shadrikov, V. D. (2014). *Mysl' i poznanie* [Thought and cognition]. Moscow: Logos.
- Singer, J. L. (1966). *Daydreaming: An introduction to the experimental study of inner experience*. New York: Crown Publishing Group/Random House.
- Singer, J. L. (1993). Experimental studies of ongoing conscious experience. In G. R. Bock & J. Mash (Eds.), *Novartis Foundation Symposium. Experimental and theoretical studies of consciousness* (Vol. 174, pp. 100–122). Chichester: Wiley.
- Singer, J. L., & Antrobus, J. S. (1963). A factor-analytic study of daydreaming and conceptually-related cognitive and personality variables. *Perceptual and Motor Skills, 17*, 187–209.
- Singer, J. L., & Antrobus, J. S. (1966). *Imaginal processes inventory*. New York: Center for Research in Cognition and Affect Graduate Center, City University of New York.
- Singer, J. L., & McCraven, V. G. (1961). Some characteristics of adult daydreaming. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied, 51*(1), 151–164. doi:org/10.1080/00223980.1961.9916467
- Singer, J. L., & Schonbar, R. A. (1961). Correlates of daydreaming: a dimension of self-awareness. *Journal of Consulting Psychology, 25*(1), 1–6. doi:org/10.1037/h0048906
- Smallwood, J. (2013). Distinguishing how from why the mind wanders: a process-occurrence framework for self-generated mental activity. *Psychological Bulletin, 139*(3), 519–535. doi:org/10.1037/a0030010
- Smallwood, J., & Schooler, J. W. (2006). The restless mind. *Psychological Bulletin, 132*(6), 946–958. doi:org/10.1037/0033-2909.132.6.946
- Speckens, A. E., Ehlers, A., Hackmann, A., Ruths, F. A., & Clark, D. M. (2007). Intrusive memories and rumination in patients with post-traumatic stress disorder: A phenomenological comparison. *Memory, 15*(3), 249–257.
- Vaitl, D., Birbaumer, N., Gruzelier, J., Jamieson, G. A., Kotchoubey, B., Kübler, A., ... Weiss, T. (2005). Psychobiology of altered states of consciousness. *Psychological Bulletin, 131*(1), 98–127. doi:org/10.1037/0033-2909.131.1.98
- Vygotsky, L. S. (1982). Myshlenie i rech' [Thinking and speech]. In V. V. Davydov (Ed.), *Problemy obshchei psikhologii. Sobranie sochinenii v 6 tomakh* [Issues of general psychology. Collected works in 6 volumes] (Vol. 2, pp. 21–22). Moscow: Pedagogika.
- Wagman, M. (1968). The relationship of types of daydream behavior to selected MMPI scales. *Psychiatry: Journal for the Study of Interpersonal Processes, 31*(1), 84–89. doi:10.1521/00332747.1968.11023537
- Wallace, B. A., & Shapiro, S. (2006). Mental balance and well being: Building bridges between Buddhism and western psychology. *American Psychologist, 61*, 690–701. doi:10.1037/0003-066X.61.7.690
- Watkins, E. R. (2008). Constructive and unconstructive repetitive thought. *Psychological Bulletin, 134*(2), 163–206. doi:org/10.1037/0033-2909.134.2.163
- Werner, H., & Wapner, S. (1949). Sensory-Tonic field theory of perception. *Journal of Personality, 18*(1), 88–107. doi:10.1111/j.1467-6494.1949.tb01235.x

- Wolman, R. N., & Kozmova, M. (2007). Last night I had the strangest dream: varieties of rational thought processes in dream reports. *Consciousness and Cognition*, *16*, 838–849. doi:org/10.1016/j.con-cog.2006.09.009
- Yeung, N., Nystrom, L. E., Aronson, J.A., & Cohen, J. D. (2005). Between-task competition and cognitive control in task switching. *The Journal of Neuroscience*, *26*(5), 1429–1438. doi:10.1523/JNEUROSCI.3109-05.2006
- Zelazo, P. D. (2004). The development of conscious control in childhood. *Trends in Cognitive Sciences*, *8*(1), 12-17. doi:10.1016/j.tics.2003.11.001
- Zhiyan, T., & Singer, J. L. (1997). Daydreaming styles, emotionality and the big five personality dimensions. *Imagination, Cognition and Personality*, *16*, 399–414. doi:10.2190/ATEH-96EV-EXYX-2ADB
- Zinchenko, V. P. (2005). Readiness for thinking. *Cultural-Historical Psychology*, *2*, 4–17.
- Zinchenko, V. P. (2010). Opyt dumaniya o dumanii. K vos'midesyatiletiyu V.V. Davydova (1930–1998) [The experience of thinking about thinking. To the 80 years-jubilee of V.V. Davydov]. *Voprosy Filosofii*, *11*, 75–91.

## **AGE RELATED CHANGES IN FUNCTIONAL CONNECTIVITY OF THE RESTING STATE NETWORKS**

**O.V. MARTYNOVA, V.V. BALAEV**

Martynova Olga V. — Head of the Laboratory of Human Higher Nervous Activity, Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of Russian Academy of Sciences\*; Senior Researcher, Centre for Cognition and Decision Making, HSE\*\*, Ph.D.  
E-mail: olmart@mail.ru, omartynova@hse.ru

Address: \* 5A Butlerova str., Moscow, 117485, Russian Federation  
\*\* 20 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation

Balaev Vladislav V. — PhD student, Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of Russian Academy of Sciences  
E-mail: vlad\_balaev@mail.ru

Address: 5A Butlerova str., Moscow, 117485, Russian Federation

---

### **Abstract**

Age-related brain changes are the main cause of cognitive decline. Active cognitive task performance as well as resting-state activity might be a sensitive index for studying differences in aging. We investigated age-related changes in the spontaneous neuronal activity with functional magnetic resonance imaging (fMRI) in a resting-state condition. To evaluate differences in aging, we analyzed functional connectivity between resting-state networks in two groups of older and younger healthy volunteers. Seven resting-state networks were isolated, and cross-correlation matrices were computed for the time courses. Older subjects showed decreased activity of the auditory, visual, sensory-motor networks, frontoparietal and salience networks accompanied by increased coupling of the salience network with the sensorimotor and default mode network

---

This study was supported by the Russian Foundation for Humanities (Grant N 14-06-00747) and within the framework of a subsidy granted to the HSE by the Government of the Russian Federation for the implementation of the Global Competitiveness Program.

compared to younger subjects. The age-related differences in functional connectivity may be due to aging impairment of the prefrontal cortex leading to a loss of activation in the salience, sensorimotor and visual networks in older subjects compared to the younger subjects. However, the default mode network was more prominent in the left hemisphere and showed more coupling with the salience network in older subjects than in younger subjects, indicating possible compensatory engagement of cognitive control regions in resting-state cognition. The results show that independent of task design and performance the functional connectivity method reflects neural changes in the aging brain.

**Keywords:** aging, resting-state networks, fMRI, sensory networks, cognitive control.

---

## Introduction

Modern non-invasive neuroimaging has increased our knowledge of neural correlates of the active cognitive process. At the same time, resting-state neuroimaging has become common method for studying the functional organization of the brain due to reproducibility in healthy populations and sensitivity to altered neural conditions including disease or aging. Numerous studies have reported structured neuronal activity reflected in spontaneous fluctuations in the blood oxygenation level-dependent (BOLD) signal, which was stably presented without active task performance or perceptive input (Fox & Raichle, 2007; Damoiseaux et al., 2006). This ongoing neural activity at rest has been typically localized with functional magnetic resonance imaging (MRI) into a set of neuronal networks or resting-state networks (RSNs). These RSNs include sensory networks consisting of auditory, visual or sensorimotor brain structures and more complex or cognitive networks such as the frontoparietal and salience networks (see review Lee, Smyser, & Shimony, 2013). The main resting-state network is the default mode network (DMN), which demonstrates a strong negative

correlation with tasks. This feature of the DMN has initiated a number of assumptions about the DMN in resting-state cognition. Human consciousness is based not only on sensory input and active cognition. Non-sensory experience, self-reference and ongoing integration of cognitive and emotional states also has an essential part in consciousness highlighted as resting-state cognition.

Recently, the functional connectivity (FC) of resting-state networks has become an attractive method for studying the relationship between ongoing neural activity and resting-state cognition. FC analysis is used for the description of inter-regional neural interactions during cognitive or motor tasks as well as of spontaneous activity during rest. Different brain regions show strong coherence in temporal fluctuations or FC (Friston, Frith, Liddle, & Frackowiak, 1993) forming functional rather than structural networks. Abnormal patterns of resting-state FC have recently been investigated in a variety of neuropsychiatric disorders, and there is growing evidence that such abnormalities may potentially provide valid reliable biomarkers of diseases of the brain (Broyd et al., 2009; Greicius, 2008). Fundamental factors, such as age

and gender, also affect functional connectivity based on their strong associations with the underlying anatomy (Good et al., 2001; Balsters et al., 2013). Temporal fluctuations in resting-state brain activity are sensitive to age-related neural changes and are correlated with cognitive decline. In particular, robust aging differences have been observed in connectivity between nodes of the DMN (Buckner, Andrews-Hanna, & Schacter, 2008; Damoiseaux et al., 2008). However, in addition to repeated findings of decreased connectivity within the DMN, the results for other RSNs vary considerably. Many discrepancies in previously reported findings can be partially explained by uneven vascular changes, sample sizes, breathing and movement artifacts (Allen et al., 2011; Balsters et al., 2013). However, it is unclear why these discrepancies do not affect the DMN to the same extent.

In recent work, we focused on the effect of age on the intensity, lateralization and functional interconnection between robust sensory and cognitive RSNs. We evaluated age-related changes in large-scale RSNs in two groups of younger and older healthy volunteers. We employed independent component analysis (ICA) to identify additional robust RSNs. We used the intensity of RSN spatial maps to examine the size of the neural activity and possible lateral asymmetry. Finally, we applied FC analysis to each pair of the RSNs, described by Jafri, Pearlson, Stevens & Calhoun (2008). We hypothesized that differences due to age might appear not only within the DMN but also in the connectivity of sensory with cognitive networks. Data on altered resting-state FC can provide additional

knowledge about the neuronal mechanisms of cognitive aging.

## Materials and Methods

### *Participants*

The study included 15 young (19–30 years old, mean age  $24.3 \pm 3.6$ , 8 males) and 15 older (61–82 years old, mean age  $67.8 \pm 5.1$ , 8 males) healthy right-handed participants recruited through the Center for Speech Pathology and Neurorehabilitation. All healthy participants had no history of psychiatric or neurological disorders and were not taking any psychiatric or neurological medications at the time of testing. Other exclusion criteria for the healthy volunteers were clinical or radiological evidence of a previous infarction and MRI contraindications.

### *Ethics statement*

This study was approved by the Ethics Committee of the Institute of Higher Nervous System and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences and the Center for Speech Pathology and Neurorehabilitation (Moscow, Russia). All subjects provided written informed consent after they received a complete description of the study.

### *Data acquisition*

Participants lay supine in an MRI scanner (1.5 T MAGNETOM AVANTO MRI Scanner, Siemens, Germany). They were instructed to remain calm, with their eyes closed, and awake and avoid thinking about something in particular. A high-resolution T1-weighted

anatomic rapid gradient-echo image was acquired first (T1 MPRAGE sequence: TR 1.9 s, TE 3.4 ms, FA 90°, 176 slices that were 1 mm thick with a 0.5 mm slice gap; field of view 256 mm with matrix size 256×256). Then each participant underwent a T2\*-weighted echo planar imaging (EPI) session containing 180 volumes (9 min). The parameters of the EPI sequence were as follows: TR 3 s, TE 50 ms, FA 15°, 32 slices that were 3 mm thick with a 0.8 mm slice gap, the field of view was 192 mm and matrix size 64×64.

### *Data preprocessing*

The functional images were processed with the statistical parametric mapping toolbox (SPM8; Wellcome Department of Imaging Neuroscience, London, England) for MATLAB 7.0.4 (MathWorks, Natick, MA, USA). The preprocessing procedure included realignment of the T2\*-weighted images for motion correction; the mean functional image was used for co-registration with the anatomic image. Then all images were normalized into the standard MNI space (Friston et al., 1994) with the voxel size 1.5×1.0×1.5 mm<sup>3</sup>. Smoothing was applied to the fMRI images with a Gaussian kernel (FWHM = 6 mm). Since RSNs are observed at low frequencies (< 0.1 Hz) (Friston et al., 2000), we applied band-pass temporal filtering. A fifth-order Butterworth filter was used with the frequency window ranging from 0.01 Hz to 0.1 Hz.

### *ICA*

All fMRI data were decomposed into 30 independent components (ICs) using the Group ICA toolbox (GIFT,

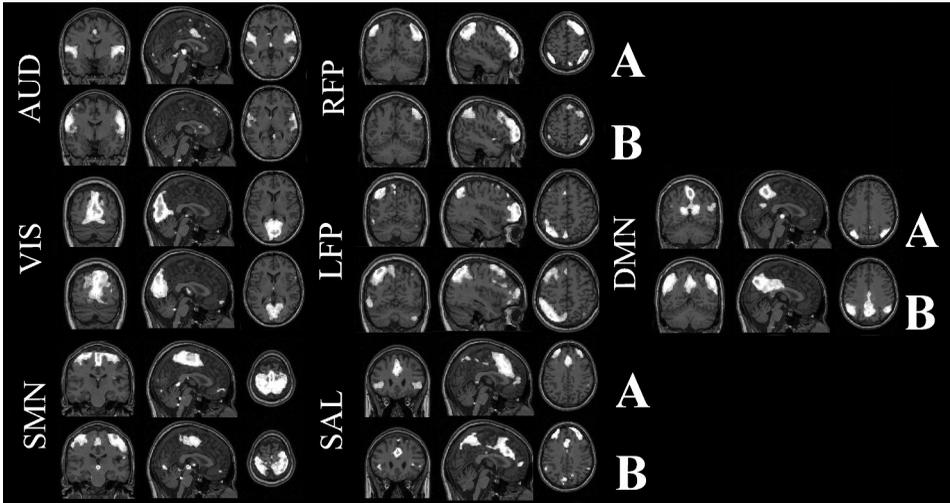
<http://icatb.sourceforge.net/groupica.htm>) with the Infomax ICA algorithm (Bell & Sejnowski, 1995). Additional preprocessing included removing the mean for each time point followed by principal component analysis with 45 principal components. Subject-specific spatial maps were estimated using the GICA3 back-reconstruction method (Calhoun, Adali, Pearlson, & Pekar, 2001) implemented in GIFT. Activation spatial maps were scaled to z-scores. Seven consistent networks (Figure 1) were chosen according to the following two criteria: the maximum overlap with the gray matter regions and the maximum correlation with known ICA spatial maps (Damoiseaux et al., 2006; Hacker et al., 2013) generated by WFU PickAtlas 3.0.4 (Maldjian et al., 2003). The number of voxels (NoV) was estimated for symmetrical components in both hemispheres using activation maps thresholded at  $z = 2$  (Damoiseaux et al., 2006). The laterality index (LI) was calculated by the subtraction of the NoV in the right hemisphere from the NoV in the left hemisphere divided by their sum. The NoV and LI scores are presented in Table 1.

### *FC analysis*

Time courses corresponding to the chosen ICs were processed with the Functional Network Connectivity toolbox (FNC; <http://mialab.mrn.org/software/fnc/index.html>). Pearson's correlation coefficients (CC) between the time courses of the six chosen ICs were estimated within a  $\pm 5$  s window, and the maximum values for each pair of networks underwent Fisher's  $r$ -to- $z$  transformation. The z-scores of the correlation

Figure 1

## Spatial maps of the components revealed by ICA and corresponding to RSNs



*Note.* Auditory (AUD), default mode (DMN), right frontoparietal (RFP), left frontoparietal (LFP), salience (SAL), sensorimotor (SMN) and visual (VIS) networks are shown for z-scores thresholded at  $z > 2$  at the equal slices for each neural network in younger (A) and older (B) subjects. Slices are presented in the neurological view.

coefficients, NoV in symmetrical components in both hemispheres and the LIs were subjected to factorial analysis of variance (ANOVA) with Group and Sex as the categorical predictors and Age and Lesion Volume as the nuisance variables. A post-hoc Tukey test was used to control Type I errors.

## Results

### *Resting-state networks*

Seven of the 30 components were selected for each group as they spatially overlapped with RSNs presented in previous studies (Damoiseaux et al., 2006; Hacker et al., 2013). These RSNs were classified as follows: The visual network (VIS) included the inferior, middle and superior occipital gyri and the tempo-

ral-occipital regions along with the superior parietal gyrus; the auditory network (AUD) included the bilateral middle and superior temporal gyri, Heschl gyrus, insular cortex and temporal pole; the sensory-motor network (SMN) included the pre- and postcentral gyri; the default mode network (DMN) primarily involved the posterior cingulate cortex, bilateral inferior parietal gyrus, angular gyrus, middle temporal gyrus, superior frontal gyrus and medial frontal gyrus; the right frontoparietal network (RFP) and left frontoparietal network (LFP) included the dorsolateral prefrontal and inferior parietal cortices; and the salience network (SAL) encompassed dorsal anterior cingulate, insular and dorsolateral prefrontal cortices. All RSNs are shown in Figure 1. Activation of the frontal

Table 1

Number of voxels and laterality indices of RSNs for two groups of participants

	Younger group	Older group
The auditory network (AUD)		
Right hemisphere	$(7.6 \pm 1.0) \cdot 10^3$	$(7.1 \pm 1.1) \cdot 10^3$
Left hemisphere*	$(6.7 \pm 1.0) \cdot 10^3$	$(5.5 \pm 1.3) \cdot 10^3$
Laterality index	$0.06 \pm 0.10$	$0.12 \pm 0.14$
The visual network (VIS)		
Right hemisphere*	$(9.6 \pm 1.3) \cdot 10^3$	$(8.3 \pm 1.8) \cdot 10^3$
Left hemisphere	$(6.7 \pm 0.9) \cdot 10^3$	$(5.9 \pm 1.4) \cdot 10^3$
Laterality index	$0.18 \pm 0.05$	$0.17 \pm 0.10$
The sensory-motor network (SMN)		
Right hemisphere	$(6.8 \pm 1.7) \cdot 10^3$	$(6.4 \pm 1.3) \cdot 10^3$
Left hemisphere*	$(7.3 \pm 1.2) \cdot 10^3$	$(5.0 \pm 0.9) \cdot 10^3$
Laterality index*	$-0.04 \pm 0.15$	$0.13 \pm 0.10$
The frontoparietal network (FP)		
Right hemisphere*	$(6.2 \pm 1.3) \cdot 10^3$	$(1.9 \pm 0.8) \cdot 10^3$
Left hemisphere	$(5.9 \pm 1.3) \cdot 10^3$	$(3.6 \pm 2.0) \cdot 10^3$
Laterality index*	$0.03 \pm 0.12$	$-0.30 \pm 0.20$
The salience network (SAL)		
Right hemisphere*	$(7.5 \pm 1.4) \cdot 10^3$	$(6.2 \pm 0.9) \cdot 10^3$
Left hemisphere*	$(6.5 \pm 1.2) \cdot 10^3$	$(5.5 \pm 1.2) \cdot 10^3$
Laterality index	$0.06 \pm 0.11$	$0.06 \pm 0.08$
The default mode network (DMN)		
Right hemisphere	$(7.2 \pm 1.1) \cdot 10^3$	$(6.5 \pm 1.0) \cdot 10^3$
Left hemisphere*	$(5.5 \pm 1.0) \cdot 10^3$	$(7.4 \pm 0.9) \cdot 10^3$
Laterality index*	$0.14 \pm 0.10$	$-0.07 \pm 0.07$

\* Significant differences between younger and older healthy participants.

lobe of the DMN was not observed in any of the groups under investigation.

Table 1 shows the differences in the NoV and LI scores for the RSNs in the two groups. The NoV of the AUD was significantly lower in the left hemisphere in older subjects compared to the younger subjects ( $p < 0.001$ ). The

VIS volume was significantly lower for older subjects in the right hemisphere compared to that for the younger subjects ( $p < 0.001$ ). The NoV value of the VIS decreased in the left hemisphere, but this tendency was statistically insignificant. The LI scores did not differ for the VIS and the AUD in both

groups. The SMN was observed in less volume in the left hemisphere for older subjects in contrast with younger subjects ( $p < 0.001$ ) with a significant difference in the LI score. The activation (the NoV and LI scores) in the frontoparietal networks was significantly larger in the right hemisphere for the younger subjects. The NoV value of the SAL varied in the hemispheres between the groups with a decrease from younger to older subjects ( $p < 0.001$ ), but the SAL LI scores did not differ for the groups. The opposite tendency was observed only for the DMN volume, which was higher in the left hemisphere for the older subjects compared to the younger subjects ( $p < 0.001$ ) with a significant difference in the LI scores (Table 1). However, the LI values of all networks for both groups were below the significant threshold of 0.2, which was previously used in laterality studies (Seghier, 2008).

### Differences in FC between each pair of RSNs

Figure 2 illustrates the correlation matrices between the seven networks for each group.

Significant differences in CCs were found between nine pairs of RSNs (Figure 3). Correlation of the AUD with the SMN and the SAL thus was higher for younger subjects than for older subjects ( $p < 0.001$ ). Moreover, correlation of the VIS-LFP was more prominent for younger subjects than for older subjects ( $p < 0.05$ ). The RFP correlated to a greater extent with the LFP network ( $p < 0.001$ ); in addition, the CCs of the LF-DMN were significantly higher in the younger subjects than in the older subjects ( $p < 0.05$ ). The opposite tendency with increased network coupling in older subjects was observed for the following pairs: SMN-RFP, SMN-SAL, RFP-SAL and SAL-DMN.

Figure 2

**Functional connectivity between RSNs. Cross-correlation maps between the time courses of the RSNs for the two groups: younger (A) and older (B) subjects**

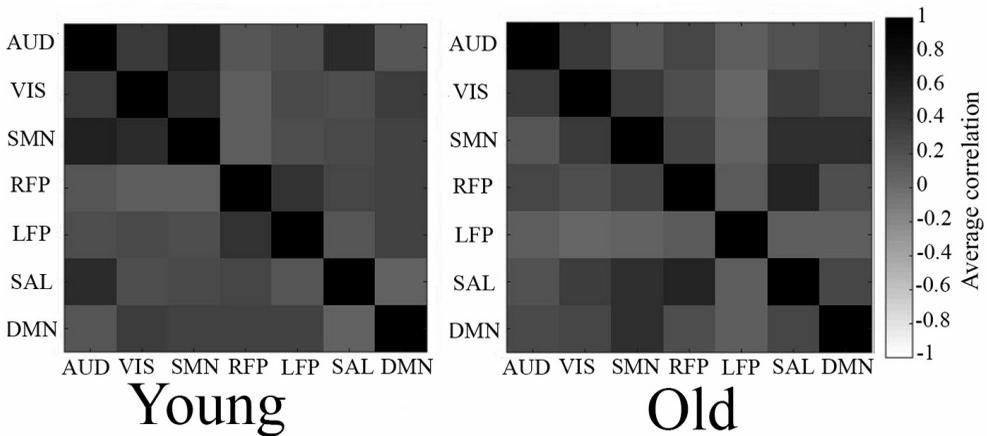
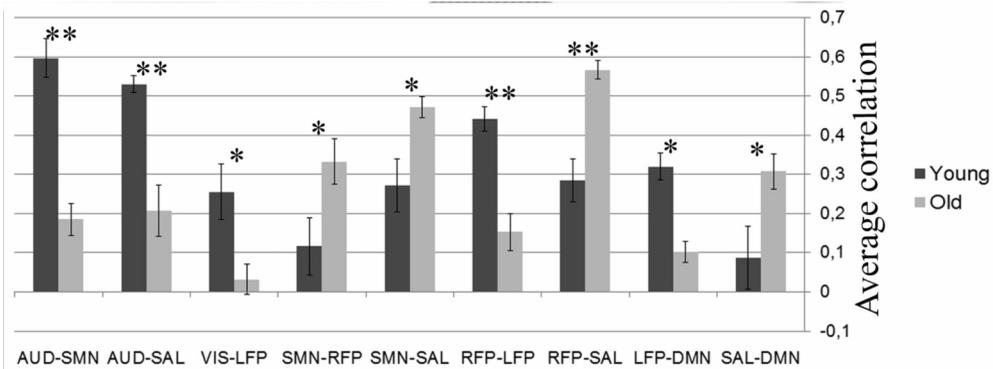


Figure 3

Mean correlation coefficients z-score comparison for two groups of subjects with dispersion



Note. Significant differences (according to factorial ANOVA) are indicated by \* for  $p < 0.05$  and \*\* for  $p < 0.001$ .

Thus, the SMN correlated with the SAL and the RFP significantly less in the younger subjects than in the older subjects ( $p < 0.05$ ). The CCs of the RFP-SAL and the SAL-DMN were also higher in the older subjects than in the younger subjects. The CCs for the AUD and the other sensory networks (the VIS and the SMN) did not vary significantly across the two groups. In addition, there were no significant differences between the groups in the DMN-RFP-LFP interaction.

## Discussion

In the current study, we used ICA and FC analysis in order to evaluate age-related differences in the interactions of well-known and widely described RSNs (Jafri et al., 2008). The ICA method of extracting neural activation avoids several issues. First, this method helps overcome the hemodynamic function shape changes followed by vascular changes in the aging brain and enhance the signal-to-noise ratio.

Second, ICA successfully separates physiological noise from the BOLD signal changes related to neuronal activation (Beckmann, DeLuca, Devlin & Smith, 2005).

We identified seven RSNs in the two groups: DMN, VIS, AUD, SMN, RFP, LFP and SAL networks. The AUD, the VIS and the SMN correspond to activity of sensory systems, while the DMN, the RFP, the LFP and the SAL are associated with higher cognitive functions. Age effects were found in the inter-hemispheric differences in RSN activation and FC between the networks. Analysis of the spatial maps of the RSNs showed more prominent activation in the left hemisphere for the AUD and the SMN in younger subjects compared to older subjects. The numbers of active voxels of the VIS and the frontoparietal network were higher for the right hemisphere in younger subjects than in older subjects. Activation of the SAL was significantly lower in both hemispheres in older subjects. However, activation of the DMN was more prominent in the

left hemisphere in older subjects compared to younger subjects.

The increased correlation of the AUD-SMN, the VIS-LFP and the AUD-SAL in the younger subjects in contrast with the older subjects could be associated with age-related vascular and neuronal changes resulting in decreasing power of sensory-cognitive coupling. Previously, Allen et al. (2011) showed a decrease in the majority of between-network correlations with the most prominent reduction in motor and attention networks. The decrease in the VIS volume in older subjects could also be associated with a loss of vision with age (Dagnelie, 2013). Additionally, the SMN also exhibited a decrease in the NoV in both hemispheres (with only the value for the left hemisphere significant) in the younger and older subjects in the current study.

The reduction in the VIS and SMN volumes was accompanied by a significant decrease in the activation of the SAL in both hemispheres in older subjects. Andres, Guerrini, Phillips & Perfect (2008) reported that the prefrontal cortex, which is the part of the SAL, mediates motor inhibition and sensory suppression. Consistent with this hypothesis, the decrease in the VIS and the SMN could also be associated with less activation of the SAL in older individuals. In addition, the SAL responds to behaviorally salient events (Seeley et al., 2007). In another study (McArdle, Ferrer-Caja, Hamagami & Woodcock, 2002), older healthy participants showed poorer ability to inhibit irrelevant or distracting stimuli and greater difficulty with task-switching and rule-learning cognitive abilities, which are typically considered part of executive function. This reduced ability

to prevent a prepotent response implies that top-down modulation to inhibit irrelevant information is less effective in older participants (Verhaeghen & Cerella, 2002). The decrease in the activation volume of the SAL with age might indicate an impairment of attention related to the inhibition deficit during task switching.

In the present study, the DMN lacked the activation of the frontal lobe described in resting-state research (Beckmann et al., 2005; Damoiseaux et al., 2006). Previously, several studies have indicated that the core region of the network is the precuneus (Utevsky, Smith & Huettel, 2014) and the frontal lobe might be not identified statistically. In the current study, the analysis of the spatial maps revealed that the DMN was more prominent in the left hemisphere in older subjects than in younger subjects. This fact might be associated with increased functional connectivity within this network. Although most resting-state fMRI studies reported decreased functional connectivity in normal aging, some studies showed increased functional connectivity (Celone et al., 2006; Hafkemeijer, van der Grond & Rombouts, 2012). For example, Celone et al. (2006) observed an increase in task-induced deactivation in patients with early stage mild cognitive impairment compared to those with advanced stage. However, the functions of the DMN are too vast. It engages in self-referential activity (D'Argembeau et al., 2005; Gusnard, Raichle & Raichle, 2001) and autobiographical thoughts about the past and the future (Spreng, Stevens, Chamberlain, Gilmore & Schacter, 2010; Andrews-Hanna, Reidler, Sepulcre, Poulin & Buckner, 2010). The DMN

has been suggested to reflect daydreaming or mind wandering (Gusnard et al., 2001). Activity in the DMN disappears when the brain is involved in attention-demanding cognitive tasks (Raichle et al., 2001) and is present when no such task is performed. Alterations in the DMN have been previously found in patients with various neurophysiological and psychiatric disorders (Broyd et al., 2009; Greicius, 2008), reflecting a possible role of the DMN in memory, integration of information, attention and theory of mind construction. The interaction of the DMN regions and brain areas involved in cognitive control has been considered to provide balance between internally and externally directed thoughts and thus might be implicated in the regulation of the focus of attention (Leech, Kamourieh, Beckmann & Sharp, 2011). Moreover, an atypical pattern in the DMN can be associated with attention impairments (Bonnelle et al., 2011). Our findings on the increasing volume of activation of the DMN in the left hemisphere and increased FC between the DMN and the SAL in older subjects support the compensatory-recruitment hypothesis in which additional neural resources are used to compensate for sensory decline and to maintain task performance in older age.

The frontoparietal network has shown different time courses in the left and right hemispheres in most studies (Beckmann et al., 2005; Damoiseaux et al., 2006). In the present study, the frontoparietal networks encompassed regions identified previously as supporting cognitive control and decision-making processes, including the lateral prefrontal cortex and the inferior parietal lobule (Vincent, Kahn, Snyder,

Raichle & Buckner, 2008; Kroger et al., 2002). Previously, Allen et al. (2011) reported significant aging decreases within the LFP and the RFP, while Biswal et al. (2010) showed a significant reduction in activity only for the LFP. In the current study, RFP-LFP coupling decreased in older subjects, which was also related to significant reduction in the RFP intensity with age. In contrast, the functional connectivity of the RFP-SAL and the RFP-SMN increased in the older subjects, which is also consistent with the hypothesis of compensatory enlarged interaction within cognitive networks.

### **Limitations and relationship to previous work**

An important limitation of this study that we did not acquired behavioral scores of participants. Thus, we cannot be sure whether individual data of FC actually reflect age-related changes in cognitive control or memory for each subject. The other critical issue relates to the question whether RSN activity reflects ongoing consciousness and resting-state cognition or nonconscious and physiological processes in the brain. Evidence for the latter possibility comes from sleep studies. For example, cognitive RSNs have been detected in subjects in the early stages of sleep (Fukunaga et al., 2006). Both sensory and association networks have been observed during light sleep and even FC within the dorsal attention network significantly increased during light sleep compared to wakefulness (Larson-Prior et al., 2009). These findings rather support the hypothesis that spontaneous BOLD fluctuations also reflect unconscious processes that

maintain the integrity of functional systems in the brain. However, there is no doubt that RSNs reflect functional communication pathways related to the underlying structural connections (Deco, Jirsa & McIntosh, 2011; Hutchison et al., 2013). Moreover, a reliable correlation between FC of RSNs and behavioral scoring repeatedly demonstrates a relation between the dynamic variation in neural networks and psychological measures of experience and cognitive functions (Bonnelle et al., 2011; Leech et al., 2011; Damoiseaux et al., 2006). In addition, the data about altered FC within and between RSNs in various psychiatric disorders further support the possible relevance of RSNs to mental states and cognition (Fox & Greicius, 2010).

In light of the above-mentioned findings, we can conclude that the connectivity strength between sensory and cognitive RSNs' FC correlates, in some extent, with human cognitive process. Due to RSNs' correspondence to underlying neural architecture, data on altered resting-state FC can provide additional knowledge about the neuronal mechanisms of cognitive aging. However, additional studies are needed to evaluate resting-state FC as a reliable index to study age-related neural and cognitive changes, using validated measures of inter- and intra-subject variability in large populations.

### **Conclusion**

In summary, our results support the efficiency of the FC method for studying

aging differences since it may potentially indicate the preservation or reduction of functional networks with age. The resting-state ICA spatial maps and their pairwise coupling demonstrated age-related changes in functional connections between sensory and cognitive networks. The present findings contribute to the hypothesis that normal aging results not only in local reductions in neural networks but also in alterations of their functional connectivity. Our findings show a lack of functional connectivity in the AUD-SMN, AUD-SAL, VIS-LFP, LFP-DMN and RFP-LFP in older healthy subjects implying possible reduced coupling between sensory and cognitive networks as an effect of age. The decreased volumes of the AUD, VIS, SMN, SAL and frontoparietal network in older healthy participants also suggest that the power of sensory and cognitive networks decreases as a result of aging. In contrast, the increased interaction of the SAL-SMN, SAL-RFP and SAL-DMN as well as the enlargement of the DMN in the left hemisphere possibly highlights the compensatory engagement of cognitive network interactions.

### **Acknowledgments**

We would like to express our deep appreciation to the radiologists of the Center for Speech Pathology and Neurorehabilitation, Alexey Petrushevsky, MD, and Oxana Fedina, MD, for their help collecting the MRI data. We also thank the volunteers for participating in the study.

## References

- Allen, E. A., Erhardt, E. B., Damaraju, E., Gruner, W., Segall, J. M., Silva, R. F., ... Calhoun, V. D. (2011). A baseline for the multivariate comparison of resting-state networks. *Frontiers in System Neuroscience*, *5*(2). doi:10.3389/fnsys.2011.00002
- Andres, P., Guerrini, C., Phillips, L. H., & Perfect, T. J. (2008). Differential effects of aging on executive and automatic inhibition. *Developmental Neuropsychology*, *33*(2), 101–123. doi:10.1080/87565640701884212
- Andrews-Hanna, J. R., Reidler, J. S., Sepulcre, J., Poulin, R., & Buckner, R. L. (2010). Functional-anatomic fractionation of the brain's default network. *Neuron*, *65*, 550–562. doi:10.1016/j.neuron.2010.02.005
- Balsters, J. H., O'Connell, R. G., Galli, A., Nolan, H., Greco, E., Kilcullen, S. M., ... Robertson, I. H. (2013). Changes in resting connectivity with age: a simultaneous electroencephalogram and functional magnetic resonance imaging investigation. *Neurobiology of Aging*, *34*(9), 2194–2207. doi:10.1016/j.neurobiolaging.2013.03.004
- Beckmann, C. F., DeLuca, M., Devlin, J. T., & Smith, S. M. (2005). Investigations into resting-state connectivity using independent component analysis. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, *360*, 1001–1013. doi:10.1098/rstb.2005.1634
- Bell, A. J., & Sejnowski, T. J. (1995). An information-maximization approach to blind separation and blind deconvolution. *Neural Computation*, *7*(6), 1129–1159. doi:10.1162/neco.1995.7.6.1129
- Biswal, B. B., Mennes, M., Zuo, X. N., Gohel, S., Kelly, C., Smith, S. M., ... Milham, M. P. (2010). Toward discovery science of human brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *107*(10), 4734–4739. doi:10.1073/pnas.0911855107
- Bonnelle, V., Leech, R., Kinnunen, K. M., Ham, T. E., Beckmann, C.F., De Boissezon, X., ... Sharp, D. J. (2011). Default mode network connectivity predicts sustained attention deficits after traumatic brain injury. *Journal of Neuroscience*, *31*, 13442–13451. doi:10.1523/JNEUROSCI.1163-11.2011
- Broyd, S. J., Demanuele, C., Debener, S., Helps, S. K., James, C. J., & Sonuga-Barke, E. J. (2009). Default-mode brain dysfunction in mental disorders: a systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Review*, *33*, 279–296. doi:10.1016/j.neubiorev.2008.09.002
- Buckner, R. L., Andrews-Hanna, J. R., & Schacter, D. L. (2008). The brain's default network: anatomy, function, and relevance to disease. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1124*, 1–38. doi:10.1196/annals.1440.011
- Calhoun, V. D., Adali, T., Pearlson, G. D., & Pekar, J. J. (2001). A method for making group inferences from functional MRI data using independent component analysis. *Human Brain Mapping*, *14*, 140–151. doi:10.1002/hbm.1048
- Celone, K. A., Calhoun, V. D., Dickerson, B. C., Atri, A., Chua, E. F., Miller, S. L., ... Sperling, R. A. (2006). Alterations in memory networks in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: an independent component analysis. *Journal of Neuroscience*, *26*(40), 10222–10231.
- Dagnelie, G. (2013). Age-related psychophysical changes and low vision. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, *54*, 88–93. doi:10.1167/iovs.13-12934
- Damoiseaux, J. S., Beckmann, C. F., Arigita, E. J., Barkhof, F., Scheltens, P., Stam, C. J., ... Rombouts, S. A. (2008). Reduced resting-state brain activity in the “default network” in normal aging. *Cerebral Cortex*, *18*(8), 1856–1864. doi:10.1093/cercor/bhm207

- Damoiseaux, J. S., Rombouts, S. A. R. B., Barkhof, F., Scheltens, P., Stam, C. J., Smith, S. M., Beckmann, C. F. (2006). Consistent resting-state networks across healthy subjects. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *103*, 13848–13853.
- D'Argembeau, A., Collette, F., Van der Linden, M., Laureys, S., Del Fiore, G., Degueldre, C., ... Salmon, E. (2005). Self-referential reflective activity and its relationship with rest: a PET study. *Neuroimage*, *25*(2), 616–624. doi:10.1016/j.neuroimage.2004.11.048
- Deco, G., Jirsa, V. K., & McIntosh, A. R. (2011). Emerging concepts for the dynamical organization of resting-state activity in the brain. *Nature Review Neuroscience*, *12*(1), 43–56. doi:10.1038/nrn2961
- Fox, M. D., & Greicius, M. (2010). Clinical applications of resting state functional connectivity. *Frontiers System Neuroscience*, *4*, 19. doi:10.3389/fnsys.2010.00019
- Fox, M. D., & Raichle, M. E. (2007). Spontaneous fluctuations in brain activity observed with functional magnetic resonance imaging. *Nature Reviews Neuroscience*, *8*, 700–711. doi:10.1038/nrn2201
- Friston, K. J., Frith, C. D., Liddle, P. F., & Frackowiak, R. S. (1993). Functional connectivity: the principal-component analysis of large (PET) data sets. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, *13*, 5–14.
- Friston, K. J., Holmes, A. P., Worsley, K. J., Poline, J. P., Frith, C. D., & Frackowiak, R. S. J. (1994). Statistical parametric maps in functional imaging: A general linear approach. *Human Brain Mapping*, *2*, 189–210.
- Friston, K. J., Josephs, O., Zarahn, E., Holmes, A. P., Rouquette, S., & Poline, J. B. (2000). To smooth or not to smooth?: Bias and efficiency in fMRI time-series analysis. *Neuroimage*, *12*, 196–208. doi:10.1006/nimg.2000.0609
- Fukunaga, M., Horovitz, S. G., van Gelderen, P., de Zwart, J. A., Jansma, J. M., Ikonomidou, V. N., ..., Duyn, J. H. (2006). Large-amplitude, spatially correlated fluctuations in BOLD fMRI signals during extended rest and early sleep stages. *Magnetic Resonance Imaging*, *24*, 979–992. doi:10.1016/j.mri.2006.04.018
- Good, C. D., Johnsrude, I., Ashburner, J., Henson, R. N., Friston, K. J., & Frackowiak, R. S. (2001). Cerebral asymmetry and the effects of sex and handedness on brain structure: a voxel-based morphometric analysis of 465 normal adult human brains. *Neuroimage*, *14*, 685–700. doi:10.1006/nimg.2001.0786
- Greicius, M. D. (2008). Resting-state functional connectivity in neuropsychiatric disorders. *Current Opinion in Neurology*, *21*, 424–430. doi:10.1097/WCO.0b013e328306f2c5
- Gusnard, D. A., Raichle, M. E., & Raichle, M. E. (2001). Searching for a baseline: functional imaging and the resting human brain. *Nature Reviews Neuroscience*, *2*, 685–694. doi:10.1038/35094500
- Hacker, C. D., Laumann, T. O., Szrama, N. P., Baldassarre, A., Snyder, A. Z., Leuthardt, E. C., Corbetta, M. (2013). Resting state network estimation in individual subjects. *Neuroimage*, *82*, 616–633. doi:10.1016/j.neuroimage.2013.05.108
- Hafkemeijer, A., van der Grond, J., & Rombouts, S. A. R. B. (2012). Imaging the default mode network in aging and dementia. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Molecular Basis of Disease*, *1822*, 431–441. doi:10.1016/j.bbadis.2011.07.008
- Hutchison, R. M., Womelsdorf, T., Allen, E. A., Bandettini, P. A., Calhoun, V. D., Corbetta, M., ... Chang, C. (2013). Dynamic functional connectivity: promise, issues, and interpretations. *Neuroimage*, *80*, 360–378. doi:10.1016/j.neuroimage.2013.05.079
- Jafri, M. J., Pearlson, G. D., Stevens, M., & Calhoun, V. D. (2008). A method for functional network connectivity among spatially independent resting-state components in schizophrenia. *Neuroimage*, *39*, 1666–1681.

- Kroger, J. K., Sabb, F. W., Fales, C. L., Bookheimer, S. Y., Cohen, M. S., & Holyoak, K. J. (2002). Recruitment of anterior dorsolateral prefrontal cortex in human reasoning: a parametric study of relational complexity. *Cerebral Cortex*, *12*, 477–485.
- Larson-Prior, L. J., Zempel, J. M., Nolan, T. S., Prior, F. W., Snyder, A. Z., & Raichle, M. E. (2009). Cortical network functional connectivity in the descent to sleep. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *106*, 4489–4494. doi:10.1073/pnas.0900924106
- Lee, M., Smyser, C., & Shimony, J. (2013). Resting-state fMRI: a review of methods and clinical applications. *American Journal of Neuroradiology*, *34*(10), 1866–1872. doi:10.3174/ajnr.A3263
- Leech, R., Kamourieh, S., Beckmann, C. F., & Sharp, D. J. (2011). Fractionating the default mode network: distinct contributions of the ventral and dorsal posterior cingulate cortex to cognitive control. *Journal of Neuroscience*, *31*, 3217–3224. doi:10.1523/JNEUROSCI.5626-10.2011
- Maldjian, J. A., Laurienti, P. J., Kraft, R. A., & Burdette, J. H. (2003). An automated method for neuroanatomic and cytoarchitectonic atlas-based interrogation of fMRI data sets. *Neuroimage*, *19*, 1233–1239. doi:10.1016/S1053-8119(03)00169-1
- McArdle, J. J., Ferrer-Caja, E., Hamagami, F., & Woodcock, R. W. (2002). Comparative longitudinal structural analyses of the growth and decline of multiple intellectual abilities over the life span. *Developmental Psychology*, *38*(1), 115–142. doi:10.1037/0012-1649.38.1.115
- Raichle, M. E., MacLeod, A. M., Snyder, A. Z., Powers, W. J., Gusnard, D. A., & Shulman, G. L. (2001). A default mode of brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *98*(2), 676–682. doi:10.1073/pnas.98.2.676
- Seeley, W. W., Menon, V., Schatzberg, A. F., Keller, J., Glover, G. H., Kenna, H., ... Greicius M. D. (2007). Dissociable intrinsic connectivity networks for salience processing and executive control. *Journal of Neuroscience*, *27*(9), 2349–2356. doi:10.1523/JNEUROSCI.5587-06.2007
- Seghier, M. L. (2008). Laterality index in functional MRI: methodological issues. *Magnetic Resonance Imaging*, *26*(5), 594–601. doi:10.1016/j.mri.2007.10.010
- Spreng, R. N., Stevens, W. D., Chamberlain, J. P., Gilmore, A. W., & Schacter, D. L. (2010). Default network activity, coupled with the frontoparietal control network, supports goal-directed cognition. *Neuroimage*, *53*(1), 303–317. doi:10.1016/j.neuroimage.2010.06.016
- Utevsky, A. V., Smith, D. V., & Huettel, S. A. (2014). Precuneus is a functional core of the default-mode network. *Journal of Neuroscience*, *34*(3), 932–940. doi:10.1523/JNEUROSCI.4227-13.2014
- Verhaeghen, P., & Cerella, J. (2002). Aging, executive control, and attention: a review of meta-analyses. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *26*(7), 849–857. doi:10.1016/S0149-7634(02)00071-4
- Vincent, J. L., Kahn, I., Snyder, A. Z., Raichle, M. E., & Buckner, R. L. (2008). Evidence for a frontoparietal control system revealed by intrinsic functional connectivity. *Journal of Neurophysiology*, *100*(6), 3328–3342. doi:10.1152/jn.90355.2008

## Возрастные изменения в функциональной связанности сетей состояния покоя

**Ольга Владимировна Мартынова**

Заведующая лабораторией высшей нервной деятельности человека, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН; старший научный сотрудник Центра нейроэкономики и когнитивных исследований НИУ ВШЭ, Ph.D.

Контакты: olmart@mail.ru, omartynova@hse.ru

**Владислав Викторович Балаев**

Аспирант, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН

Контакты: vlad\_balaev@mail.ru

### Резюме

Нейронные возрастные изменения являются основной причиной снижения когнитивных функций у человека. Не только активное выполнение когнитивных задач, но и деятельность мозга в состоянии покоя может быть чувствительным индексом последствий старения в мозге. Мы исследовали возрастные изменения в спонтанной активности мозга с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии (МРТ) в состоянии покоя. Для оценки возрастных различий мы проанализировали функциональные связи между сетями состояний покоя мозга у двух групп здоровых добровольцев молодого и пожилого возраста. В результате были выделены семь сетей покоя, и для их временной динамики были вычислены кросс-корреляционные матрицы. У пожилых испытуемых наблюдалось снижение активности слуховой, зрительной, сенсорно-моторной сетей, лобно-теменной и сети салиентности, которое сопровождалось увеличением связанности сети салиентности с сенсомоторной сетью и с базовой сетью покоя по сравнению с молодыми участниками исследования. Полученные возрастные различия в функциональной связанности сетей покоя могут быть результатом снижения активности префронтальной коры, ведущего к потере активации в сети салиентности, а также в сенсомоторной, и зрительной сетях в группе пожилых в отличие от молодых участников. Тем не менее, базовая сеть покоя была лучше выражена в левом полушарии и показала большую связь с сетью салиентности у пожилых, чем у молодых испытуемых, что указывает на возможное компенсаторное участие областей когнитивного контроля в состоянии спокойного бодрствования. Представленные результаты показывают, что в зависимости от дизайна и выполнения задач психологических тестов, метод функциональной связанности сетей покоя отражает возрастные нейронные изменения в мозге человека.

**Ключевые слова:** старение, сети состояния покоя, МРТ, сенсорные сети, когнитивный контроль.

## **HYPERSCANNING OF SOCIAL ATTUNEMENT: AN FRN STUDY**

**S.M. TUGIN, A.A. GORIN, I.E. KANUNIKOV, A.N. SHESTAKOVA**

Tugin Sergei M. — Ph.D student, Aalto University\*; researcher, BioMag Laboratory, HUS Medical Imaging Center, University of Helsinki and Helsinki University Hospital\*\*, M.Sc.

E-mail: sergei.tugin@aalto.fi

Address: \* 3 Otakaari, Espoo, 02150, Finland

\*\* 4 Haartmaninkatu, Helsinki, 00290, Finland

Gorin Aleksei A. — Research assistant, HSE, M.Sc.

E-mail: gorinspbu@gmail.com

Address: 20 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation

Kanunikov Igor E. — Assistant professor, Saint Petersburg state university, Ph.D.

E-mail: igorkan@mail.ru

Address: 7-9 Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation

---

Shestakova Anna N. — director, Centre for Cognition & Decision Making, HSE; Programme Academic Supervisor, Cognitive Sciences and Technologies: From Neuron to Cognition, HSE, Ph.D.  
E-mail: a.shestakova@hse.ru  
Address: 20 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation

---

### Abstract

Humans often change their views or opinions while interacting with each other. This often leads to behavioral changes. Such changes are often reciprocal and ultimately lead to an agreement or conclusion. One way to experimentally study human reciprocity would be to offer participants to take part in collective problem solving. This study analyzed feedback-related negativity (FRN) components of visual event-related potentials (ERP) in order to examine how the brain activity changes during joint performance of a task aimed at identifying a genuine image of a famous masterpiece as opposed to its mirror reflection as a function of a number of matched answers. The results of our electroencephalographic analysis showed that both erroneous and mismatched choices evoked comparable FRN responses in the brain activity of jointly working participants, possibly reflecting individual learning process based on action-monitoring and error-detection. When the subjects were asked to judge the stimuli for the second time following the peer's feedback, the number of matched answers significantly increased while the amplitude of prediction error signal and FRN decreased, indicating conformity changes, possibly underlying the attunement. Our results agree with previous FRN findings supporting the neurobiological model of reinforcement learning, offering a possible neural mechanism of behavioral reciprocity and social attunement.

**Keywords:** attunement, brain, neuroimaging, neuronal correlates, evoked potentials.

---

### Introduction

A study of the brain mechanisms of social attunement, which may be reflected in the process of changing behavior of an individual in order to increase its efficacy in interaction with other participants or social group, is in its early days. Attunement is a mechanism of mutual and active changing of opinion in give-and-take or reciprocal influence and is achieved in the process of active interaction between people (Hoffman, Hamm, & Farmer, 2015). In the framework of the attunement concept, changing of individual behavior is firstly a

result of a conflict with opinions of other people and can be paralleled by the studies of conformity and social influence (Klucharev, Hytönen, Rijpkema, Smidts, & Fernández, 2009). Secondly, it has a specific connotation of reciprocity or mutual influence of one on another in the behavior changes of both actors. Studies of the neurobiological mechanisms of attunement, in contrast to studies of decision making at the individual level, require new approaches.

The current study was aimed at designing an experimental paradigm for investigating brain processes of attunement in collective problem sol-

ving. To our knowledge, there are very few studies of synchronous brain monitoring of participants during their collective behavior mainly during the passive task of movie watching or a discourse (Jääskeläinen, Koskentalo, Balk, Autti, Kauramäki, Pomren, & Sams, 2008; Stephens, Silbert, & Hasson, 2010; Hasson, Nir, Levy, Fuhrmann, & Malach, 2004; Hasson, Yang, Vallines, Heeger, & Rubin, 2008). One exception is a novel MEG study of a real-time auditory interaction between two people (Baess, Zhdanov, Mandel, Parkkonen, Hirvenkari, Mäkelä, & Hari, 2012) using the hyperscanning of participants whose stimulus-locked brain responses were synchronously recorded at the two different laboratories separated by 5 km.

The neurobiology of social effects on choice and decision making also requires further experimental evidence. Several independent research groups (Berns, Capra, Moore, & Noussair, 2010; Campbell-Meiklejohn, Bach, Roepstorff, Dolan, & Frith, 2010; Klucharev, Hytönen, Rijpkema, Smidts, & Fernández, 2009) have shown that changes in individual decision making under the influence of social opinion result in conformity and can be explained by the activity of brain regions implicated in reinforcement learning (Sutton & Barto, 1998). Thus, a social opinion can be viewed as reinforcement of a specific behavior (Klucharev, Hytönen, Rijpkema, Smidts, & Fernández, 2009). According to one of the widely discussed models of social influence (Montague, King-Casas, & Cohen, 2006), the discrepancy between individual decision and social opinion is interpreted by the nervous system as an error signal similar to the reward prediction error, expressed

in a modulated activity of dopaminergic system neurons and signaling about the necessity of a change in a behavior. Recently, an fMRI study showed that the activity of the medial frontal cortex (cingulate gyrus) decreased, whereas nucleus accumbens (NAcc) decreases its activity during the mismatch of a participant's opinion with a social opinion (e.g. Klucharev, Hytönen, Rijpkema, Smidts, & Fernández, 2009).

Importantly, the activity of the medial frontal cortex can be recorded using electroencephalographic (EEG) imaging (e.g. Hermann, Römmler, Ehlis, Heidrich, & Fallgatter, 2004), which makes it possible to study the neurobiological basis of social influence with a good temporal resolution and to relate the data to EEG literature, more specifically, to event-related potentials (ERP) that have recently gained wide popularity in studies of reinforcement learning (Cohen & Ranganath, 2007; Nieuwenhuis, Holroyd, Mol, & Coles, 2004) and even social influence (Shestakova, Rieskamp, Tugin, Ossadtschi, Krutitskaya, & Klucharev, 2013).

Several ERP components can be considered as candidates for investigation of temporal characteristics of reinforcement learning in the studies of social influence and attunement. Among them are feedback-related negativity (FRN), error-related negativity (ERN) and the following positive wave P300 related to the activity of the dopaminergic system (Frank, Woroach, & Curran, 2005).

Our review of the above-mentioned FRN/ERN findings motivated our suggestion that one of the components of the attunement mechanism can include the comparison of one's own opinion with an opponent's view. Using the

FRN method, we aimed to test a hypothesis about a neurobiological nature of attunement and to identify spatiotemporal characteristics of the brain responses when a given opinion is in conflict with a peer's view. We further hypothesized that modulation of the FRN component in the process of attunement would serve as an indication of the error-detection mechanism involvement during the process of the associated behavioral change in order to improve individual's performance on the experimental task (i.e. to increase the number of jointly provided correct answers while differentiating between the original image and its mirror version in order to receive a monetary incentive). We based our FRN hypothesis on our previous ERP study (Sheshtakova, Rieskamp, Tugin, Ossadtchi, Krutitskaya, & Klucharev, 2013), in which we demonstrated that a conflict with a group opinion evoked a negative deviation of ERP with a maximum about 200 ms in the fronto-central cortex area similar to the FRN. The conformal changes were reflected in a longer latency ERP component, recorded as another negative displacement with a similar distribution with a maximum at 380 ms. Relying on the previous results we have suggested that changing one's behavior in line with a peer's opinion can be mediated by the activity of the error-detection system (Miltner, Braun, & Coles, 1997; Cohen & Ranganath, 2007).

In a social group, actions of an individual can trigger behavioral and consequently neuronal responses of his or her counterpart. For example, in the EEG study (van Schie, Mars, Coles, & Bekkering, 2004) it was shown that when an observer was watching other participants make errors, the observer's

brain generated an ERP signal similar to the FRN response, which allowed authors to conclude that controlling their own behavior included a component of reward prediction error and observation of social environment behavior possibly determined by similar mechanisms. In an EEG study (Marco-Pallarés, Krämer, Strehl, Schröder, & Münte, 2010) the researchers compared FRN responses of players to ERP responses of observers whose reward was proportional to the partner's success, showing that it did not depend on the player's success or was inversed to his/her success.

Studies using FRN provided two important findings. On the one hand, similar ERP responses were recorded from players and observers even in the situation when the win did not depend on the result of a player. On the other hand, effects obtained for an observer were not a simple reflection of a player's brain responses as, for example, in the situation when the player's win led to the observer's loss (Marco-Pallarés, Krämer, Strehl, Schröder, & Münte, 2010), since then the brain responses of the player and the observer were opposite – a greater FRN of the observer was identified when the competing player won. Thus, observing another person playing can activate two different brain responses: (1) an altruistic mechanism triggered by results of the other person's actions which can be associated with empathy and (2) a rational mechanism evaluating event consequences.

One way to study brain mechanisms of cooperation or attunement would be to use the already mentioned magnetoencephalographic hyperscanning when two individual brain recordings

are synchronized and the activity is simultaneously monitored as participants are interacting (Baess, Zhdanov, Mandel, Parkkonen, Hirvenkari, Mäkelä, & Hari, 2012). As was shown in this study, N100m latencies and source locations were similar for both participants for presented locally tones. The response amplitude effect replicated both for the local and for the remote presentations. Synchronized brain scanning is employed in the electroencephalographic study reported here. We synchronized EEG scanning of two participants as they were playing together the game of identifying the original image presented along its mirror version.

Our study aimed to investigate neuronal mechanisms of behavioral changes as a function of social interaction. According to our FRN hypothesis based on the reinforcement learning as a mechanism of social influence, a discrepancy between individual and partner's opinion can generate a reward prediction error signal, which can be detected using the FRN component of ERPs. The study reported here examined how brain activity changes as a function of a number of correct collective answers during joint performance on an image-identification task. The dynamics of matching both correct and incorrect answers indicating the result of the participants' attunement was analyzed offline and was used to compare ERP in presenting the results of a collective choice.

## Methods

### *Participants*

Fifteen pairs of Russian-speaking participants who were not acquainted

before have participated in the study (16 females). The average age was 23 ( $\pm 4$  years). Each participant was paid 2 USD per hour. The experimental protocol complied with the Declaration of Helsinki, and the participants gave their written informed consent prior to taking part in the study.

### *Stimuli and Procedure*

One hundred digitized color illustrations of famous paintings (e.g., masterpieces of famous painters such as Serov, Chagall, Monét, etc.) were used in the experiment. They were presented on the computer display: 80 of them were randomly interspersed between the two experimental EEG blocks where the ERPs were recorded following their presentation and the participant's indicating their choice. The rest were used during a break between the two blocks when participants were instructed to discuss and share their strategies of identifying original images.

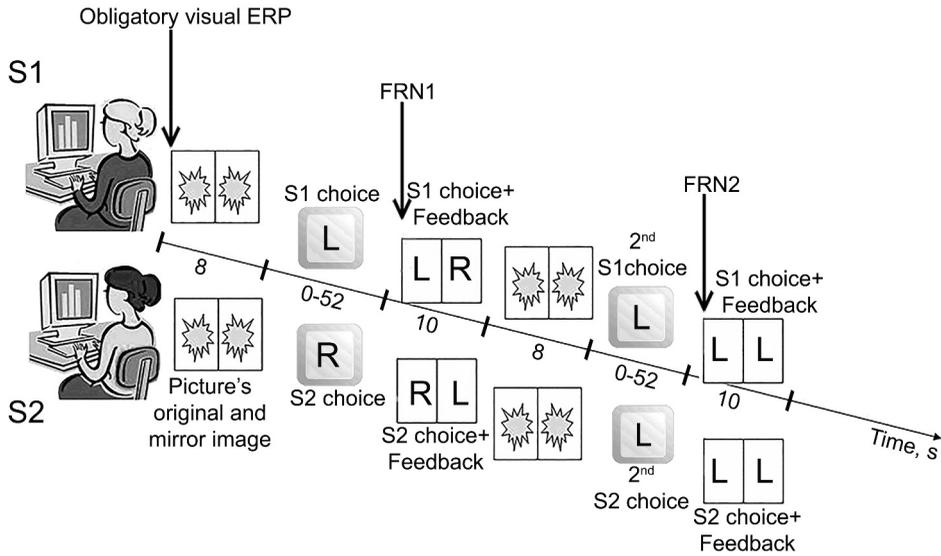
The task required participants to identify the original image of a painting presented along with its mirror image. The influence of internal keys that could help to identify the originality was separately analyzed and will be reported elsewhere.

Individual participant pairs were synchronously presented with a combination of the original image and its mirror reflection next to each other (see Figure 1). The order of image presentation was randomly selected and was unique for each pair.

As Figure 1 illustrates, each EEG block trial began with the image exposition that lasted 8 seconds. The disappearance of the stimuli indicated the start of the choice time window within

Figure 1

**Experimental trial sequence**



*Note.* During the EEG session, participants had to choose the side at which the original image of a famous painting was presented as opposed to its mirror image. The timeline separates the sequences of events for the first (S1) and the second participants (S2). Both participants were presented with the pictures and had to give their opinion first without a feedback (Choice 1) and then following their peer’s feedback (Choice 2). The responses were always given at the same side of the display. The trial ended up with a presentation of the correct answer in the form of the computer feedback.

which participants were given a maximum of 52 seconds to indicate whether the original illustration was presented on the right or on the left side of the central fixation cross via a key press. After both participants made their choices, the individual feedback was presented to them on the screen: S1’s choice was always presented on the left while S2’s choice — on the right. After a 10-second feedback, the same stimuli appeared on the screen again and the participants were offered a 52 s time period to choose the original. The trial ended with the 10-sec presentation of the correct choice (computer feedback). The two EEG sessions were

separated by a 10-min break during which participants could discuss their strategies in order to work out an effective joint strategy. Importantly, that time participants received an additional monetary reward based on their joint performance: in the second EEG session, the total of correct joint choices was translated into a monetary reward equal to an amount of money (the maximal reward was 50 USD while the minimal was 1 USD) given to each participant at the end of the experiment. The monetary reward was paid in Russian rubles. The sum was calculated based on the current exchange rate.

### *EEG recording*

During the EEG recording participants sat in a comfortable armchair in a specially equipped room. The computer screen (19") was located at a 1.5-meter viewing distance. Each participant was instructed to move as little as possible, avoiding blinking or chewing in order to limit the frequency of muscle artifacts. Two participants from the same subject pair sat in the same room but separated by a non-transparent wall of 1 m height. EEG data were recorded using the Russian made Mitsar Medical Diagnostic Equipment. Nineteen scalp electrodes were placed according to the 10–20 system: five electrodes were set on the central line (Fp, F, C, P, O) and seven were located on the left and right sides from the central line of the frontal, central, temporal, parietal and occipital areas. Two referent electrodes were set over the mastoids; the ground electrode was set on the forehead. To record the eye movements, ocular electrodes were set in the corner of the eye and above the right eye. Electrode impedances were kept below 5 k. The EEG was recorded with a 512 Hz sampling frequency (SF) for the first electroencephalograph and 2048 for the second. The data were recorded with a 0.1–50 Hz band-pass filter and a 45–55 Hz notch filter.

### *Analysis*

EEG data was analyzed by the EMSE Source Signal Inc. program. First, the EEG recording from the second electroencephalographer was offline downsampled to match SF of the first one prior the EEG preprocessing which included artifact removal,

off-line filtering (0.5–30 Hz), and baseline correction. Second, the ERPs were averaged and grouped together according to the time of the first stimulus presentation onset in order to see whether the visual obligatory responses were true (1) as well as the time of the first and the second peer's feedback (Figure 1). Both ERP responses to the stimulus onset and the feedback onset were analyzed in the same 800-ms time window. The ERP responses to the first and the second feedback were analyzed separately. Time peaks of activity for FRN amplitudes measurements were chosen according to an amplitude maximum of a group answer in Cz channel, where effects of the opinion conflict and conformity were maximal. To compensate noise effects during the measurement of ERP component amplitudes, 40 and 20 ms time windows around amplitude peaks maxima, identified by GFP graph, where ERP variance for all channels was maximal (155–177 ms and 325–375 ms, respectively), were used.

To assess the significance of the further mentioned effects of interest, the multifactor analysis of variance (MANOVA) with repeated measurements was performed using the STATISTICA software package.

For each interval, the MANOVA was used to assess the presentation order of feedback results, as well as effects of localizing the lateralization with the following factors: "Block" (the first and the second EEG block); choice matched/unmatched; "Repetition" (the first or the second presentation of a stimulus (either picture or feedback in the same trial)); "Mismatch" (when the peer choices did or did not match; "Correctness" (correct answer vs.

incorrect answer); distribution in rostrocaudal direction, or “RCD” ((Fp), (F), (C), (P), (O) lines of electrodes according to the 10–20 system); “Laterality” (left, right or central line of the brain response). The Greenhouse-Geisser correction was used where applicable (Greenhouse & Geisser, 1959). Separate ANOVA was also performed on behavioral data.

### Behavioral results

In order to monitor the dynamics of behavioral changes following social attunement we analyzed how the group performance on the task changed within and across the blocks on average.

Figure 2 summarizes the results of behavioral data representing the number of matched and unmatched answers in pairs suggesting that participants’ choices following the first presentation

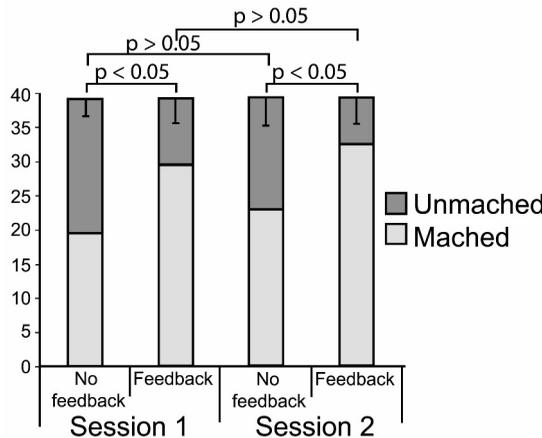
of stimuli matched in 50% of cases (average 50% and 58%), which corresponds to a random guessing. After the repeated presentation of the same stimuli preceded with the peer’s feedback, the average number of matched answers increased almost by half (75% and 83% for the first and for the second EEG blocks, respectively). As was shown by the results of ANOVA analysis, factors of Block and Repetition of the presentation were statistically significant ( $F(1,14) = 11.74, p = 0.004$ , and  $F(1,14) = 62.25, p = 0.000$ ).

### EEG results

In order to verify the effective operation of our experimental setup, we averaged all ERP responses to the first visual stimulus presentation across the trials in the first EEG block (Figure 3). An ERP pattern presented in this figure

Figure 2

Distribution of total matched and unmatched answers separately grouped for the two EEG blocks



Note. Data is further split across the two parts of the trial – before (No feedback) and after feedback given by the peer. The vertical scale is in % of total number of trials (40). The effect of feedback was significant in the number of matched answers given by the participants from the same pair.

well corresponds to a known P1-N1-P2-N2 ERP complex of exogenous potential, with its amplitude maximum at P3, Pz, P4, C3, Cz, C4, O1, Oz, and O2, a classical distribution of a potential in visual stimulation.

Next we analyzed brain responses to the feedback when the participants' own responses did not match that of their peers. Although the structure of responses to the feedback when the choices matched or unmatched had similar structure, the ERPs on unmatched answers had larger negative displacement in the time window of their interaction in 325–375 time window and below are called feedback related negativity (FRN) responses (Figure 4). This difference was statistically significant, which was confirmed by significant interaction of Mismatch factor with RCD ( $F(4, 116) = 8.199, p = 0.000$ ) indicating the fronto-central dominance of the FRN response as a possible projection of the source in the cingulate area.

As Figure 4A and Figure 4B show, in both blocks, a difference between

ERPs to matched and unmatched choices was found in the 325–375-ms interval ( $F(1, 29) = 4.93, p = 0.034$ ). The maximal difference was observed in fronto-central channels, which can be seen at FRN topographies presented in the same figure and further confirmed by the Mismatch  $\times$  RCD factor interaction ( $F(2, 58) = 8.31, p = 0.000$ ). The effect of Laterality did not reach significance. Overall, in case of the repeated feedback presentation, the FRN amplitude dramatically dropped so that no difference between ERP amplitudes could be found in response to unmatched choices as compared to matched in the time interval corresponding to the first-feedback FRN peak ( $F(1, 29) = 5.26, p = 0.003$ ). No Block effect or its interaction with other factors was found significant.

The decrease in FRN amplitude or even its absence in case of the repeated feedback corresponded well to the observation drawn from behavioral data (Figure 2) showing the increased number of matched answers in the

*Figure 3*

**ERPs in response to the first image presentation summarized for the both recording blocks and corresponding to a complex of amplitude deviation of visual potential in  $\mu\text{V}$ , also called P1-N1-P2-N2 complex**

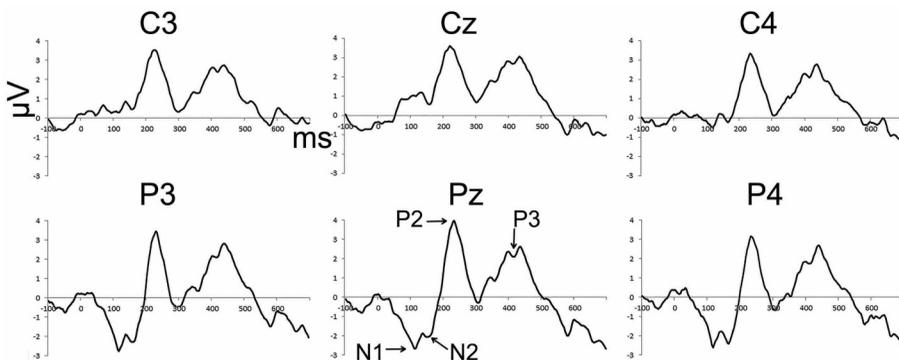
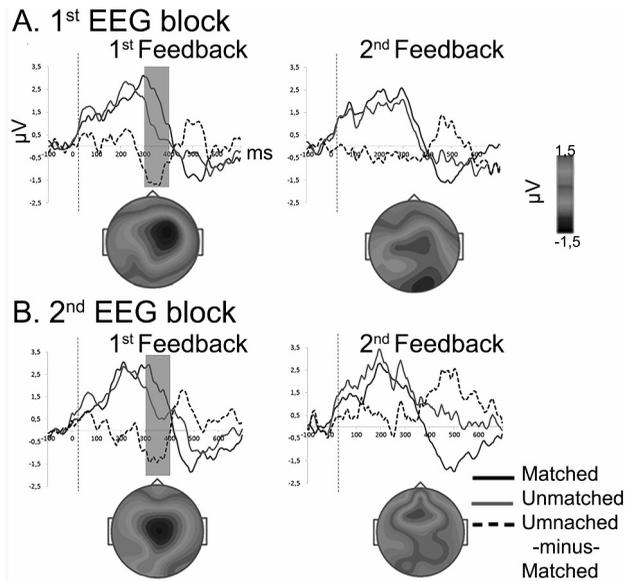


Figure 4

The FRN seen as a difference curve marked as a dashed line between the potentials to matched and unmatched answers and responses recorded during the demonstration of results of the participant's and partner's choice of a picture original in the first and second EEG blocks. The gray bars indicate significant intervals of negative displacements with the central distribution of scalp potential



repeated assessment of original image corresponding with decreased portion of unmatched answers.

To evaluate the effect of the correctness of choice (Figure 5), we separately analyzed the difference between correct and erroneous answers of participants in order to compare FRN responses for correct choice with ERP responses to incorrect choices. The ANOVA analysis revealed no statistically significant effects in the time interval from 200 to 400 ms.

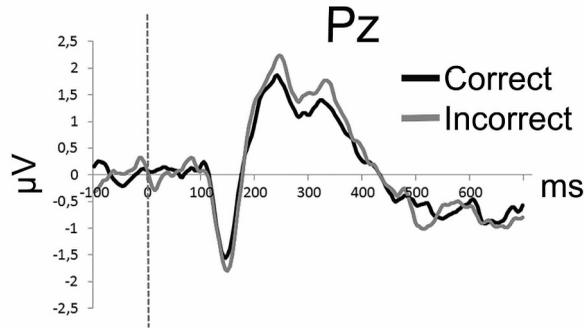
## Discussion

In this study we tested a neurobiologically motivated hypothesis about error-detection mechanisms of social influence (Klucharev, Hytönen, Rijp-

kema, Smidts, & Fernández, 2009). Information exchange or both mechanisms influenced social attunement in the experimental task implying coming to an agreement in order to gain a monetary reward. Using a feedback-related negativity (FRN) component of a visual event-related potential, we analyzed how brain activity changed as a function of a number of matched answers during joint performance on an image identification task. Our results showed that an opinion conflict between two participants evoked FRN, which is often associated with the control function and reinforcement learning (Miltner, Braun, & Coles, 1997; Gehring & Willoughby, 2002; Nieuwenhuis, Holroyd, Mol, & Coles, 2004;

Figure 5

The FRN responses to correct and incorrect choices superimposed at Pz electrode



*Note.* No significant difference of the main effect of a choice being correct with other factors such as Repetition, Block, RCD, and Laterality were found.

Nieuwenhuis, Schweizer, Mars, Botvinick, & Hajcak, 2007).

The FRN component in response to the opinion mismatch had the largest peak in the time window of 325–375 ms. The dynamics of changing the number of matched (but not necessarily correct) answers as a result of attunement in a given pair was studied by comparing ERP responses to presenting the results of the first and second collective choices following viewing 80 pairs of images, obtained by simultaneous recording of EEGs from both participants. In the 10-minute break between two EEG blocks of the experiment, participants could verbalize their strategy in order to work out a more efficient collective approach.

Yet, no significant difference in the FRN amplitude was registered between the two blocks of the EEG study suggesting that additional information about how the peers make their choices did not modulate participants' individual performance as well as group performance. However, the FRN amplitude

significantly decreased after a repeated demonstration of the choice results. This observation indicates the activity of a fundamental error-detection system found in this ERP study rather than a decrease in response due to habituation. This finding is in line with the behavioral data showing the number of matched answers in comparison with those which did not match increased by almost 50% on average in the first block of the EEG study and by 40% in the second block.

The fronto-central distribution of negativity with deviation maxima of the difference wave at 160 and 360 ms recorded on the mismatch of the two participants' opinions indicates the similarity of the ERPs recorded in our study to the previously reported components of prediction error (i.e., the negativity of activity result), or FRN (feedback related negativity) (Marco-Pallarés, Krämer, Strehl, Schröder, & Münte, 2010) and/or error-related negativity (Frank, Woroch, & Curran, 2005; Herrmann, Römmler, Ehlis,

Heidrich, & Fallgatter, 2004). The ERP studies based on the voltage distribution showed that the FRN source was arguably located in the mediofrontal cortex (Frank, Woroeh, & Curran, 2005; Ridderinkhof, Ullsperger, Crone, & Nieuwenhuis, 2004). At the same time, fMRI and TMS studies (Klucharev, Hytönen, Rijpkema, Smidts, & Fernández, 2009; Klucharev, Munneke, Smidts, & Fernández, 2011) indicated the role of mediofrontal cortex in social conformity. Both fMRI data and the results of ERP source localization suggest that the prediction error signal is generated in the medio-frontal cortex (Nieuwenhuis, Ridderinkhof, Blom, Band, & Kok, 2001), which is an integral part of the fundamental system of analysis and correction of activity results.

Thus, the conflict of opinions observed in this study caused the FRN activity, which is in line with both Montague's error-detection theory (Montague, King-Casas, & Cohen 2006) and Klucharev's (Klucharev, Hytönen, Rijpkema, Smidts, & Fernández, 2009) model of social influence suggesting that the difference between an individual's opinion and the view of a social environment is interpreted by the nervous system as an "error action" and expressed in a modulated activity of the dopaminergic system neurons signaling about the necessity of a behavior change.

In general, the correlates of attunement observed in our study (FRN recorded in the conflict of opinions comparing to ERP on matching of opinions, time-space structure of observed effect, as well as change in amplitude in a repeated demonstration) are in agreement with the mechanism of social

influence inherent to reinforcement learning. However, the theory of reinforcement learning is not the only possible explanation of the attunement effects. One cannot exclude, for example, a possibility of an interaction between the mirror neurons system and processes underlying empathy and emotional reactions (Singer, Seymour, O'Doherty, Kaube, Dolan, & Frith, 2004; Singer, Seymour, O'Doherty, Stephan, Dolan, & Frith, 2006). A recent meta-analysis of fMRI and PET studies is an attempt to connect the theory of mind to the mirror neurons system in tests aiming to study the mirror neurons system as well as the origin of empathy and self-identification (Agnew, Bhakoo, & Puri, 2007). The studies using modern neurovisualization methods show that imitation and associative learning both in animals and humans are supported by different systems. However, imitation, a behavioral manifestation of the neuronal mechanism of mirror neurons system, is the reverse side of associative learning. The mirror neurons are the brain cells which are activated not only during any individual action, but also during observation of a similar action being carried out by others. In 1990s Rizzolatti's group, studying monkey mirror neurons, suggested that they were implicated in processes of imitation, learning, understanding of social environment, and, as a consequence, development of social skills and human culture in general (Rizzolatti, Fogassi, & Gallese, 2001). A number of EEG studies on decision making in gambling-like game tests aimed at maximizing the win (Marco-Pallarés, Krämer, Strehl, Schröder, & Münte, 2010; Gehring & Willoughby, 2002; Yu &

Zhou, 2006) point out a possible role of imitation mechanisms in process of behavioral changes under the influence of social environment. In these and other studies it has been shown that ERPs of participants observing wins and losses were different from ERPs of players and did not depend on correctness of the choice. The evaluation of a correct choice affecting FRN recorded in our study showed that ERP responses following correct choices did not differ from the ERP responses in case of incorrect choice, indicating the similarity of mechanisms involved in same test of Marco-Pallarés, Krämer, Strehl, Schröder, & Münte (2010) in our study.

To sum up, our results showed that the mismatch between individual and partners' opinions leads to activating a response similar to FRN, representing processes of individual learning. In a repeated demonstration of a task, when the number of matched answers signifi-

cantly increased the amplitude of prediction error signal, and FRN decreased, indicating conformity changes possibly underlying the associated attunement process. This study advances previous fMRI and EEG findings and demonstrates the temporal structure of processes leading to conformity change of opinion. These results confirmed the hypothesis that some types of social influence are mediated by activity of a system of behavior and learning control.

### Acknowledgments

We thank Valeria A. Gershkovich and Nadezhda V. Moroshkina for their help with preparation of the study design and the stimulus material, Danyel Kislyuk for his help in preparation of the experimental setup, and Ekaterina E. Beloushko and Andrey Myachikov for their help in the manuscript preparation.

### References

- Agnew, Z. K., Bhakoo, K. K., & Puri, B. K. (2007). The human mirror system: a motor resonance theory of mind-reading. *Brain Research Reviews*, *54*(2), 286–293.
- Baess, P., Zhdanov, A., Mandel, A., Parkkonen, L., Hirvenkari, L., Mäkelä, J. P., ... Hari, R. (2012). MEG dual scanning: a procedure to study real-time auditory interaction between two persons. *Frontiers in Human Neuroscience*, *6*.
- Berns, G. S., Capra, C. M., Moore, S., & Noussair, C. (2010). Neural mechanisms of the influence of popularity on adolescent ratings of music. *Neuroimage*, *49*, 2687–2696.
- Campbell-Meiklejohn, D., Bach, D., Roepstorff, A., Dolan, R., & Frith, C. (2010). How the opinion of others affects our valuation of objects. *Current Biology*, *20*(13), 1165–1170.
- Cohen, M. X., & Ranganath, C. (2007). Reinforcement learning signals predict future decisions. *The Journal of Neuroscience*, *27*(2), 371–378.
- Frank, M. J., Worocho, B. S., & Curran, T. (2005). Error-related negativity predicts reinforcement learning and conflict biases. *Neuron*, *47*(4), 495–501.
- Gehring, W. J., & Willoughby, A. R. (2002). The medial frontal cortex and the rapid processing of monetary gains and losses. *Science*, *295*, 2279–2282.

- Greenhouse, S. W., & Geisser, S. (1959). On methods in the analysis of profile data. *Psychometrika*, *24*, 95–112.
- Hasson, U., Nir, Y., Levy, I., Fuhrmann, G., & Malach, R. (2004). Intersubject synchronization of cortical activity during natural vision. *Science*, *303*, 1634–1640.
- Hasson, U., Yang, E., Vallines, I., Heeger, D. J., & Rubin, N. (2008). A hierarchy of temporal receptive windows in human cortex. *The Journal of Neuroscience*, *28*, 2539–2550.
- Herrmann, M. J., Römmler, J., Ehlis, A. C., Heidrich, A., & Fallgatter, A. J. (2004). Source localization (LORETA) of the error-related-negativity (ERN/Ne) and positivity (Pe). *Cognitive Brain Research*, *20*(2), 294–299.
- Hoffman, A. S., Hamm, J. V., & Farmer, T. W. (2015). Teacher attunement: Supporting early elementary students' social integration and status. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *39*, 14–23.
- Jääskeläinen, I. P., Koskentalo, K., Balk, M. H., Autti, T., Kauramäki, J., Pomren, C., & Sams, M. (2008). Inter-subject synchronization of prefrontal cortex hemodynamic activity during natural viewing. *The Open Neuroimaging Journal*, *2*, 14-19.
- Klucharev, V., Hytönen, K., Rijpkema, M., Smidts, A., & Fernández, G. (2009). Reinforcement learning signal predicts social conformity. *Neuron*, *61*(1), 140-151.
- Klucharev, V., Munneke, M. A., Smidts, A., & Fernández, G. (2011). Downregulation of the posterior medial frontal cortex prevents social conformity. *The Journal of Neuroscience*, *31*(33), 11934–11940.
- Marco-Pallarés, J., Krämer, U. M., Strehl, S., Schröder, A., & Münte, T. F. (2010). When decisions of others matter to me: an electrophysiological analysis. *BMC Neuroscience*, *11*, 1471–2202.
- Miltner W. H., Braun, C. H., & Coles, M. G. (1997). Event-related brain potentials following incorrect feedback in a time-estimation task: Evidence for a “generic” neural system for error detection. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *9*(6), 788–798.
- Montague, P. R., King-Casas, B., & Cohen, J. D. (2006). Imaging valuation models in human choice. *Annual Review of Neuroscience*, *29*, 417–448.
- Nieuwenhuis, S., Holroyd, C. B., Mol, N., & Coles, M. G. (2004). Reinforcement-related brain potentials from medial frontal cortex: origins and functional significance. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *28*(4), 441–448.
- Nieuwenhuis, S., Ridderinkhof, K. R., Blom, J., Band, G. P., & Kok, A. (2001). Error-related brain potentials are differentially related to awareness of response errors: evidence from an antisaccade task. *Psychophysiology*, *38*, 752–760.
- Nieuwenhuis, S., Schweizer, T. S., Mars, R. B., Botvinick, M. M., & Hajcak, G. (2007). Error-likelihood prediction in the medial frontal cortex: a critical evaluation. *Cerebral Cortex*, *17*(7), 1570–1581.
- Ridderinkhof, K. R., Ullsperger, M., Crone, E. A., & Nieuwenhuis, S. (2004). The role of the medial frontal cortex in cognitive control. *Science*, *306*, 443–447.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2001). Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action. *Nature Reviews Neuroscience*, *2*(9), 661–670.
- Shestakova, A., Rieskamp, J., Tugin, S., Ossadtchi, A., Krutitskaya, J., & Klucharev, V. (2013). Electrophysiological precursors of social conformity. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *8*(7), 756–763.
- Singer, T., Seymour, B., O'Doherty, J., Kaube, H., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2004). Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*, *303*(5661), 1157–1162.
- Singer, T., Seymour, B., O'Doherty, J. P., Stephan, K. E., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2006). Empathic neural responses are modulated by the perceived fairness of others. *Nature*, *439*(7075), 466–469.

- Stephens, G. J., Silbert, L. J., & Hasson, U. (2010). Speaker–listener neural coupling underlies successful communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United State of America*, 107(32), 14425–14430.
- Sutton, R. S., & Barto, A. G. (1998). *Reinforcement learning: An introduction* (Vol. 1, No. 1). Cambridge, MA: MIT Press.
- van Schie, H. T., Mars, R. B., Coles, M. G., & Bekkering, H. (2004). Modulation of activity in medial frontal and motor cortices during error observation. *Nature Neuroscience*, 7(5), 549–554.
- Yu, R., & Zhou, X. (2006). Brain responses to outcomes of one's own and other's performance in a gambling task. *Neuroreport*, 17(16), 1747–1751.

## **Нейрофизиологические механизмы социальной сонастройки: НРД исследование**

### **Сергей Михайлович Тугин**

Аалто университет (Финляндия), аспирант, магистр биологии  
Контакты: sergei.tugin@aalto.fi

### **Алексей Александрович Горин**

Стажер-исследователь, НИУ ВШЭ, магистр биологии  
Контакты: gorinspbu@gmail.com

### **Игорь Евгеньевич Кануников**

Санкт-Петербургский государственный университет, доцент,  
кандидат биологических наук  
Контакты: igorkan@mail.ru

### **Анна Николаевна Шестакова**

Директор Центра нейроэкономики и когнитивных исследований; Академический руководитель образовательной программы «Когнитивные науки: от нейрона к познанию»,  
НИУ ВШЭ, кандидат биологических наук  
Контакты: a.shestakova@hse.ru

## **Резюме**

Мозговые механизмы сонастройки — процесса изменения индивидуальной поведенческой стратегии в пользу повышения ее эффективности при взаимодействии с другим индивидуумом или социальной группой — практически не исследовались. Сонастройка подразумевает обоюдное изменение мнения, и достигается в процессе взаимодействия между людьми. В данном поисковом исследовании была поставлена задача разработать экспериментальную парадигму для изучения мозговых процессов сонастройки при совместном решении задачи, в которой паре испытуемых одновременно предлагалось отличить оригинал изображения произведения от его зеркальной копии. Используя электроэнцефалографический мониторинг, мы синхронно регистрировали вызванные потенциалы (ВП), называемый Негативность Результата Действия (НРД) на предъявление обратной связи до и после финального решения испытуемого под влиянием мнения его партнера. Согласно гипотезе о механизме социального влияния как следствия активации нейронального сигнала

ошибки предсказания (ОП), рассогласование собственного мнения с мнением партнера должно было бы приводить к изменению мнения с целью минимизировать ОП. Изменение мнения также может быть связано с получением дополнительной информации, на основе которой принимается решение. С целью контролировать влияние информационного фактора на индивидуальный выбор, во время отдельной экспериментальной сессии испытуемым предоставлялась возможность обмениваться информацией о выбранной ими стратегии, после чего ВП тестирование проводилось повторно. Полученные НРД и поведенческие результаты согласуются с моделью обучения с подкреплением, согласно которой в процессе сонстройки отличие индивидуального от мнения партнера генерирует ОП сигнал. Мы наблюдали уменьшение НРД одновременно с уменьшением количества несогласованных ответов. После обмена информацией о стратегии выбора, значимых изменений в ВП и поведенческих коррелятах не наблюдалось. Подтверждение НРД гипотезы позволяет не только подтвердить эффективность модели обучения с подкреплением к процессам социального взаимодействия, но и использовать НРД в качестве индикатора эффективности сонстройки.

**Ключевые слова:** сонстройка, мозг, нейровизуализация, нейрональные корреляты, вызванные потенциалы.

## **CORTICAL RESPONSES OF 7–10-YEAR-OLD CHILDREN TO EASY AND DIFFICULT CONTRASTS IN DISCRIMINATION OF PSEUDOWORDS**

**A.N. SHESTAKOVA, E. SERVICE, A.A. GORIN, E.S. KRUGLIAKOVA**

Shestakova Anna N. — director, Centre for Cognition & Decision Making, HSE; programme academic supervisor, Cognitive Sciences and Technologies: From Neuron to Cognition, HSE, Ph.D.  
E-mail: a.shestakova@hse.ru  
Address: 20 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation

Service Elisabet — McMaster University, Ph.D.  
E-mail: eservic@mcmaster.ca  
Address: 1280 Main St W, Hamilton, ON L8S 4L8, Ontario, Canada

Gorin Aleksei A. — research assistant, HSE, M.Sc.  
E-mail: gorinspbu@gmail.com  
Address: 20 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation

---

This work was supported by the Center for International Mobility (CIMO) and the Jenny and Antti Wihuri Foundation, the Academy of Finland (grant 79406), and the European Science Foundation.

The reported study was funded by RFBR according to the research project № 14-06-00349a.

Krugliakova Elena S. — research assistant, Centre for Cognition & Decision Making, HSE\*; Ph.D. student, Department of Higher Nervous Activity and Psychophysiology, Saint-Petersburg State University\*\*, M.Sc.

E-mail: krugliakova.es@gmail.com

Address: \* 20 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation

\*\* 7-9 Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation

---

### Abstract

Humans often change their views or opinions while interacting with each other. This often leads to behavioral changes. Such changes are often reciprocal and ultimately lead to an agreement or conclusion. One way to experimentally study human reciprocity would be to offer participants to take part in collective problem solving. This study analyzed feedback-related negativity (FRN) components of visual event-related potentials (ERP) in order to examine how the brain activity changes during joint performance of a task aimed at identifying a genuine image of a famous masterpiece as opposed to its mirror reflection as a function of a number of matched answers. The results of our electroencephalographic analysis showed that both erroneous and mismatched choices evoked comparable FRN responses in the brain activity of jointly working participants, possibly reflecting individual learning process based on action-monitoring and error-detection. When the subjects were asked to judge the stimuli for the second time following the peer's feedback, the number of matched answers significantly increased while the amplitude of prediction error signal and FRN decreased, indicating conformity changes, possibly underlying the attunement. Our results agree with previous FRN findings supporting the neurobiological model of reinforcement learning, offering a possible neural mechanism of behavioral reciprocity and social attunement.

**Keywords:** attunement, brain, neuroimaging, neuronal correlates, evoked potentials.

---

### Introduction

The majority of event-related potential (ERP) studies on language have focused on processing of isolated sounds, be it tones, vowels, or consonant-vowel (CV) syllables. Everyday language comprehension, however, involves encoding and perceiving speech sounds incorporated in strings of other sounds, often long and quickly spoken. Therefore, the mechanisms behind the perception of consonants, (the most difficult sounds to identify in speech), need to be studied in a context similar to that of spoken language.

Since processing words of one's native language is affected by long-term perceptual, phonological, and semantic knowledge obtained during language acquisition, the use of pseudowords (PWs) can serve this purpose better.

Using PWs along with real words in an auditory sensory discrimination study allows one to relate the ability to preattentively discriminate auditory stimuli to higher stages of speech processing and language learning (Diesch, Biermann, & Luce, 1998; Pulvermüller et al., 2001; Jacobsen et al., 2004; Aerts, van Mierlo, Hartsuiker, Santens, & De Letter, 2015). To the best of our knowledge,

only a few ERP studies have been conducted upon perception of PWs as such, aiming at studying the prelexical level of speech processing and reflecting pure phonological analysis (Connolly, Service, D'Arcy, Kujala, & Alho, 2001; eponien, Service, Kurjenluoma, Cheour, & Näätänen, 1999; Kast, Elmer, Jancke & Meyer, 2010; Coch & Mitra, 2010). The short-term maintenance and learning of new words (such as PWs) is largely a function of the phonological loop, or a phonological short-term memory (PSTM) (Baddeley, 1997).

PSTM is strongly implicated in new word acquisition during early childhood and foreign language learning during school years (Gathercole & Baddeley, 1989; Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998; Gathercole, 2006). Čeponien et al. (1999) showed in Finnish 7–9-year-old children that differences in PSTM, as tapped by a pseudoword repetition test, were paralleled by differences in the accuracy of auditory sensory discrimination, as reflected by an ERP component, the mismatch negativity (MMN) that was elicited by a difficult PW contrast.

The MMN component of the long-lateness auditory ERPs is well suited for examination of speech perception and learning in children (for reviews, see Cheour, Korpilahti, Martynova, & Lang, 2001; Kraus & Cheour, 2000; Leonard, 2014), because it does not require active attending to the stimuli. The MMN indexes echoic memory (Näätänen & Winkler, 1999). It is typically elicited by “deviant” stimuli, infrequently and randomly presented among frequent “standard” sounds in so-called oddball paradigms. Depending on the stimuli, the MMN char-

acteristics can be adult-like at already 5–8 years of age (eponien, Cheour, & Näätänen, 1998; Csépe, 1995; Kraus, McGee, Sharma, Carrell, & Nicol, 1992; Kraus, McGee, Micco, Sharma, & Nicol, 1993; Kraus, Koch, McGee, Nicol, & Cunningham, 1999; Archibald, Joanisse, & Shepherd, 2008; Medina, Hoonhorst, Bogliotti, & Serniclaes, 2010). The MMN can be modulated by learning in adults (Kraus et al., 1995; Tremblay, Kraus, Carrell, & McGee, 1997; Tremblay, Kraus, & McGee, 1998; Winkler et al., 1999; Atienza, Cantero, & Quiroga, 2005), children (Bradlow et al., 1999;), and infants (Cheour et al., 1998). In children, a reliable MMN has been reported to small acoustical contrasts incorporated in just discriminable consonant-vowel syllables (Kraus et al., 1993, 1999).

In the present experiment, we manipulated the degree of perceptual discriminability between two PWs. With an easy-to-discriminate contrast we aimed at providing reliable indices of the discrimination of two consonants embedded within PWs. Another difficult-to-discriminate contrast in turn allowed the study of the time course in perceptual learning. The experiments were conducted both behaviorally and by recording the ERPs. Two behavioral discrimination sessions involving experience of the difficult-to-discriminate contrast were interleaved between the three ERP recording blocks.

Korpilahti et al. (2001) suggested that in children auditory processing of a PW activates brain processes involved in the formation of a memory trace for that particular new word rather than just processes related to the acoustic-level comparison of this novel

input with an existing sensory memory trace, i.e. MMN. Such a build-up of central sound representation would most probably be reflected in the standard-stimulus ERP.

To test the hypothesis of parallel, and perhaps competing, events of trace formation for a PW and the discrimination of phonemes contained in that non-word, we monitored the dynamics of the responses to frequent and infrequent PWs in the course of the experiment that comprised three blocks of auditory stimuli. If the MMN changes as a result of perceptual experience, then the corresponding changes in behavioral performance in an active discrimination task are likely to be observed. To test for this, we introduced two blocks of active behavioral discrimination of the difficult PW contrast.

## Methods

### *Subjects*

Twenty-eight healthy Finnish school-age children (10 males) participated in the study. Their mean age was 8 yrs 10 mth (range 7 yrs 5 mth – 10 yrs 1 mth). The ERP data recorded from seven children were rejected from further analysis because of artifacts. None of the children were reported to have any hearing or academic achievement problems at school. They volunteered with their parents' written consent. The study was approved by the Ethical Committee of the Department of Psychology, University of Helsinki. The subjects' phonological short-term memory was tested using a Finnish PW repetition and PW span task (cf. Čeponien et al., 1999; Gathercole,

Willis, Baddeley, & Emslie, 1994). All subjects were relatively good repeaters as compared to a group tested in an earlier study (Čeponien et al., 1999).

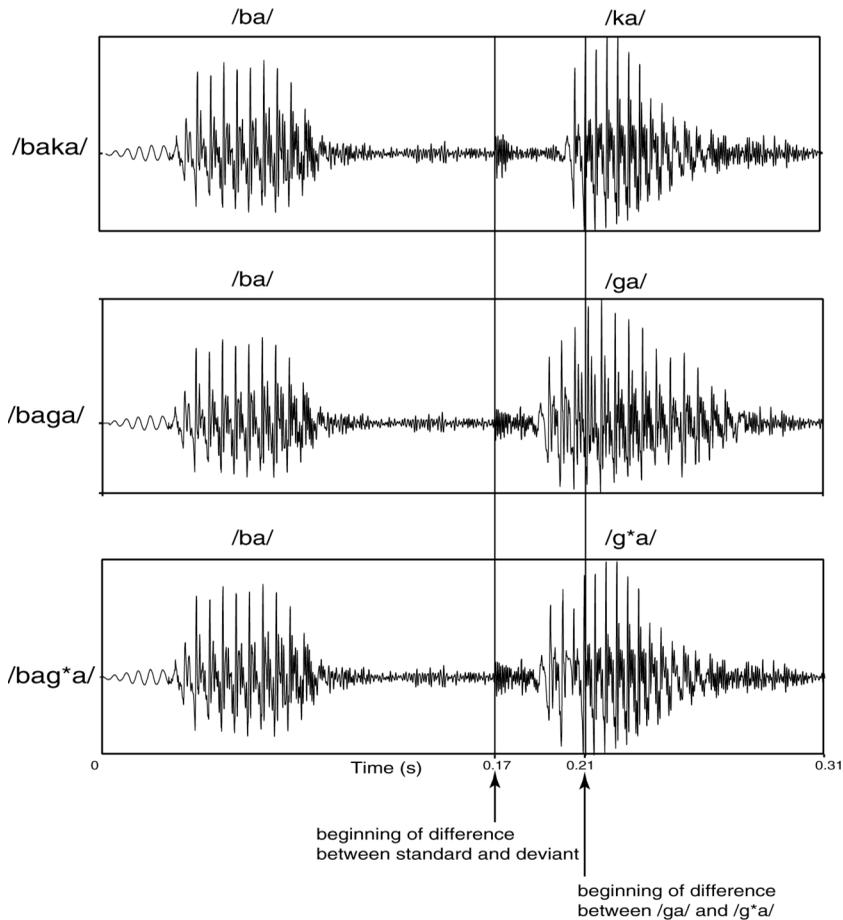
### *Stimuli*

An oddball stimulus paradigm was used to record ERPs to a standard PW /baka/ and two deviant PWs /baga/ and /bag\*a/. The /g/ and /\*g/ are not consonants in the Finnish language. In the present experiment, we further manipulated this non-Finnish language /g/-/k/ contrast. A PW /bag\*a/ was constructed that sounded in-between /baka/ and /baga/, and thus comprised a difficult speech contrast (Figure 1). Therefore, the /bag\*a/ deviant is hereafter referred to as difficult as opposed to the relatively easy-to-discriminate /baga/ deviant, which is hereafter referred to as easy.

The standard and deviant stimuli were 310 ms in duration including 10-ms rise and fall times (Figure 1). The stimuli differed in only the second syllable. Originally, two stimuli, /baka/ and /baga/, were pronounced by a Finnish female speaker and digitized by Signalyze software at a sampling rate of 22 kHz. The /baka/ PW served as a standard. The easy deviant was constructed from /baka/ by replacing the second syllable, starting from the latency of 169 ms, namely from the beginning of the noise burst, by the corresponding section cut from the original /baga/. The splice started with a noise burst and made up the syllable /ga/. The resulting easy stimulus hence sounded like /baga/ and contained the same first syllable as the standard. The difficult deviant was constructed from /baka/ by splicing in only a 41-ms segment from

Figure 1

Acoustical waveforms of the standard /baka/ (top) and the two deviant, /baga/ (middle) and /bag\*a/ (bottom), PWs



*Note.* The first, /ba/, syllable was identical in the standard and deviant PWs. The PWs differed in the second syllable, starting at the latency of 169 ms, and the two deviants differed from 210 ms onwards.

the second syllable in /baga/ rather than the whole syllable. This again resulted in an insert at 169 ms where the noise burst started. As a result, the difficult stimulus sounded like something in between the standard /baka/ and the easy deviant /baga/. The difference between the standard and deviant PWs hence started at 169 ms

after stimulus onset, and the two deviants differed from 210 ms onwards. For the standard /baka/ stimulus, the voice onset time (VOT) from the end of the noise burst to the beginning of the voicing in the second syllable was 22 ms whereas the deviant stimuli had VOTs of 0 ms. However, the VOT generally cannot be considered the only

difference between voiced and unvoiced stop consonants in Finnish.

*Electroencephalogram (EEG) recording and response averaging*

The standard and deviant sounds were presented in 3 blocks of 1000 events each; with the interstimulus interval (ISI, offset-to-onset) being 500 ms. Both deviants were randomly interspersed among the standards with a probability of 8% each.

Stimuli were delivered by the NeuroStim software and presented via two loudspeakers placed behind the subject. The sound pressure level was equal to 55 dB at the subject's head.

The experiments were conducted in an acoustically and electromagnetically shielded chamber. During the experiment subjects sat in a comfortable armchair in front of a TV screen at a distance of 1.8 m watching silent cartoons of their choice. Throughout the experiment they were video-monitored. The sessions lasted 1.5 hours on average.

The EEG (amplified by SynAmps at DC–30 Hz and digitized at 250 Hz) was recorded using a NeuroScan PC–3.0 based system. Silver/silver chloride electrodes were attached to the F3–4 (frontal left–right) and C3–4 (central left–right) scalp sites, according to the International 10–20 system. During the recordings, scalp electrodes were referred to the right mastoid. The ground electrode was put on the forehead. In order to avoid a hemispheric bias, the data were re-referenced offline to the average of right and left mastoid recordings. Eye movements were monitored with 2 electrodes, one below and the other at the outer canthus of the right eye. The EEG was digitally fil-

tered (bandpass 1–15 Hz, 24 dB/octave roll-off) and averaged off-line. The raw data were first epoched into 800-ms intervals. These included 100ms pre-stimulus time, which was used for a baseline correction. Epochs following each deviant, the first 3 epochs of each block, as well as the trials with the EEG or EOG voltage exceeding  $\pm 100 \mu\text{V}$  in any channel were omitted from averaging. In each block, the remaining epochs of each subject were averaged separately for the standards and for both deviants (69 and 67 events were accepted on the average, respectively). Subjects with less than 65 accepted deviant trials in each block were excluded from further analysis.

*Behavioral Discrimination Task*

The subjects performed behavioral discrimination tasks during two separate sessions alternating with the ERP recordings. During the behavioral task, the video presentation was switched off. In order to improve the quality of perception and avoid unnecessary distraction of the subjects from the task performance, the stimuli were delivered using headphones. Each behavioral session lasted about 10 minutes.

The 210 stimuli (including standard and difficult deviant in order to provide experience of the difficult speech contrast in the active discrimination sequence) were grouped into trains of four, separated by 3-s inter-train intervals. Within a train, the ISI was 500 ms. Each train began with 3 standard stimuli, whereas the last was either the standard or the difficult deviant: /baka baka baka baka/ or /baka baka baka bag\*a/. The subject was instructed to

push the button on a response pad when the fourth stimulus was different from the standards and not to press it when it was the same. An equal number of trains, ending with either a standard or a deviant stimulus, appeared in a random order. Before the main experiment, the subject was familiarized with the behavioral task: 4-stimulus trains ending in the easy deviant were presented in a single behavioral session until the subjects' conclusive correct responses were obtained.

### *ERP data analysis*

#### **ERPs to the standard stimulus**

The time intervals for automatic measurements of the ERP peak latencies were selected on the basis of visual inspection of the grand-average waveforms. The most prominent negative response to the standards peaked at a latency of about 430 ms (Figure 2). Based on its latency, we call this obligatory negativity the N430 here, although being the first and major negativity, it most likely corresponds to the N250 elicited by tones in children (eponiene et al., 1998; Ponton, Eggermont, Kwong, & Don, 2000; Sussman, Steinschneider, Gumenyuk, Grushko, & Lawson, 2008). The mean amplitudes of the standard stimulus response at each electrode were measured, in reference to the 100 ms baseline, with a 20-ms integration window centered at group-average peak latencies of C3 and C4 leads (for both hemispheres, respectively). The statistical presence of the standard response across the blocks was verified by comparing their amplitudes to 0 mV, using two-tailed t-test analyses. Statistical

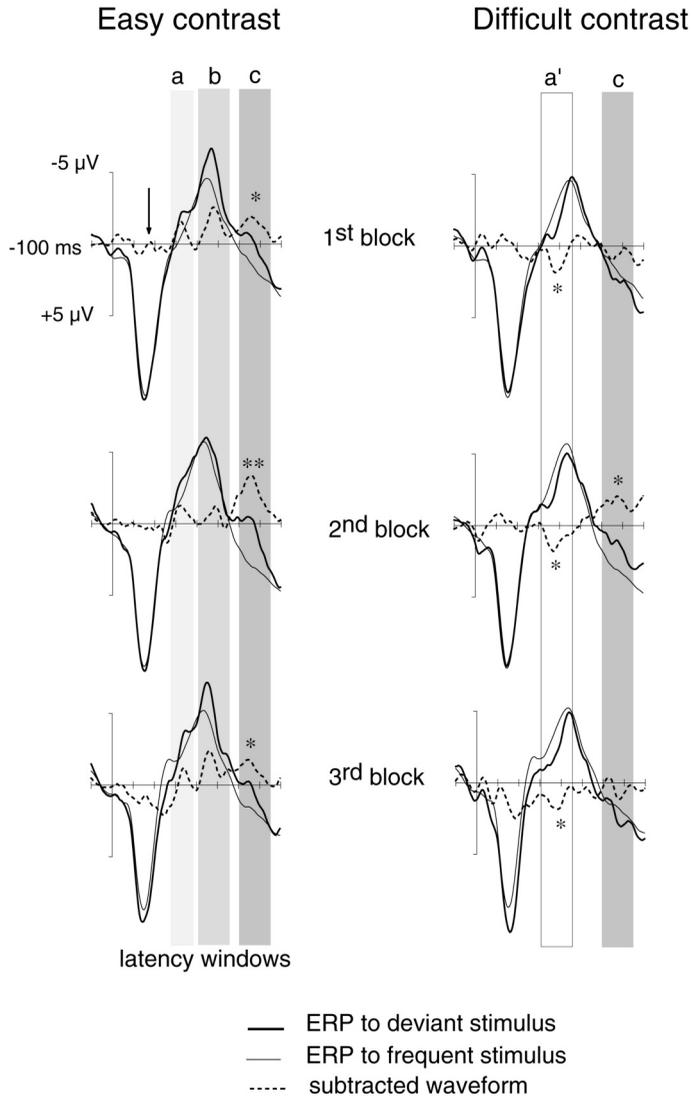
comparisons of mean amplitudes and peak latencies were made using analysis of variance (ANOVA) with the following factors: Block (1st, 2nd, and 3rd), Laterality (left and right hemisphere electrodes), and Frontality (frontal and central electrodes). A least-significant difference (LSD) post hoc test was used to find the sources of the significant main ANOVA effects and interactions. The Greenhouse-Geisser correction was used for factors with more than two levels (corrected *p*-values are reported).

#### **Difference responses**

The MMN response was defined as the most prominent negativity in the difference waveform (ERP to the standard stimulus subtracted from the ERP to the deviant stimulus). For the easy contrast, three distinguishable negative displacements were found in the difference curves (Figure 2). Therefore, the magnitude of the MMN response to this contrast was estimated in three latency windows (according to Schulte-Körne, Deimel, Bartling, & Remschmidt, 2001): 275–400 ms (window 'a'), 400–550 (window 'b'), and 600–750 ms (window 'c') (Figure 2). For the difficult contrast, the negative displacement was seen in the grand-average waveform only in the 'c' window preceded by a positive deflection in the windows 'a' and 'b'. The MMN amplitudes at each electrode and each subject were calculated separately for each of the three latency windows: mean amplitudes were measured using a 20-ms integration window centered around the left and right central electrodes at latencies of most negative peaks in the grand-averaged waveforms

Figure 2

Grand-average ERP waveforms recorded at the C3 electrode during the first, second, and third ERP blocks



*Note.* The three latency windows for magnitude estimation of the MMN are marked as 'a', 'b', and 'c' boxes, correspondingly, and shaded in gray. The transparent box (a') indicates the latency window used for measuring the positive deflection in the difference waveform. The arrow indicates the beginning of the difference between the standard and the deviants. MMN was significant in the 'c' latency window (\*\* –  $p < 0.005$ ; \* –  $p < 0.05$ ). For the difficult contrast, the positive displacement of the difference curve was significant in the latency window 325–475 ms.

for each block and each contrast separately. Further, the two-tailed *t*-tests were used to verify the presence of the MMN response and positive deflections across the blocks and contrast types. ANOVA (Block  $\times$  Frontality  $\times$  Laterality) was used to compare MMN amplitudes across the blocks (1st and 2nd) in the latency window 'c' only, where the MMN responses to the easy contrast were significantly different from 0 mV at all electrodes. As in this latency window the MMN to the difficult contrast was absent in the grand-average waveform in the first and the third blocks (Figure 2), the ERPs of the second block only were taken to the statistical comparison. Another ANOVA (Contrast  $\times$  Frontality  $\times$  Laterality) was performed in order to see the effect of the contrast type (easy vs. difficult) on MMN amplitudes.

#### *Analysis of the Behavioral data*

The NeuroScan Respin program was used to perform an off-line analysis of the behavioral data including reaction times, hits, false alarms, and misses.

### **Results**

#### *ERPs to standard and deviant stimuli*

The ERP changes across stimulus types and ERP blocks were largely confined to the N430 peak (Figure 3).

The standard N430 peak amplitude was significantly different from 0  $\mu$ V at each recording site in each of the 3 blocks. The standard-N430 showed a significant Block effect [ $F(2, 40) = 3.99$ ,  $p < 0.035$ ]. The obligatory response became larger across the blocks (Figure 3). A least-significant difference post-hoc

test showed that the effect originated from the difference between the first and the second blocks ( $-3.49$  vs  $-4.54$   $\mu$ V,  $p = 0.008$ ). The Block  $\times$  Laterality interaction was significant ( $[F(2, 40) = 5.70$ ,  $p < 0.006]$ ) in that the N430 amplitude was larger over the left than the right hemisphere in the 2nd block ( $-4.72$  vs  $-4.36$   $\mu$ V for the left and right hemispheres, correspondingly,  $p = 0.001$ ). In the 1st and the third blocks hemisphere differences were not significant.

#### *Mismatch negativity*

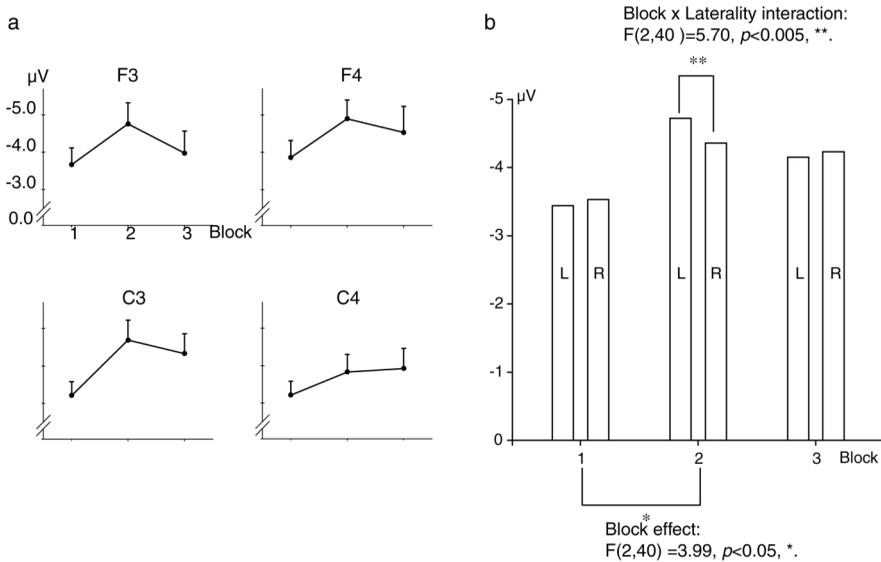
The easy contrast (as it can be seen from Figure 2) elicited a multi-peak MMN, whose magnitude was estimated in the three successive latency windows ('a', 'b', and 'c') (Figure 2, Table 1). A *t*-test for dependent variables showed that the amplitudes significantly differed from 0  $\mu$ V in the last latency window (600–750 ms, or 430–580 ms from the difference onset). The difficult contrast elicited significant MMNs only in the 'c' window in the second block (Figure 2; Table 1).

A 3-way ANOVA for the easy deviant-minus-standard subtraction wave amplitudes revealed no significant block effect. The MMN response in the 'c' window did not reliably change across the experiment ( $p = 0.24$ ).

In the first two blocks, the ERP response to the deviant was actually smaller than to the standard. This led to a positive deflection peaking in the window of 325–475 ms. This positive peak was significant at all the four electrodes in the third block. The response, however, was less consistent in the first and second blocks: (Table 1). Therefore, no ANOVA was performed with respect to the Block effect.

Figure 3

## The effect of repetition of the standard PW on the obligatory component of children's ERP



*Note.* (a) Mean amplitudes ( $\mu\text{V}$ ) of the standard responses registered at F3, F4, C3, and C4 electrodes. Vertical bars indicate standard errors of mean. (b). The significant increase of the main response to the standard PW is seen in the second ERP block. In the same block, a left-hemisphere predominance for the N430 was observed. L and R indicate means of the amplitudes of the N430 at the left and right electrodes, respectively.

In a 3-way ANOVA, the difficult- and easy-contrast MMNs from the second blocks were compared. Neither Contrast effect nor its interaction with Centrality was significant ( $p = 0.61$ ,  $p = 0.40$ ). However, the Contrast type  $\times$  Laterality interaction was significant: the left hemisphere MMN was larger for the easy than for the difficult contrast ( $-1.93$ – $1.18 \mu\text{V}$ ,  $p = 0.01$ ).

### *Behavioral discrimination*

In the first behavioral session the average percentage of hits for all 21 children was 32%. In the second session it increased to 39%, which was not sig-

nificant. Moreover, only 12 subjects performed above the chance level for hits in either of the two behavioral discrimination sessions (none of them reaching performance level of 75% hits). On average, the children failed to discriminate between the standard stimulus and the difficult deviant in the active behavioral task even though all of them consistently correctly discriminated between the standard and the easy deviant in the practice session of the same design. Poor performance (below chance level) in the behavioral session across the subjects neither allowed us to observe a correlation between ERP's and performance

Table 1

Mean amplitudes ( $\mu\text{V}$ ) of the negative and positive difference responses registered at F3, F4, C3, and C4 electrodes

Block	Electrode	Easy-minus-Standard				Difficult-minus-Standard					
		1st MMN window		2dn MMN window		3rd MMN window		The window for positive deflection			
		Mean amplitude ( $\mu\text{V}$ )	SE	Mean amplitude ( $\mu\text{V}$ )	SE	Mean amplitude ( $\mu\text{V}$ )	SE	Mean amplitude ( $\mu\text{V}$ )	SE		
1st	F3	-0.35 n.s.	0.39	-0.65 n.s.	0.41	<b>-1.36*</b>	0.46	0.70*	0.30	-	-
	F4	-0.17 n.s.	0.44	-0.44 n.s.	0.44	<b>-1.37*</b>	0.47	0.56	0.28	-	-
	C3	-0.50 n.s.	0.47	<b>-1.27*</b>	0.45	<b>-1.16*</b>	0.46	1.16*	0.30	-	-
	C4	-0.32 n.s.	0.34	<b>-1.13*</b>	0.4	<b>-1.12*</b>	0.36	0.02	0.25	-	-
2nd	F3	-0.64 n.s.	0.57	-0.47 n.s.	0.46	<b>-1.97*</b>	0.46	0.63	0.44	<b>-0.92 n.s.</b>	0.48
	F4	-0.55 n.s.	0.55	-0.38 n.s.	0.47	<b>-1.93**</b>	0.45	0.56	0.43	<b>-2.09*</b>	0.39
	C3	-0.69 n.s.	0.58	-0.79 n.s.	0.53	<b>-1.88**</b>	0.43	0.93*	0.42	<b>-1.43**</b>	0.51
	C4	-0.96 n.s.	0.49	-0.60 n.s.	0.36	<b>-0.97**</b>	0.30	0.88*	0.38	<b>-1.36**</b>	0.39
3rd	F3	0.67 n.s.	0.45	-0.42 n.s.	0.58	<b>-0.88 n.s.</b>	0.56	1.35*	0.41	-	-
	F4	0.61 n.s.	0.53	-0.20 n.s.	0.52	<b>-1.17*</b>	0.52	1.54*	0.40	-	-
	C3	-0.39 n.s.	0.54	<b>-1.27 n.s.</b>	0.65	<b>-0.88 n.s.</b>	0.53	1.32*	0.37	-	-
	C4	0.19 n.s.	0.51	<b>-0.80*</b>	0.37	<b>-1.07*</b>	0.39	1.38**	0.27	-	-

Note. MMN data for the easy and difficult contrasts are presented for the first, second, and third blocks separately. A different latency window was used to measure the positive deflection in the ERPs (marked in italic). SE indicates standard error of mean. Values marked in Bold were taken to ANOVAs.

\*\*\*  $p < 0.0001$ , \*\*  $p < 0.005$ , \*  $p < 0.05$ , n.s.  $p > 0.5$

scores, nor to compare ERPs of good (too few number) and poor performers.

### Discussion

Central processing of auditory PWs was studied using ERPs and perceptual discrimination of easy and difficult speech contrasts embedded in CVCV stimuli (/baga/ and /baka/) in 7–10-year-old children. The major negativity in the PW-elicited ERPs peaked at the latency of about 430 ms from stimulus onset. This obligatory ERP elicited by frequent stimuli showed the increase in amplitude across the blocks of the ERP experiment. No enhancement of the discriminative response (MMN) to the rare stimuli was observed.

The increasing response to the standard PW seems to reflect consolidation, over the course of the experimental session, of the short-term representation of the repetitively presented PW. This process appears to occur in the left hemisphere as suggested by our finding that obligatory ERP was larger in amplitude over the left than right hemisphere. The left hemisphere predominance was seen when the effect of the stimulus repetition on this typical children's response was the largest. In contrast, the few repetitions of the deviant PW apparently were not enough to maintain such a process – accordingly, no significant increase in the MMN was observed. Based on the observation of sensitization of the N200 response to repetitive auditory stimulation, Karhu et al. (1997) inferred an automatic build-up of neuronal representations in developing brain networks in school-aged children. Our finding of the enhancement of the standard-stimulus obligatory response is in line with this interpretation.

The easy deviant elicited a multi-component MMN, whose peaks were measured over three successive time windows, while the difficult deviant elicited a significant MMN only in the 600–750 ms (430–580 ms from the difference onset) window. Moreover, for the difficult contrast, the MMN was preceded by a positive ERP. This positive deflection in the difference curve was obtained because the deviant ERP was positively displaced in relation to the standard response. This finding corroborates data reported by several authors (Pihko et al., 1999; Morr, Shafer, Kreuzer, & Kurtzberg, 2002; Čeponien et al., 2004) who found that ERPs to deviant responses might be more positive than that to the standard, especially in infants.

The results obtained in this study suggest that automatic auditory difference detection, as indexed by the MMN, was sensitive to the difficulty level of the discrimination: the easily detected deviant elicited the more negative response, resulting in the negatively displaced response (MMN), whereas the deviant response to the difficult contrast was smaller in amplitude and more positively displaced, thus resulting in the positive deflection in the difference waveform. Comparison of the easy- and difficult-contrast MMN responses showed a left-hemisphere predominance in discrimination of the easy-, but not the difficult-PW contrast. Though neither of the PW contrasts was specific to the subjects' mother-tongue, the easy PW however was less difficult to discriminate as compared with the difficult one; this may suggest activation (partial, at least) of language-specific memory traces during the easy-contrast discrimination

(Näätänen, 2001). Although the /k/ vs. /g/ contrast is not part of Finnish phonology, it does occur in loan words and names.

In our study, the children's ability to actively discriminate the difficult contrast did not significantly improve during the behavioral experiment, nor did the MMN increase across the ERP sessions. Our initial hypothesis in this PW study was to observe an MMN enhancement as a result of perceptual experience along with (or even prior to) the improvement of behavioral performance in the active discrimination task. However, our results argue against this hypothesis. The present study showed no effect of passive stimuli exposure on the MMN response to the difficult stimulus. The behavioral task of the present study turned out to be too difficult for the 7–10-year-old children. Our results thus support the evidence obtained in previous studies: speech perception in humans can be modified by relatively short-term auditory exposure (Kraus et al., 1995; Merzenich et al., 1996; Tallal et al., 1996; Tremblay et al., 1998; Shafiro, Sheft, Gygi, & Ho, 2012), but this modification goes hand-in-hand with successful active behavioral discrimination and cannot be seen in its absence.

The multicomponent structure of the MMN to PWs recorded in our study is similar to that reported in some studies using speech stimuli (Cheour, Shestakova, eponien & Näätänen, 2002; Schulte-Körne et al., 2001; Korpilahti et al., 2001; for review, see Näätänen, 2012). The results obtained in our study, showing that the easy contrast elicited the MMN with more than one peak, whereas the difficult one elicited a single-peak MMN,

may suggest that the component structure of the difference waveforms depends on the degree of perceptual difficulty of the PW contrast.

## Conclusion

Different dynamic behaviors of the obligatory (N430) and discriminative (MMN) responses were observed during the course of the experiment. The significant increase in the magnitude of the ERP to frequently repeated standard stimuli seems to reflect consolidation of the short-term representation of the repetitively presented PW, thus supporting the hypothesis of the automatic build-up of neuronal representations in developing brain networks in school-aged children. No such effect was observed for the MMN. From the results obtained in this study we also infer that automatic auditory difference detection, as indexed by the MMN, was sensitive to the difficulty level of the discrimination: the easy-to-detect deviant elicited a more negative response whereas the deviant response to the difficult contrast was smaller in amplitude and included a positive displacement.

## Acknowledgments

We thank Rita eponien (Project Scientist at University of California, San Diego) and Minna Huotilanen (Research Professor at Finnish Institute of Occupational Health, Finland) for their help in data analysis and for editing the text. We also thank three anonymous reviewers for careful reading of the previous version of the manuscript and for their helpful comments.

## References

- Aerts, A., van Mierlo, P., Hartsuiker, R. J., Santens, P., & De Letter, M. (2015). Sex differences in neurophysiological activation patterns during phonological input processing: An influencing factor for normative data. *Archives of Sexual Behavior*. Advance online publication. doi:10.1007/s10508-015-0560-y
- Archibald, L. M. D., Joanisse, M. F., & Shepherd, M. (2008). Associations between key language-related measures in typically developing school-age children. *Journal of Psychology*, 216(3), 161–171.
- Atienza, M., Cantero, J. L., & Quiroga, R. Q. (2005). Precise timing accounts for posttraining sleep-dependent enhancements of the auditory mismatch negativity. *NeuroImage*, 26(2), 628–634.
- Baddeley, A. D. (1997). *Human memory: Theory and practice (2nd ed.)*. Hove: Psychology Press.
- Baddeley, A., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105(1), 158–173.
- Bradlow, A. R., Kraus, N., Nicol, T. G., McGee, T. J., Cunningham, J., Zecker, S. G., & Carrell, T. D. (1999). Effects of lengthened formant transition duration on discrimination and neural representation of synthetic CV syllables by normal and learning-disabled children. *Journal of the Acoustical Society of America*, 106(4), 2086–2096.
- Čeponien, R., Cheour, M., & Näätänen, R. (1998). Interstimulus interval and auditory event-related potentials in children: evidence for multiple generators. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 108(4), 345–354.
- Čeponien, R., Lepistö, T., Soininen, M., Aronen, E., Alku, P., & Näätänen, R. (2004). Event related potentials associated with sound discrimination versus novelty detection in children. *Psychophysiology*, 41(1), 130–141.
- Čeponien, R., Service, E., Kurjenluoma, S., Cheour, M., & Näätänen, R. (1999). Children's performance on pseudoword repetition depends on auditory trace quality: Evidence from event-related potentials. *Developmental Psychology*, 35(3), 709–720.
- Cheour, M., Čeponien, R., Lehtokoski, A., Luuk, A., Allik, J., Alho, K., & Näätänen, R. (1998). Development of language-specific phoneme representations in the infant brain. *Nature Neuroscience*, 1(5), 351–353.
- Cheour, M., Korpilahti, P., Martynova, O., & Lang, A. H. (2001). Mismatch negativity and late discriminative negativity in investigating speech perception and learning in children and infants. *Audiology and Neuro-Otology*, 6(1), 2–11.
- Coch, D., & Mitra, P. (2010). Word and pseudoword superiority effects reflected in the ERP waveform. *Brain Research*, 1329, 159–174.
- Connolly, J. F., Service, E., D'Arcy, R. C. A., Kujala, A., & Alho, K. (2001). Phonological aspects of word recognition as revealed by high-resolution spatio-temporal brain mapping. *NeuroReport*, 12(2), 237–243.
- Csépe, V. (1995). On the origin and development of the mismatch negativity. *Ear and Hearing*, 16(1), 91–104.
- Diesch, E., Biermann, S., & Luce, T. (1998). The magnetic mismatch field elicited by words and phonological non-words. *NeuroReport*, 9(3), 455–460.
- Gathercole, S. E. (2006). Nonword repetition and word learning: The nature of the relationship. *Applied Psycholinguistics*, 27(4), 513–543.

- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children: A longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 28(2), 200–213.
- Gathercole, S. E., Willis, C. S., Baddeley, A. D., & Emslie, H. (1994). The children's test of nonword repetition: A test of phonological working memory. *Memory*, 2(2), 103–127.
- Jacobsen, T., Horváth, J., Schröger, E., Lattner, S., Widmann, A., & Winkler, I. (2004). Pre-attentive auditory processing of lexicality. *Brain and Language*, 88(1), 54–67.
- Kast, M., Elmer, S., Jancke, L., & Meyer, M. (2010). ERP differences of pre-lexical processing between dyslexic and non-dyslexic children. *International Journal of Psychophysiology*, 77(1), 59–69.
- Karhu, J., Herrgard, E., Paakkonen, A., Luoma, L., Airaksinen, E., & Partanen, J. (1997). Dual cerebral processing of elementary auditory input in children. *NeuroReport*, 8(6), 1327–1330.
- Korpilahti, P., Krause, C. M., Holopainen, I., & Lang, A. H. (2001). Early and late mismatch negativity elicited by words and speech-like stimuli in children. *Brain and Language*, 76(3), 332–339.
- Kraus, N., & Cheour, M. (2000). Speech sound representation in the brain. *Audiology and Neuro-Otology*, 5(3–4), 140–150.
- Kraus, N., Koch, D. B., McGee, T. J., Nicol, T. G., & Cunningham, J. (1999). Speech-sound discrimination in school-age children: psychophysical and neurophysiologic measures. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42(5), 1042–1060.
- Kraus, N., McGee, T., Carrell, T., King, C., Tremblay, K., & Nicol, T. (1995). Central auditory system plasticity associated with speech discrimination training. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 7(1), 25–32.
- Kraus, N., McGee, T., Micco, A., Sharma, A., & Nicol, T. (1993). Mismatch negativity in school-age children to speech stimuli that are just perceptible different. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 88(2), 123–130.
- Kraus, N., McGee, T., Sharma, A., Carrell, T., & Nicol, T. (1992). Mismatch negativity event-related potential elicited by speech stimuli. *Ear and Hearing*, 13(3), 158–164.
- Leonard, L. B. (2014). Children with specific language impairment. Cambridge, MA: MIT Press.
- Medina, V., Hoonhorst, I., Bogliotti, C., & Serniclaes, W. (2010). Development of voicing perception in French: Comparing adults, adolescents, and children. *Journal of Phonetics*, 38(4), 493–503.
- Merzenich, M. M., Jenkins, W. M., Johnston, P., Schreiner, C., Miller, S. L., & Tallal, P. (1996). Temporal processing deficits of language-learning impaired children ameliorated by training. *Science*, 271(5245), 77–81.
- Morr, M. L., Shafer, V. L., Kreuzer, J. A., & Kurtzberg, D. (2002). Maturation of mismatch negativity in typically developing infants and preschool children. *Ear and Hearing*, 23(2), 118–136.
- Näätänen, R. (2001). The perception of speech sounds by the human brain as reflected by the mismatch negativity MMN and its magnetic equivalent MMNm. *Psychophysiology*, 38(1), 1–21.
- Näätänen, R., Kujala, T., Escera, C., Baldeweg, T., Kreegipuu, K., Carlson, S., & Ponton, C. (2012). The mismatch negativity (MMN) – a unique window to disturbed central auditory processing in ageing and different clinical conditions. *Clinical Neurophysiology*, 123(3), 424–458.
- Näätänen, R., & Winkler, I. (1999). The concept of auditory stimulus representation in cognitive neuroscience. *Psychological Bulletin*, 125(6), 826–859.
- Pihko, E., Leppanen, P. H., Eklund, K. M., Cheour, M., Guttorm, T.K., & Lyytinen, H. (1999). Cortical responses of infants with and without a genetic risk for dyslexia: I. Age effects. *NeuroReport*, 10(5), 901–905.

- Ponton, C. W., Eggermont, J. J., Kwong, B., & Don, M. (2000). Maturation of human central auditory system activity: evidence from multi-channel evoked potentials. *Clinical Neurophysiology*, *111*(2), 2203–2206.
- Pulvermüller, F., Kujala, T., Shtyrov, Y., Simola, J., Tiitinen, H., Alku, P., ... Näätänen, R. (2001). Memory traces for words as revealed by the mismatch negativity. *NeuroImage*, *14*(3), 607–616.
- Schulte-Körne, G., Deimel, W., Bartling, J., & Renschmidt, H. (2001). Speech perception deficit in dyslexic adults as measured by mismatch negativity (MMN). *International Journal of Psychophysiology*, *40*(1), 77–87.
- Shapiro, V., Sheft, S., Gygi, B., & Ho, K. T. N. (2012). The influence of environmental sound training on the perception of spectrally degraded speech and environmental sounds. *Trends in Amplification*, *16*(2), 83–101.
- Sussman, E., Steinschneider, M., Gumenyuk, V., Grushko, J., & Lawson, K. (2008). The maturation of human evoked brain potentials to sounds presented at different stimulus rates. *Hearing Research*, *236*(1–2), 61–79.
- Tallal, P., Miller, S. L., Bedi, G., Byma, G., Wang, X., Nagarajan, S.S., ... Merzenich, M.M. (1996). Language comprehension in language-learning impaired children improved with acoustically modified speech. *Science*, *271*(5245), 81–84.
- Tremblay, K., Kraus, N., Carrell, T. D., & McGee, T. (1997). Central auditory system plasticity: generalization to novel stimuli following listening training. *Journal of the Acoustical Society of America*, *102*(6), 3762–3773.
- Tremblay, K., Kraus, N., & McGee, T. (1998). The time course of auditory perceptual learning: neurophysiological changes during speech-sound training. *NeuroReport*, *9*(16), 3557–3560.
- Winkler, I., Kujala, T., Tiitinen, H., Sivonen, P., Alku, P., Lehtokoski, A., ... Näätänen, R. (1999). Brain responses reveal the learning of foreign language phonemes. *Psychophysiology*, *36*(5), 638–642.

## **ЭЭГ-корреляты различения простых и сложных речевых контрастов в псевдословах у детей 7–10 лет**

**Анна Николаевна Шестакова**

Директор Центра нейроэкономики и когнитивных исследований; Академический руководитель образовательной программы «Когнитивные науки: от нейрона к познанию», НИУ ВШЭ, кандидат биологических наук  
Контакты: a.shestakova@hse.ru

**Элизабет Сервис**

Университет Макмастера, Ph.D.  
Контакты: eservic@mcmaster.ca

**Алексей Александрович Горин**

Стажер-исследователь, НИУ ВШЭ, магистр биологии  
Контакты: goginspbu@gmail.com

**Елена Сергеевна Круглякова**

Стажер-исследователь Центра нейроэкономики и когнитивных исследований, НИУ ВШЭ; аспирант Кафедры высшей нервной деятельности и психофизиологии биологического факультета СПбГУ, магистр биологии  
Контакты: krugliakova.es@gmail.com

### **Резюме**

Были изучены психофизиологические аспекты обработки двух речевых контрастов, включенных в структуру псевдослов и отличавшихся по сложности восприятия, в группе финских детей 7-10 лет. Для записи вызванных потенциалов (ВП) была применена классическая oddball парадигма, в качестве стандарта использовалось псевдослово /baka/, а в качестве двух девиантов – легкое для восприятия /baga/ и более сложное /bag\*a/, которое звучало как среднее между /baka/ и /baga/. Способность детей активно различать более сложный контраст была изучена в двух отдельных поведенческих сессиях, которые чередовались с записями ВП. Увеличенная амплитуда наиболее негативного ответа на стандартный стимул, а не на девианты, предполагает формирование т.н. акустического шаблона для часто повторяющихся псевдослов в ходе эксперимента. Нами не было обнаружено достоверного влияния типа блока на амплитуду негативности рассогласования, которую можно рассматривать в качестве индекса автоматически формирующегося следа сенсорной памяти. Скорее, наблюдаемые эффекты указывают на развитие процесса консолидации следов памяти в ответ на повторно предъявляемые стимулы (псевдослова), чем на приобретаемые различия в дискриминации стимулов вне активного фокуса внимания, как это предполагает классический oddball. Данное предположение также подтверждается результатами проведенного поведенческого теста на активное различение псевдослов. Результаты нашего исследования не подтверждают предположения об автоматичности процессов научения различать сложный речевой контраст в отсутствие необходимости активной поведенческой дискриминации.

**Ключевые слова:** слуховые ВП, дети, негативность рассогласования (НР), псевдослова, перцептивное восприятие.

---

## Статьи

---

# КОМПОЗИЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ЭМОЦИЙ: К ПОНИМАНИЮ МОРАЛЬНЫХ ЭМОЦИЙ И ЛЮБВИ

**Г.М. БРЕСЛАВ**



Бреслав Гершон Моисеевич — доцент Балтийской международной академии (Рига), доктор психологических наук, хабилитированный доктор Латвии.

Автор более 100 работ, в т.ч. монографий: «Эмоциональные особенности формирования личности в детстве: норма и отклонение» (1990), «Терпимы ли мы?» (2008, в соавт. на латышском), «Пол и образование» (1996, в соавт.), учебников «Психология эмоций» (2004, 2006, 2007), «Основы психологического исследования» (2010). Сфера научных интересов: психология эмоций, психология развития, история психологии, методы исследования личности, психометрика, социальная психология.

Контакты: [g\\_bresl@latnet.lv](mailto:g_bresl@latnet.lv)

---

### Резюме

В современной психологии эмоций представляется актуальным не только сбор и анализ конкретных эмпирических данных, но и попытки их теоретического осмысления, которыми изобилует психология XX в. Хотя ни одна из теорий не объясняет всего обилия накопленных фактов, это не означает, что их создание оказалось бесполезным для понимания богатства эмоциональной жизни человека. Одна из попыток интеграции этих теорий была представлена в композиционной теории эмоций (Бреслав, 1976, 1977а, 1984). В данной работе эта теория впервые используется для объяснения моральных эмоций стыда и вины, а также для понимания механизма становления и неустойчивости партнерской любви. Предложена схема основных элементов композиции стыда и вины, которая позволяет более ясно увидеть сходство и различие этих эмоций. В частности, к сходным элементам относится наличие проступка в их предметном содержании и понимание его негативной оценки другими людьми. Однако, если в случае стыда главным агентом стимуляции оказывается очевидец проступка, то в случае вины — жертва. Если в первом случае фокусом оценки является личность агента проступка, то во втором — сам проступок и его последствия для жертвы проступка. Если переживания стыда направляют человека, прежде всего, на защиту своего Я, то вина — на возмещение ущерба жертве. Проведенный композиционный анализ позволяет лучше понять условия позитивного и негативного развития чувства любви. Так, рассматривается встраивание этого чувства в наличную систему отношений, потребностей и привычек личности влюбленного. На определенном этапе оно может занимать центральное, доминирующее положение в иерархии отношений личности. Однако процесс этот чреват многочисленными нестыковками и конфликтами, которые могут препятствовать достижению любовью ведущего положения в иерархии отношений

---

---

личности. Неудача в этом процессе приводит к постепенному ослаблению этого чувства и трансформации валентности предмета любви. В свою очередь, сохранение этого чувства требует ежедневных усилий со стороны любящих.

**Ключевые слова:** композиционная теория эмоций, стыд, чувство вины, партнерская любовь, развитие любовных отношений.

---

Более 30 лет назад автором было предложено понимание эмоций, которое в известном смысле интегрировало классические теории и теории эмоций конца XX в. (Бреслав, 1976, 1977а, 1984). Более поздние модели эмоций Оутли и Джонсон-Лэрда, а также Кэрвера, Лоренса и Шайера прибавили лишь некоторые детали к пониманию механизма возникновения и действия эмоций (Carver et al., 1996; Oatley, Johnson-Laird, 1996). В обзоре теорий эмоций эти работы были ранее отнесены к группе эклектических моделей (Бреслав, 2004). В известном смысле любая интеграция взглядов разных ученых носит эклектический характер, что ни в коем случае не лишает ее эвристической ценности. Один из наиболее важных показателей продуктивности научной теории заключается в том, дает ли данная теория основу для понимания и дифференциации реальных явлений (Бреслав, 2010).

Главная мысль этой теории заключается в приписывании эмоциям функции обеспечения приоритетов как в познании, так и в поведении: «...Если познавательные процессы “отвечают” за “номенклатуру” образа, то эмоции обеспечивают его композицию» (Бреслав, 1977а, с. 7). Понятие *композиции* ориентирует как на предметное содержание эмоции, ее экспрессию, ее воздействие на поведение и состояние человека,

так и на ее временную, процессуальную составляющую. «Эмоции обеспечивают композиционное структурирование психического отражения и регулируют деятельность посредством выделения актуального (потенциального или реально достигнутого) на всех уровнях саморегуляции» (Бреслав, 1984, с. 19). «При таком понимании эмоции оказываются представленными в сознании лишь опосредствованно, через структуру (композицию) образа — в “рельефе” субъективного выделения предметного содержания. Фокус нашего сознания (“фигура” в восприятии) и представляет предмет эмоции» (там же, с. 16).

Речь идет не только о структуре образа, на чем делали акцент сторонники и предшественники гештальт-психологии, но и об организации всех психических и физиологических процессов в данный период времени, т.е. направлении процесса целеобразования, оценке текущих результатов достижения этих целей и т.д. вплоть до обеспечения фона этой активности (Бреслав, 1977б), что чаще всего обозначается как настроение. В состав элементов композиции эмоции входит и экспрессивная картина, и предмет эмоции (фокус оценки происходящего, произошедшего или предстоящего и направленность переживания), ее динамические характеристики (длительность и

интенсивность), ее связь с актуальной ситуацией или социальным контекстом, как и ее позитивные и/или негативные последствия для организма и личности.

Эмоции при этом не ставятся на место мотивов, но именно они представляют мотивацию на уровне поведения и организма. Хотя мы феноменологически и объясняем свое поведение желанием получить удовольствие, нетрудно понять, что за этим удовольствием стоят вполне определенные мотивы и потребности. «Таким образом, критерии “эмоциональных оценок” или “эмоциональных санкций”, определяющих не только содержание психики, но и состояние организма, всегда задаются мотивационной сферой» (Бреслав, 1984, с. 15). Такие представления основаны на предшествующих подходах к пониманию функций эмоций психологов начала XX в. и второй половины XX в. (Asch, 1962; Bartlett, 1925; Duffy, 1941/1969; Frijda, 1970; Lewin, 1936; Виллонас, 1976; Леонтьев, 1971).

В то же время необходимо четко дистанцироваться от крайностей эволюционных теорий базовых эмоций Томкинса, Изарда и Плачика (Izard, 1971; Plutchik, 1970; Tomkins, 1962), так же как и от их более современных версий (Oatley, Johnson-Laird, 1996), которые настаивают на обязательном поиске общих черт эмоциональной сферы человека и животных. При этом композиционная теория интегрирует идеи когнитивной теории эмоций, согласно которой порождение человеческих эмоций невозможно без когнитивных оценочных процессов (Lazarus, Averill, Opton, 1970; Schachter, Singer,

1962). Особенно привлекательными выглядят попытки выделения основных компонентов эмоциональных процессов, что, однако, приводит к известным проблемам при акценте на анализе лишь базовых эмоций (Mesquita, 2001; Scherer, 1984, 1996). А это значит, что было бы ошибочным ставить знак равенства между эмоциональной сферой человека и животных, как это было ранее признано в психологии для интеллектуальной сферы. Это тем более очевидно в рамках социокультурного подхода, в основе которого лежит не только идея социального происхождения психических явлений, но и признание опосредствованного характера этих явлений (Breslav, 1994).

Позволяет ли композиционная теория лучше понять разнообразные данные современных исследований наиболее сложных моральных эмоций (Breslav, 2013) или долговременных эмоциональных явлений, которые обычно относятся к группе чувств (Бреслав, 1984; Леонтьев, 1971)? В частности, помогает ли она ясно различать родственные эмоции стыда и вины по всему спектру их элементов? Позволяет ли она лучше понять противоречивость и удивительную уязвимость чувства любви, как и характер ее связи с другими чувствами и элементами личности?

### **Моральные эмоции стыда и вины**

Для эмоции *стыда* характерна ясная экспрессивная картина — покраснение лица, ушей и шеи, опускание головы, закрывание лица или глаз, отворачивание от возможных наблюдателей или предмета *стыда*, прекращение непосредственного

контакта со свидетелями или предметом *стыда*. Переживание *стыда* носит зачастую столь болезненный характер (ощущение себя маленьким, ничтожным, грязным), что ведет к немедленным действиям по минимизации контакта с теми, кто осуждает или может осудить проступок (Cook, 1996). Это переживание может вызывать и другие эмоции и действия, направленные на минимизацию угрозы для Я-образа и самооценки, включая гнев и агрессию (Retzinger, 1991; Tangney et al., 1992). Дети иногда прячутся под стол или под кровать (если их стыдят дома), подростки убегают из дома, взрослые прекращают общение. Это свидетельствует о том, что именно социальные элементы ситуации приобретают отрицательную валентность, ибо влекут за собой угрозу Я-образу.

Чувство *вины* не имеет столь ясной экспрессии. В то же время исследователи указывают, что *отягощенность виной* может рассматриваться не только как метафора, но и как вполне конкретное переживание тяжести (Day, Bobocel, 2013; Izard, 1971; Tangney, Fischer, 1995). В частности, наличие тяжелого рюкзака на плечах приводит и к выраженному переживанию *вины* и к избеганию действий, чреватых усилением этого переживания (Kouchaki et al., 2014). Смазанность или отсутствие специфической экспрессивной картины *вины* не исключает возможности выявления специфических нейрофизиологических процессов, сопровождающих переживания *вины* (Fourie et al., 2014). Тем самым можно выявить не только весьма специфичные паттерны поведения и переживания при возникновении таких эмоций, но

и специфические паттерны реакции нашего организма, прежде всего ЦНС.

Хотя и *стыд* и *вина* связаны с конкретной ситуацией совершения проступка, связь эта весьма различна. В случае переживания *стыда* можно говорить об известной *полезависимости*, т.е. в этом случае в сознании выделяется не столько проступок сам по себе, сколько очевидцы этого проступка или информированные о нем лица. Переживание проступка может быть совершенно другим в случае присутствия значимых или случайных людей. Не только для взрослых, но и для младших подростков при использовании структурированного интервью по гипотетическим ситуациям морального проступка или оплошности было обнаружено, что *стыд* включает повышенную озабоченность тем, как другие люди могут оценивать субъекта проступка (Ferguson, Stegge, Damhuis, 1991). Предметом *стыда* может быть и собственная фигура, что приводит к длительному, но дискретному состоянию *стыда*, приуроченному к соответствующим коммуникативным ситуациям, может стать чертой характера (Gilbert, Miles, 2002). В то же время трудно найти эмпирические подтверждения сохранения *стыда* на период, длительное одного-двух месяцев (Andrews, 1998).

При появлении эмоции *вины*, связанной чаще всего с эмпатией, в сознании выделяется не столько очевидец, сколько жертва проступка. Мы склонны испытывать большую *вину* при нанесении ущерба тем, с кем находимся в кооперативных отношениях (Nelissen, 2014) или кто

явственно обнаруживает на себе вредность нашего воздействия (Snyder et al., 2012). И в том, и в другом случае актуализируется и более высокий уровень эмпатии, что также направляет внимание человека на возможности помощи жертве и компенсации ущерба. Именно акцент на действиях по компенсации нанесенного вреда отличает чувство вины от простого сопереживания, которое тоже может вести к просоциальным действиям. Однако в последнем случае человек сосредоточен лишь на актуальной ситуации страдания жертвы, а не на переоценке предшествующих действий, приведших к этим страданиям, как это происходит в случае вины. Предметное содержание и, соответственно, композиция проявления этих эмоций различаются при наличии общего содержания в познавательном поле (образ страдающего человека). В отличие от вины стыд скорее отрицательно связан с эмпатией (Tangney, 1995).

Понятно, что в каждом конкретном случае предметное содержание чувства вины будет отличаться своеобразием, ибо «...за одним и тем же “качеством” эмоции... может стоять практически бесконечное разнообразие предметных связей» (Бреслав, 1977а, с. 4). Интенсивность и предметное содержание эмоции вины будет задаваться рядом существенных факторов: а) агент проступка (сам человек, его друг, родственник или представители его группы, нации и т.п.), б) тяжесть или последствия этого проступка (спортивная неудача, опоздание, «белая ложь», клевета, насилие и т.п.), в) степень необратимости этого проступка (возможность исправления содеянного),

г) степень частности/общности и случайности/закономерности причины проступка (намеренный/ненамеренный проступок, вынужденный/инициативный проступок, частная неспособность или полное бессилие агента проступка) (Breslav, 2013).

В случае своего намеренного и невынужденного проступка, приводящего к необратимым последствиям, чувство *вины* может становиться хроническим и дезадаптивным, направляющим сознание на отрицательный Я-образ. При этом может возникать генерализованное чувство *вины* на основе обобщенного обвинения себя, в то время как для обычного чувства *вины* такого рода переход на личность вовсе не является характерным (Parkinson, Illingworth, 2009). Более того, учитывая потенциальную большую длительность и глубину чувства *вины*, нетрудно понять, почему у пациентов с сильной депрессией обнаруживается связь этого состояния именно с *виной*, а не со *стыдом* (Alexander et al., 1999). В частности, родственники больных шизофренией проявляли *виновную совесть* (негативную оценку себя как морально неадекватных и самоосуждение), которая была положительно связана с их депрессией, страданием и неудачей в преодолении этих переживаний (Boye, Bentsen, Malt, 2002). Тем самым эти переживания вины или *угрызения совести* не только не помогали в этой жизненной ситуации, но и создавали порочный невротический круг.

Попробуем обобщить основные элементы композиции двух наиболее важных моральных эмоций стыда и вины (см. таблицу 1). Мы можем

Таблица 1

## Композиционные различия и сходство между эмоциями вины и стыда

Элемент композиции	Стыд	Вина
Фокус оценки	«Я* – плохой(ая)» – <i>негативная идентичность</i>	«Я сделал(а) это плохо» – <i>негативная оценка действия</i>
Направленность переживания	На себя и очевидцев	На жертву и на исправление нанесенного вреда
Реакция	Немедленная с выраженной экспрессией	Отсроченная со сглаженной экспрессией
Длительность	Кратковременная	Долговременная
Связь с ситуацией проступка	<i>Озабоченность мнением других свидетелей по поводу проступка</i>	<i>Озабоченность ущербом для конкретных людей в связи с проступком</i>
Возможные последствия	Социальное признание «правильности» переживания, <i>стремление улучшить свой имидж</i> , социальное избегание, социальная тревожность, враждебность или агрессия	Сближение, стремление к исправлению ситуации, компенсация, депрессия, самоуничтожение

\* Агентом проступка может быть и другой человек (или группа), с которым мы себя идентифицируем; причем проступком может быть и неоправданная пассивность.

обнаружить их сходные элементы (присутствие агента проступка, негативная оценка проступка и рефлексия негативной реакции других, желание сохранить свой имидж) и явные различия.

При четком различении *стыда* и *вины* обе эмоции оказываются негативно связаны с антисоциальным поведением (Menesini, Camodeca, 2008), что вполне соответствует взглядам Дж.М. Болдуина и З. Фрейда о непосредственной связи этих эмоций с совестью. Но лишь чувство *вины* является фактором, позволяющим предсказывать просоциальное поведение в условиях школьного насилия (Olthof, 2012), т.е. позволяет

ожидать сопротивление насилию и помощь жертве этого насилия. Подобные факты вполне соответствуют предшествующему различению композиций этих эмоций по характеристике *возможных последствий*.

При этом стыд также может вести к просоциальному поведению, хотя чаще всего в исследованиях речь идет лишь о дистанцировании себя от аморального поведения своей группы, в случае стыда за свою группу (Gausel et al., 2012; Iyer et al., 2007). При стыде за себя человек ощущает себя тем, кем он не хотел бы быть в глазах других людей (Lindsay-Hartz et al., 1995), а при стыде за

свою группу он хочет отделить себя от такой группы (Piff et al., 2012).

Создание более дифференцированной картины стыда и вины на основе принципов композиционной теории позволяет ставить более точно нацеленные вопросы и проверять разные аспекты проявления этих эмоций. В частности, можно формулировать гипотезы не только по факту происхождения и проявления этих эмоций, но и по специфическому характеру последствий этих эмоций. Существенно более сложным является приложение этих принципов к пониманию чувств любви, ревности или ненависти, что связано с многоплановым и многоэтапным характером этих чувств. По мере своего становления чувство обрастает многочисленными производными формами, далеко не столь очевидными по своему выражению. Это особенно характерно для наиболее ценимого чувства в европейской культуре – любви, которое имеет столько же феноменологических ипостасей, сколько и любящих.

### Композиция любви

Когда двухлетний ребенок говорит матери «любю», это, скорее всего, означает лишь боязнь разлуки, которая представлена у детей в самых разных культурах (Kagan et al., 1980). В то же время мать говорит ребенку о своей любви к нему, когда хочет его успокоить или стимулировать к терпению и самоограничению. Во втором случае у нас есть больше оснований считать такое вербальное выражение любви соответствующим реальному наличию этого чувства. При этом материнская любовь суще-

ственно отличается от романтической (партнерской) любви не только явной асимметрией взаимоотношений, но и отсутствием сексуальной составляющей. Чаще всего появление чувства партнерской любви относят к подростковому возрасту и рассматривают как постепенную интеграцию привязанности, симпатий, заботы и сексуального репродуктивного поведения (Furman, Wehner, 1997).

С точки зрения композиционной теории, поведение влюбленных можно представить через метафору «магнитное поле» в духе топологической теории личности Курта Левина (Lewin, 1936). Именно в таком поле и разворачивается последующая жизнедеятельность человека. У влюбленного начинают происходить существенные изменения в круге интересов и в *Я-концепции*, например, растут *самооценка* и *самоэффективность* (Agon et al., 1995). Предмет любви не только притягивает, но и меняет всю систему эмоциональных валентностей или векторов притяжения/отталкивания (в терминологии Левина) в предпочтениях человека. Прежние увлечения отходят на второй план, подчиняясь новой доминанте. При этом их новое место в значительной степени оказывается завязанным на приоритеты предмета любви. Если эти увлечения разделяются предметом любви, то они имеют возможность не только сохранить, но и усилить свою роль в жизни человека, если отвергаются, то их роль снижается, а их место занимают увлечения предмета любви. Благодаря идентификации с предметом любви, происходит воспроизведение черт поведения партнера и оказание помощи

партнеру воспринимается как нечто полезное для себя (Aron et al., 1992).

Предмет любви, в силу своей положительной валентности и исключительного положения, пользуется максимальной эмоциональной поддержкой и терпимостью к недостаткам со стороны влюбленного (Swensen, Gilner, 1964), а также в некоторой степени идеализируется (Бреслав, 1987). Идеализация ведет к целому ряду проявлений *самоосуществляющегося пророчества*: взаимоотношения не разрушаются даже при сильных конфликтах и сомнениях; любящие выражают большую удовлетворенность взаимоотношениями; наконец, они приближаются к тому идеализированному образу, который был предложен их партнерами, т.е. начинают гораздо больше соответствовать оптимистическим ожиданиям своих партнеров (Murray et al., 1996). В этом смысле исследователи полагают, что возлюбленные могут существенно влиять на изменение личности партнера (Whitton et al., 1999). Оптимистические любящие оказываются более счастливыми в партнерских взаимоотношениях (Assad et al., 2007). Исследователи даже приходят к идее об идеаторной природе любви, ибо любящим во время работы или других занятий достаточно лишь представить предмет любви для улучшения настроения и появления комфортных переживаний любовных отношений (Roegio et al., 2015).

Однако, как известно, далеко не всегда становление этого чувства состоит из побед предмета любви над прошлым миром личности влюбленного. По мере своего становления чувство любви встраивается в уже

существующую систему отношений и ценностей человека и не всегда это встраивание происходит успешно, т.е. не всегда оно занимает ведущее место в иерархии взаимоотношений. Иногда позитивное развитие чувства прерывается достаточно быстро, натываясь на значительное сопротивление уже существующих чувств и ценностей. Торможение чувства любви уже родившегося, но еще не достигшего центрального положения, происходит чаще всего в силу его несовместимости с некоторыми элементами этой личностной системы. Мать вскоре оказывается важнее возлюбленного, и теща (или свекровь) оказывается непреодолимым препятствием в создании устойчивых партнерских взаимоотношений. Эти несовместимые элементы представляют взаимоотношения любящего с другими людьми, но могут представлять и базовые потребности, интересы и даже привычки. Скорее всего, именно о последних говорил В. Маяковский: «Любовная лодка разбилась о быт».

Как известно в семейной психологии, несовместимость чувства любви с предшествующими родственными взаимоотношениями предмета любви не является неизбежной. Если любящий оказывается в ситуации жесткой альтернативы «или — или», то многочисленные личностно-ориентированные конфликты и размывание чувства любви, скорее всего, неизбежно. Однако композиция семейных взаимоотношений может складываться и по-другому. Вполне достижима не дизъюнктивная ситуация («или — или»), а конъюнктивная (мы — одна семья). С родителями партнеров

можно наладить взаимоотношения еще до вступления в брак. Часто для этого достаточно просто поинтересоваться их жизнью и предложить в чем-то свою помощь. В этом случае родители мужа или жены превращаются из потенциального препятствия в позитивный фактор развития взаимоотношений.

Изучение романтической или партнерской любви, с точки зрения композиционной теории, требует как понимания всего комплекса ожиданий и потребностей, связанных с предметом любви, так и понимания социального контекста и динамики этого чувства. Скорее всего, наиболее существенная перестройка всей мотивационной сферы может происходить лишь на пике этого чувства, когда предмет любви оказывается наиболее устойчивым фокусом сознания и переживаний. Однако этот пик, т.е. ведущее положение предмета любви в структуре взаимоотношений личности, может быть и не достигнут, ибо чувство может быть подавлено со стороны текущих негативных эмоций, возникающих как в рамках партнерских взаимоотношений, так и вне их.

Согласно композиционной теории, и возникновение, и последующая динамика чувства любви зависит от обобщения текущих эмоциональных явлений в процессе коммуникации с партнером или в мыслях о нем (Бреслав, 1984). Приятные акты взаимодействия в рамках партнерских взаимоотношений приводят к появлению и усилению позитивного чувства, но при ухудшении этого взаимодействия и преобладании негативных эмоций это чувство может быть заторможено. К сожалению,

очень часто супружеские отношения, построенные на основе любви, складываются затем не лучшим образом. Долгоиграющие ежедневные конфликты постепенно меняют валентность предмета любви.

Например, плоховидящая женщина разлюбила своего мужа, который злоупотреблял выпивкой и не имел привычки класть вещи на место. Последнее обстоятельство чрезвычайно осложняло ей жизнь, особенно на кухне, где она до этого все делала вслепую, прекрасно зная, что где находится. Особенно много проблем стало возникать после рождения ребенка. Спорадические конфликты и негативные эмоции привели к тому, что недовольство (или *векторы отталкивания*, по Курту Левину) партнером стало перевешивать *векторы притяжения*. Сначала предмет любви приобрел амбивалентный характер, а затем валентность становилась все более низкой (близкой к 0) и скорее негативной. Психологам-консультантам хорошо известно, что в какой-то момент этот процесс становится необратимым, ибо проходит целый ряд стадий отторжения (Knapp, Vangelisti, 1992).

Лишь на последней стадии этого процесса распада взаимоотношений возможно и появление ненависти к бывшему предмету любви. Тем самым можно сказать, что популярный социальный стереотип «От любви до ненависти один шаг» не имеет психологических оснований (Breslavs, 1982). Это вовсе не значит, что любовь исключает ненависть. Наши данные говорят о том, что чувство любви скорее положительно

связано с чувством ненависти (Breslavs, 2014). Однако предмет этих чувств различен. Любящий не терпит все то, что вредит его любимому человеку и его любовным взаимоотношениям. В то же время нельзя отрицать, что социальные стереотипы основаны на обобщении известного социального опыта, пусть это обобщение достаточно поверхностно. Основания для формирования такого стереотипа заключаются в типичной вербальной экспрессии конфликтов между возлюбленными. Нередко фраза «Я его (ее) терпеть не могу» или «Я его (ее) ненавижу» произносится в общении с родными и друзьями и воспринимается теми как выражение реального чувства, что на самом деле является лишь выражением обиды или недовольства действиями партнера. Чаще всего даже после полного распада партнерских взаимоотношений в ранней взрослости скорее ощущается не ненависть, а печаль (Robak, Weitzman, 1998).

В то же время развитие любви в рамках партнерских отношений может происходить и за счет обязательств, которые принимают на себя партнеры. Исследования возрастной динамики любви показывают, что именно эта составляющая любви в трехкомпонентной модели Р. Стернберга и некоторых других исследователей эмоций (интимность, страсть и обязательства) продолжает развиваться при переходе от старшего подросткового возраста к ранней и средней взрослости (Breslavs, 2009). При этом только первые две составляющие позволяют предсказывать удовлетворенность партнерскими взаимоотношениями (Cusack et al., 2012).

К. Расбалт предложил *инвестиционную модель* для объяснения причин принятия на себя обязательств по сохранению партнерских взаимоотношений (Rusbult, 1983). Согласно этой модели, одним из факторов принятия таких обязательств является воспринимаемое качество доступных альтернатив, куда входят не только альтернативы партнерских отношений, но и другие альтернативы, прямо или косвенно ослабляющие силы притяжения предмета любви. Другие факторы представлены степенью удовлетворенности взаимоотношениями и объемом вложений в развитие взаимоотношений. По мнению исследователей, все эти три фактора независимо друг от друга могут предсказывать принятие обязательств и прочность взаимоотношений (Rusbult, Buunk, 1993).

В то же время несомненна и возможность взаимодействия этих факторов. Наличие реальных и более привлекательных альтернатив может существенно снижать вклад партнеров в развитие взаимоотношений (там же), также как и удовлетворенность этими отношениями, ибо любые шероховатости при этом могут восприниматься болезненно. К тому же общение в Интернете создает иллюзию бесконечного числа альтернатив, что может препятствовать силам притяжения в реальных любовных отношениях и оказываться негативным фактором для стремления к сохранению взаимоотношений с предметом любви. В свою очередь, отсутствие такого стремления неизбежно приводит к редукции чувства любви независимо от созданного, как правило, задним числом, сценария (Sternberg et al., 2001). Правда, сама

эта модель любви как рассказа-истории, предполагающая 25 разных сценариев, далеко не всегда разделяемых партнерами (Sternberg, 1994), вызывает серьезные сомнения.

Во-первых, многие представленные сценарии в работах Р. Стернберга и его коллег в значительной степени пересекаются (Бреслав, в печати). Во-вторых, чувство любви исходно вырастает из целого ряда различных потребностей и не может быть сведено лишь к одной из них или к одному представлению об идеальных или желаемых любовных взаимоотношениях. В третьих, как вытекает из изложенных выше представлений, в процессе становления чувства любви происходит значительная трансформация личности влюбленного, что влечет за собой изменение мотивации самих любовных взаимоотношений. Мотивация знакомства, иногда весьма прагматическая, может значительно отличаться от последующих мотивов более зрелых взаимоотношений.

Популярный стереотип о редкости «настоящей любви» используется, как правило, также задним числом для объяснения причин распада любовных отношений. Чаще всего эталоном «настоящей любви» становятся литературные описания романтических отношений в романах Льва Толстого, Жорж Санд или Стендаля, которые по вполне понятным причинам имеют мало общего с реальными любовными взаимоотношениями как в XIX, так и в XX и XXI вв. Конечно, в XX в. ценность любви как основы выбора партнера и моногамного брака в европейской культуре резко возросла по сравнению с XIX в., когда выбор брачного партнера, как в

странах Африки и Азии вплоть до сегодняшнего дня, преимущественно оставался за родителями.

Не менее далек от реальности и *стереотип о самодостаточности любви*. Согласно этому стереотипу, была бы любовь, а все остальное в партнерских взаимоотношениях сладится само собой. В то же время под этот стереотип была разработана модель самоподкрепления любви. В этой модели выделяется появление двойных обратных связей, когда повышенное внимание к предмету любви приводит к восприятию его сверхценности, которое, в свою очередь, усиливает это внимание (Tesser, Paulhus, 1976). Однако в этой модели отсутствует объяснение того, за счет чего образуются такие связи, и объяснение, за счет чего они исчезают, а также отсутствует понимание необходимости ежедневных усилий по сохранению и развитию любовных взаимоотношений.

Предмет любви не может долго оставаться в фокусе сознания без таких усилий, ибо многообразие взаимоотношений и потребностей порождает эмоции, направляющие человека совсем на другие объекты. Сохранить любовную доминанту нелегко и при совместной жизни, ибо взаимоотношения обрастают привычками, замещающими положительные эмоции, а сексуальные потребности ослабевают. Рождение детей также может быть негативным фактором любви к партнеру, ибо появляется новый предмет для такого чувства, особенно у женщины. Партнерская любовь, подобно культурному растению, нуждается в регулярной подпитке, для чего необходимы усилия обеих сторон.

При всей идеализации возлюбленных любовные отношения вовсе не представляют улицу с односторонним движением даже в случае любви-наваждения (Felmlee, 1995), и у каждой стороны любовных взаимоотношений есть свои ожидания на получение соответствующей обратной связи. Каждая сторона ожидает, по крайней мере, что ее вклад в развитие взаимоотношений будет принят и по достоинству оценен. Если при этом партнеры еще верят в то, что этот вклад должен быть равноценным, то они ожидают от любимого человека не просто положительной оценки их вклада, но и не меньшего вклада со своей стороны. При наличии такой веры, те, кто воспринимает взаимные вклады как равноценные, более удовлетворены супружескими отношениями, чем те, кто считает эти вклады неравноценными (Buunk, VanYperen, 1991).

Отсутствие подтверждения взаимных ожиданий партнеров чревато не только неудовлетворенностью отношениями и обилием отрицательных эмоций в этих отношениях, но и ослаблением чувства любви. Можно сказать, что «магнит» «размагничивается», т.е. предмет любви теряет свою способность притягивать с той же силой, ибо чувство любви является и психическим состоянием человека, и процессом. Оно или обогащается, или обедняется, но никак не консервируется в неизменном виде, подобно двигательным навыкам. Сохранение status quo для любви невозможно.

При отсутствии ожидаемой обратной связи постепенно (а иногда и достаточно быстро) все элементы композиции любви начинают редуци-

роваться. Предмет любви уходит из фокуса сознания и минимизируется, мы уже не переживаем все происходящее с ним как свое собственное, не фантазируем о нем вне контакта, не реагируем так экспрессивно на его эмоции и действия, легко отключаемся от общения и не вспоминаем до встречи, уже не прощаем неадекватности поведения, не спешим с безусловной эмоциональной поддержкой.

Отсутствие подтверждения ожиданий партнеров проявляется и во взаимоотношениях предмета любви с третьими лицами. Как известно, чаще всего исследования указывают на положительную связь между любовью и ревностью или на отсутствие такой связи (Dugosh, 2000; Бреслав, 2008, 2013). При наличии любви ревность может служить фактором, предсказывающим удовлетворенность партнерскими взаимоотношениями (Dugosh, 2000). В случае неподтвержденных ожиданий и разочарования в предмете любви ревность может как полностью исчезать, так и приобретать неадекватный характер. Тем самым композиционная теория позволяет формулировать достаточно четкие гипотезы о взаимоотношениях любви, а также ее отдельных аспектов (интимности, страсти или обязательств), с другими чувствами и отношениями.

И в том, и в другом случае это свидетельствует об изменении эмоциональной валентности предмета любви, причем, если в первом случае речь может идти лишь о снижении положительной валентности, то во втором случае — о ее качественном изменении. К сожалению, если для изучения любви как состояния за последние полвека было разработано довольно много шкал, хороших с

психометрической точки зрения (Hatfield, Sprecher, 1986; Hazan, Shaver, 1997; Hendrick, Hendrick, 1986; Rubin, 1970; Sternberg, 1997), то для изучения процессуальной характеристики любви пока таких методик нет.

Композиционная теория эмоций дает нам лишь общие ориентиры в понимании текущих эмоциональных явлений и чувств, оставляя за рамками анализа как весь круг когнитивных процессов, так и целый спектр психофизиологических явлений. Именно последние, в свою очередь, дают ответы на вопросы о возникновении многих пароксизмальных и психосоматических явлений в результате эмоциональных переживаний. Как известно, один и тот же стрессор, например безответная любовь, может закалять одного человека и приводить к хроническому заболеванию у другого.

### Выводы

Приложение идей композиционной теории к изучению моральных

эмоций и любви позволяет лучше определить различие родственных эмоций стыда и вины и непостоянство и чрезвычайную вариативность проявления партнерской любви. Как и предполагалось, приложение этих идей к пониманию партнерской любви представляет большую трудность и ставит новые задачи перед исследователями, в частности, поиск точных инструментов изучения процессуальной характеристики любви.

Однако уже сейчас идеи композиционной теории позволяют отвергнуть модели процесса любви как реализацию какого-то одного сценария или сюжета (Sternberg, 1994; Sternberg et al., 2001) в силу как исходной полимотивации чувства любви, так и неизбежной трансформации структуры личности любящего в процессе выстраивания взаимоотношений с предметом любви. Композиционный анализ эмоций позволяет разрабатывать многоаспектные шкалы измерения эмоций стыда и вины.

### Литература

- Бреслав, Г. М. (1976). О роли эмоциональных явлений в трансформации предметного содержания деятельности. В кн.: А. Н. Леонтьев (Ред.), *Новое в психологии* (вып. 2, с. 42–48). М.: Изд-во Моск. ун-та.
- Бреслав, Г. М. (1977а). Предметность эмоциональных явлений. *Вестник Московского университета. Серия 14. Психология*, 4, 3–11.
- Бреслав, Г. М. (1977б). Система эмоциональной регуляции деятельности в процессе целеобразования. В кн. О. К. Тихомиров (Ред.), *Психологические механизмы целеобразования* (с. 95–109). М.: Наука.
- Бреслав, Г. М. (1984). *Эмоциональные процессы*. Рига: Изд-во Латвийского гос. ун-та.
- Бреслав, Г. (1987). Романтическая любовь и зрелая личность. *Родник*, 2, 63–66.
- Бреслав, Г. М. (2004). *Психология эмоций*. М.: Смысл; Академия.
- Бреслав, Г. (2008). Любовь и ревность: Друзья или враги? *CommunicatoR*, 1/2, 178–181.

- Бреслав, Г. М. (2010). *Основы психологического исследования*. М.: Смысл; Академия.
- Бреслав, Г. (2013). Разработка частотного индекса сексуальной удовлетворенности (ЧИСУ) в диагностике супружеских отношений. *Психология. Журнал высшей школы экономики*, 10(1), 25–36.
- Бреслав, Г. М. (В печати). *Психология эмоций* (2-е изд., перераб. и доп.). М.: Смысл.
- Вилюнас, В. К. (1976). *Психология эмоциональных явлений*. М.: Изд-во Моск. ун-та.
- Леонтьев, А. Н. (1971). *Потребности, мотивы и эмоции*. М.: Изд-во Моск. ун-та.
- Alexander, B., Brewin, C. R., Vearnals, S., Wolff, G., & Leff, J. (1999). An investigation of shame and guilt in a depressed sample. *British Journal of Medical Psychology*, 72, 323–338.
- Andrews, B. (1998). Methodological and definitional issues in shame research. In P. Gilbert & B. Andrews (Eds.), *Shame: Interpersonal behavior, psychopathology, and culture* (pp. 39–54). New York: Oxford University Press.
- Aron, A., Aron, E. N., & Smollan, D. (1992). Inclusion of other in the self scale and the structure of interpersonal closeness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 596–612.
- Aron, A., Paris, M., & Aron, E. (1995). Falling in love: prospective studies of self-concept change. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69, 1102–1112.
- Asch, S. (1962). *Social psychology*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Assad, K. K., Donnellan, M. B., & Conger, R. D. (2007). Optimism: An enduring resource for romantic relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(2), 285–297.
- Bartlett, F. (1925). Feeling, imaging and thinking. *British Journal of Psychology*, 16(1), 16–28.
- Boye, B., Bentsen, H., & Malt, U. F. (2002). Does guilt proneness predict acute and long-term distress in relatives of patients with schizophrenia? *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 106, 351–357.
- Breslav, G. (1994). *Vygotsky's concept of the "Social situation of development": Current perspective*. Paper presented at 13th Biennial Meetings of ISSBD, Amsterdam, June, 28–July, 2.
- Breslavs, G. (1982). Cik so u no m lest bas l dz naidam? *Skola un imene*, 2.
- Breslavs, G. (2009). Are adults' love and hate more advanced? *The paper presented at the XIVth European Conference on Developmental Psychology, Vilnius, August 17–23, 2009*.
- Breslavs, G. (2013). Moral emotions, conscience and cognitive dissonance. *Psychology in Russia: State of the Art*, 6(4), 65–72. doi:10.11621/pir.2013.0405
- Breslavs, G. (2014). Psychological security of two generations in Latvia. *Journal of the Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*, 7(12), 2191–2204.
- Buunk, B. P., & VanYperen, N. W. (1991). Referential comparisons, relational comparison and exchange orientation: their relation to marital satisfaction. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 17, 710–718.
- Carver, C. S., Lawrence, J. W., & Scheier, M. F. (1996). A control-process perspective on the origins of affect. In L. L. Martin & A. Tesser (Eds.), *Striving and feeling: Interaction among goals, affect, and self-regulation* (pp. 11–52). Mahwah, NJ: LEA Publishers.
- Cook, D. R. (1996). Empirical studies of shame and guilt: The Internalized Shame Scale. In D. L. Nathanson (Ed.), *Knowing feeling: Affect, script and psychotherapy* (pp. 132–165). New York: Norton.
- Cryder, C. E., Springer, S., & Morewedge, C. K. (2012). Guilty feelings, targeted actions. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 38, 607–618. doi:10.1177/0146167211435796
- Cusack, C. E., Hughes, J. L., & Cook, R. E. (2012). Components of love and relationship satisfaction: Lesbians and heterosexual women. *Psi Chi Journal of Psychological Research*, 17(4), 171–179.
- Day, M. V., & Bobocel, D. R. (2013). The weight of a guilty conscience: Subjective body weight as an embodiment of guilt. *PLoS ONE*, 8(7), 1–7. doi:10.1371/journal.pone.0069546

- Duffy, E. (1941/1969). An explanation of “emotional” phenomena without the use of the concept “emotion”. In M. Arnold (Ed.), *The nature of emotion* (pp. 129–140). Harmondsworth: Penguin Books.
- Dugosh, J. W. (2000). On predicting relationship satisfaction from jealousy: the moderating effects of love. *Current Research in Social Psychology*, 5(17), 254–263.
- Felmlee, D. (1995). Fatal attractions: Affection and disaffection in intimate relationship. *Journal of Social and Personal Relationships*, 12, 295–311.
- Ferguson, T. J., Stegge, H., & Damhuis, I. (1991). Children understanding of guilt and shame. *Child Development*, 62, 827–839.
- Fourie, M. M., Thomas, K. G. F., Amodio, D. M., Warton, C. M. R., & Meintjes, E. M. (2014). Neural correlates of experienced moral emotion: An fMRI investigation of emotion in response to prejudice feedback. *Social Neuroscience*, 9(2), 203–218. doi:10.1080/17470919.2013.878750
- Frijda, N. H. (1970). Emotion and recognition of emotion. In M. Arnold (Ed.), *Feelings and emotions* (pp. 241–250). New York: Academic Press.
- Furman, W., & Wehner, E.A. (1997). Adolescent romantic relationships: A developmental perspective. In S. Shulman & A. Collins (Eds.), *Romantic relationships in adolescence: New Directions for Child Development* (pp. 21–36). San Francisco: Jossey-Bass.
- Gausel, N., Leach, C. W., Vignoles, V. L., & Brown, R. (2012). Defend or repair? Explaining responses to ingroup moral failure by disentangling feelings of shame, rejection, and inferiority. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102, 941–960. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1037/a0027233>
- Gilbert, P. & Miles, J. (Eds.) (2002). *Body shame: Conceptualisation, research and treatment*. Hove: Brunner-Routledge.
- Hatfield, E., & Sprecher, S. (1986). Measuring passionate love in intimate relations. *Journal of Adolescence*, 9, 383–410.
- Hazan, C., & Shaver, P. (1997). Romantic love conceptualised as an attachment process. In M. Hewstone, A. S. Manstead, & Stroebe, W. (Eds.), *The Blackwell reader in social psychology* (pp. 377–406). Oxford: Blackwell.
- Hendrick, C., & Hendrick, S. (1986). A theory and method of Love. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 392–402.
- Iyer, A., Schmader, T., & Lickel, B. (2007). Why individuals protest the perceived transgressions of their country: The role of anger, shame, and guilt. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 33, 572–587. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1177/0146167206297402>
- Izard, C. E. (1971). *The face of emotion*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kagan, J., Keesley, R. B., & Zeizao, P. R. (1980). *Infancy: Its place in human development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Knapp, M. L., & Vangelisti, A. (1992). *Interpersonal communication and human relationships* (2nd ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Kouchaki, M., Gino, F., & Jami, A. (2014). The burden of guilt: Heavy backpacks, light snacks, and enhanced morality. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(1), 414–424. doi:10.1037/a0031769
- Lazarus, R. S., Averill, J. R., & Opton, E. M. (1970). Toward a cognitive theory of emotions. In M. Arnold (Ed.), *Feelings and emotions* (pp. 207–232). New York: Academic Press.
- Lewin, K. (1936). *Principles of topological psychology*. New York: McGraw-Hill.

- Lindsay-Hartz, J., De Rivera, J., & Mascolo, M. F. (1995). Differentiating guilt and shame and their effect on motivation. In J. P. Tangney & K. Fisher (Eds.), *Self-conscious emotions: The psychology of shame guilt, embarrassment, and pride* (pp. 274–300). New York: Guilford Press.
- Menesini, E., & Camodeca, M. (2008). Shame and guilt as behaviour regulators: Relationships with bullying, victimization and prosocial behaviour. *British Journal of Developmental Psychology*, *26*, 183–196.
- Mesquita, B. (2001). Emotions in collectivist and individualist contexts. *Journal of Personality and Social Psychology*, *80*(1), 68–74.
- Murray, S. L., Holmes, J. G., & Griffin, D. W. (1996). The benefits of positive illusions: Idealization and the construction of satisfaction in close relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, *70*, 79–98.
- Nelissen, R. M. A. (2014). Relational utility as a moderator of guilt in Social Interactions. *Journal of Personality & Social Psychology*, *106*(2), 257–271. doi:10.1037/a0034711
- Oatley, K., & Johnson-Laird, P. N. (1996). The communicative theory of emotions: Empirical tests, mental models, and implications for social interaction. In L. L. Martin & A. Tesser (Eds.), *Striving and feeling: Interaction among goals, affect, and self-regulation* (pp. 363–393). Mahwah, NJ: LEA Publishers.
- Olthof, T. (2012). Anticipated feelings of guilt and shame as predictors of early adolescents' antisocial and prosocial interpersonal behaviour. *European Journal of Developmental Psychology*, *9*(3), 371–88.
- Parkinson, B., & Illingworth, S. (2009). Guilt in response to blame from others. *Cognition and Emotion*, *23*(8), 1589–1614.
- Piff, P. K., Martinez, A. G., & Keltner, D. (2012). Me against we: Ingroup transgression, collective shame, and ingroup directed hostility. *Cognition and Emotion*, *46*, 634–649. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1080/02699931.2011.595394>.
- Plutchik, R. (1970). Emotions, evolution, and adaptive processes. In M. Arnold (Ed.), *Feelings and emotions* (pp. 3–24). New York: Academic Press.
- Poerio, G. L., Totterdell, P., Emerson, L.-M., & Miles, E. (2015). Love is the triumph of the imagination: Daydreams about significant others are associated with increased happiness, love and connection. *Consciousness and Cognition*, *33*, 135–144. doi:10.1016/j.concog.2014.12.011
- Retzinger, S. M. (1991). *Violent emotions: Shame and rage in marital quarrels*. Newbury Park, CA: Sage.
- Robak, R. W., & Weitzman, S. P. (1998). The nature of grief: Loss of love relationships in young adulthood. *Journal of Personal and Interpersonal Loss*, *3*(2), 205–216.
- Rubin, Z. (1970). Measurement of romantic love. *Journal of Personality and Social Psychology*, *16*, 265–273.
- Rusbult, C. E. (1983). A longitudinal test of the investment model: The development (and deterioration) of satisfaction and commitment in heterosexual involvements. *Journal of Personality and Social Psychology*, *45*, 101–117.
- Rusbult, C.E. & Buunk, A.P. (1993). Commitment processes in close relationships: an interdependence analysis. *Journal of Social and Personal Relationships*, *10*, 175–204.
- Schachter, S., & Singer, J. E. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, *69*, 379–399.
- Scherer, K. (1996). Emotion. In M. Hewstone, W. Stroebe, & G. M. Stephenson (Eds.), *Introduction to social psychology* (pp. 279–315). Oxford: Blackwell Publ.
- Scherer, K. R. (1984). On the nature and function of emotion: A component process approach. In K. R. Scherer & P. Ekman (Eds.), *Approaches to emotion* (pp. 293–317). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (1994). Love is a story. *The General Psychologist*, *30*(1), 1–11.

- Sternberg, R. J. (1997). Construct validation of a triangular love scale. *European Journal of Social Psychology, 27*(3), 313–335.
- Sternberg, R., Hojjat, M., & Barnes, M. (2001). Empirical tests of aspects of a Theory of love as a story. *European Journal of Personality, 15*, 199–218.
- Swensen, C., & Gilner, F. (1964). Factor analysis of self-report statement on love relationships. *Journal of Individual Psychology, 20*, 186–188.
- Tangney, J. P. (1995). Shame and guilt in interpersonal relationships. In J. P. Tangney & K.W. Fischer (Eds.), *Self-conscious emotions: Shame, guilt, embarrassment, and pride* (pp. 114–139). New York: Guilford Press.
- Tangney, J. P., & Fisher, K. W. (Eds.). (1995). *Self-conscious emotions: The psychology of shame guilt, embarrassment, and pride*. New York: Guilford Press.
- Tangney, J. P., Wagner, P., Fletcher, C., & Gramzow, R. (1992). Shamed into anger? The relation of shame and guilt to anger and self-reported aggression. *Journal of Personality and Social Psychology, 62*, 669–675.
- Tesser, A., & Paulhus, D. L. (1976). Toward a causal model of love. *Journal of Personality and Social Psychology, 34*, 1095–1100.
- Tomkins, S. S. (1962). *Affect, imagery, and consciousness* (Vol. 1: The positive affects). New York: Springer.
- Whitton, S. W., Rusbult, C. E., & Wieselquist, J. (1999). Close partner as sculptor of the ideal self: Behavioral affirmation and the Michelangelo phenomenon. *Journal of Personality and Social Psychology, 77*(2), 294–324.

## Compositional Theory of Emotion: Understanding Moral Emotion and Love

Gershon Breslavs

Baltic International Academy, Dr. Habilitatis Psychology  
E-mail: g\_bresl@latnet.lv

Address: 4 Lomonosova str., Riga, LV-1003, Latvia

### Abstract

It seems that in contemporary psychology of emotion not only data collection and their analysis is topical, but also theoretical interpretations of these facts that psychology in the 20th century was full of. Although no theory can explain all richness of collected facts in the field, it does not mean that the creation of these theories is useless for the understanding of human emotional life. One of the attempts to integrate these theories is represented in the compositional theory of emotion (Breslav, 1976, 1977a, 1984). In this article the theory was used for the first time for the understanding of moral emotions of shame and guilt, as well as the understanding of the mechanism of development and instability of partnership love. The design of the main compositional elements of shame and guilt was proposed, which allows see in a more precise way the

similarity and difference of shame and guilt. In particular, similar elements include the existence of transgression in the object-matter of these emotions and the understanding of the transgression's negative estimation by others. However, while with shame the main agent of stimulation is a beholder of the transgression, with guilt it is the victim. In the first case the locus of estimation is the personality of transgression's agent, in the second – the transgression and its consequences for the victim. While experiencing shame directs the person on defending him/herself, guilt – on the compensation of transgression's damage to the victim. The compositional theory of emotion also enables us to understand better the conditions of positive and negative development of love. In particular, this sentiment's inclusion in the existing system of needs, habits and relationships of the lover's personality is considered. At a certain stage love can become central, which means its dominant place in the hierarchy of the person's relationships. If this process fails, love will decrease gradually and the target of love's valence will be transformed. In its turn, the survival of love requires daily efforts from lovers.

**Keywords:** compositional theory of emotion, shame, guilt, partnership love, development of love relationships.

## References

- Alexander, B., Brewin, C. R., Vearnals, S., Wolff, G., & Leff, J. (1999). An investigation of shame and guilt in a depressed sample. *British Journal of Medical Psychology*, *72*, 323–338.
- Andrews, B. (1998). Methodological and definitional issues in shame research. In P. Gilbert & B. Andrews (Eds.), *Shame: Interpersonal behavior, psychopathology, and culture* (pp. 39–54). New York: Oxford University Press.
- Aron, A., Aron, E. N., & Smollan, D. (1992). Inclusion of other in the self scale and the structure of interpersonal closeness. *Journal of Personality and Social Psychology*, *63*, 596–612.
- Aron, A., Paris, M., & Aron, E. (1995). Falling in love: prospective studies of self-concept change. *Journal of Personality and Social Psychology*, *69*, 1102–1112.
- Asch, S. (1962). *Social psychology*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Assad, K. K., Donnellan, M. B., & Conger, R. D. (2007). Optimism: An enduring resource for romantic relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, *93*(2), 285–297.
- Bartlett, F. (1925). Feeling, imaging and thinking. *British Journal of Psychology*, *16*(1), 16–28.
- Boye, B., Bentsen, H., & Malt, U. F. (2002). Does guilt proneness predict acute and long-term distress in relatives of patients with schizophrenia? *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *106*, 351–357.
- Breslav, G. M. (1976). *O roli emotsional'nykh yavlenii v transformatsii predmetnogo sodержaniya deyatel'nosti* [On the role of emotional phenomena in the transformation of objective content of activity]. In A. N. Leontiev (Ed.), *Novoe v psikhologii* [New in psychology] (Iss. 2, pp. 42–48). Moscow: Moscow University Press.
- Breslav, G. M. (1977a). *Predmetnost' emotsional'nykh yavlenii* [The objectivity of the emotional phenomena]. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 14. Psikhologiya*, *4*, 3–11.
- Breslav, G. M. (1977b). *Sistema emotsional'noi regulyatsii deyatel'nosti v protsesse tseleobrazovaniya* [System of emotional regulation of activity in the process of goal formation]. In O. K. Tikhomirov (Ed.), *Psikhologicheskie mekhanizmy tseleobrazovaniya* [Psychological mechanisms of goal formation] (pp. 95–109). Moscow: Nauka.

- Breslav, G. M. (1984). *Emotsional'nye protsessy* [Emotional processes]. Riga: University of Latvia.
- Breslav, G. (1987). Romanticheskaya lyubov' i zrelyaya lichnost' [Romantic love and mature personality]. *Rodnik*, 2, 63–66.
- Breslav, G. (1994). *Vygotsky's concept of the "Social situation of development": Current perspective*. Paper presented at 13th Biennial Meetings of ISSBD, Amsterdam, June, 28–July, 2.
- Breslav, G. M. (2004). *Psikhologiya emotsii* [The psychology of emotions]. Moscow: Smysl/Akademiya.
- Breslav, G. (2008). Lyubov' i revnost': Druz'ya ili vragi? [Love and jealousy: friends or foes?] *CommunicatoR*, 1/2, 178–181.
- Breslav, G. M. (2010). *Osnovy psikhologicheskogo issledovaniya* [The fundamentals of the psychological research]. Moscow: Smysl; Akademiya.
- Breslav, G. (2013). Elaboration of Frequency Index of Sexual Satisfaction (FISS) in marital relationships assessment. *Psychology Journal of the Higher School of Economics*, 10(1), 25–36.
- Breslav, G. M. (In press). *Psikhologiya emotsii* [The psychology of emotions] (2nd ed.). Moscow: Smysl.
- Breslavs, G. (1982). Cik so u no m lest bas l dz naidam? *Skola un imene*, 2.
- Breslavs, G. (2009). Are adults' love and hate more advanced? *The paper presented at the XIVth European Conference on Developmental Psychology, Vilnius*, August 17–23, 2009.
- Breslavs, G. (2013). Moral emotions, conscience and cognitive dissonance. *Psychology in Russia: State of the Art*, 6(4), 65–72. doi:10.11621/pir.2013.0405
- Breslavs, G. (2014). Psychological security of two generations in Latvia. *Journal of the Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*, 7(12), 2191–2204.
- Buunk, B. P., & VanYperen, N. W. (1991). Referential comparisons, relational comparison and exchange orientation: their relation to marital satisfaction. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 17, 710–718.
- Carver, C. S., Lawrence, J. W., & Scheier, M. F. (1996). A control-process perspective on the origins of affect. In L. L. Martin & A. Tesser (Eds.), *Striving and feeling: Interaction among goals, affect, and self-regulation* (pp. 11–52). Mahwah, NJ: LEA Publishers.
- Cook, D. R. (1996). Empirical studies of shame and guilt: The Internalized Shame Scale. In D. L. Nathanson (Ed.), *Knowing feeling: Affect, script and psychotherapy* (pp. 132–165). New York: Norton.
- Cryder, C. E., Springer, S., & Morewedge, C. K. (2012). Guilty feelings, targeted actions. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 38, 607–618. doi:10.1177/0146167211435796
- Cusack, C. E., Hughes, J. L., & Cook, R. E. (2012). Components of love and relationship satisfaction: Lesbians and heterosexual women. *Psi Chi Journal of Psychological Research*, 17(4), 171–179.
- Day, M. V., & Bobocel, D. R. (2013). The weight of a guilty conscience: Subjective body weight as an embodiment of guilt. *PLoS ONE*, 8(7), 1–7. doi:10.1371/journal.pone.0069546
- Duffy, E. (1941/1969). An explanation of “emotional” phenomena without the use of the concept “emotion”. In M. Arnold (Ed.), *The nature of emotion* (pp. 129–140). Harmondsworth: Penguin Books.
- Dugosh, J. W. (2000). On predicting relationship satisfaction from jealousy: the moderating effects of love. *Current Research in Social Psychology*, 5(17), 254–263.
- Felmlee, D. (1995). Fatal attractions: Affection and disaffection in intimate relationship. *Journal of Social and Personal Relationships*, 12, 295–311.
- Ferguson, T. J., Stegge, H., & Damhuis, I. (1991). Children understanding of guilt and shame. *Child Development*, 62, 827–839.

- Fourie, M. M., Thomas, K. G. F., Amodio, D. M., Warton, C. M. R., & Meintjes, E. M. (2014). Neural correlates of experienced moral emotion: An fMRI investigation of emotion in response to prejudice feedback. *Social Neuroscience*, *9*(2), 203–218. doi:10.1080/17470919.2013.878750
- Frijda, N. H. (1970). Emotion and recognition of emotion. In M. Arnold (Ed.), *Feelings and emotions* (pp. 241–250). New York: Academic Press.
- Furman, W., & Wehner, E.A. (1997). Adolescent romantic relationships: A developmental perspective. In S. Shulman & A. Collins (Eds.), *Romantic relationships in adolescence: New Directions for Child Development* (pp. 21–36). San Francisco: Jossey-Bass.
- Gausel, N., Leach, C. W., Vignoles, V. L., & Brown, R. (2012). Defend or repair? Explaining responses to ingroup moral failure by disentangling feelings of shame, rejection, and inferiority. *Journal of Personality and Social Psychology*, *102*, 941–960. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1037/a0027233>
- Gilbert, P. & Miles, J. (Eds.) (2002). *Body shame: Conceptualisation, research and treatment*. Hove: Brunner-Routledge.
- Hatfield, E., & Sprecher, S. (1986). Measuring passionate love in intimate relations. *Journal of Adolescence*, *9*, 383–410.
- Hazan, C., & Shaver, P. (1997). Romantic love conceptualised as an attachment process. In M. Hewstone, A. S. Manstead, & Stroebe, W. (Eds.), *The Blackwell reader in social psychology* (pp. 377–406). Oxford: Blackwell.
- Hendrick, C., & Hendrick, S. (1986). A theory and method of Love. *Journal of Personality and Social Psychology*, *50*, 392–402.
- Iyer, A., Schmader, T., & Lickel, B. (2007). Why individuals protest the perceived transgressions of their country: The role of anger, shame, and guilt. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *33*, 572–587. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1177/0146167206297402>
- Izard, C. E. (1971). *The face of emotion*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kagan, J., Keesley, R. B., & Zeizao, P. R. (1980). *Infancy: Its place in human development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Knapp, M. L., & Vangelisti, A. (1992). *Interpersonal communication and human relationships* (2nd ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Kouchaki, M., Gino, F., & Jami, A. (2014). The burden of guilt: Heavy backpacks, light snacks, and enhanced morality. *Journal of Experimental Psychology: General*, *143*(1), 414–424. doi:10.1037/a0031769
- Lazarus, R. S., Averill, J. R., & Opton, E. M. (1970). Toward a cognitive theory of emotions. In M. Arnold (Ed.), *Feelings and emotions* (pp. 207–232). New York: Academic Press.
- Leontiev, A. N. (1971). *Potrebnosti, motivy i emotsii* [Needs, motives and emotions]. Moscow: Moscow University Press.
- Lewin, K. (1936). *Principles of topological psychology*. New York: McGraw-Hill.
- Lindsay-Hartz, J., De Rivera, J., & Mascolo, M. F. (1995). Differentiating guilt and shame and their effect on motivation. In J. P. Tangney & K. Fisher (Eds.), *Self-conscious emotions: The psychology of shame guilt, embarrassment, and pride* (pp. 274–300). New York: Guilford Press.
- Menesini, E., & Camodeca, M. (2008). Shame and guilt as behaviour regulators: Relationships with bullying, victimization and prosocial behaviour. *British Journal of Developmental Psychology*, *26*, 183–196.
- Mesquita, B. (2001). Emotions in collectivist and individualist contexts. *Journal of Personality and Social Psychology*, *80*(1), 68–74.

- Murray, S. L., Holmes, J. G., & Griffin, D. W. (1996). The benefits of positive illusions: Idealization and the construction of satisfaction in close relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, *70*, 79-98.
- Nelissen, R. M. A. (2014). Relational utility as a moderator of guilt in Social Interactions. *Journal of Personality & Social Psychology*, *106*(2), 257-271. doi:10.1037/a0034711
- Oatley, K., & Johnson-Laird, P. N. (1996). The communicative theory of emotions: Empirical tests, mental models, and implications for social interaction. In L. L. Martin & A. Tesser (Eds.), *Striving and feeling: Interaction among goals, affect, and self-regulation* (pp. 363-393). Mahwah, NJ: LEA Publishers.
- Olthof, T. (2012). Anticipated feelings of guilt and shame as predictors of early adolescents' antisocial and prosocial interpersonal behaviour. *European Journal of Developmental Psychology*, *9*(3), 371-88.
- Parkinson, B., & Illingworth, S. (2009). Guilt in response to blame from others. *Cognition and Emotion*, *23*(8), 1589-1614.
- Piff, P. K., Martinez, A. G., & Keltner, D. (2012). Me against we: Ingroup transgression, collective shame, and ingroup directed hostility. *Cognition and Emotion*, *46*, 634-649. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1080/02699931.2011.595394>.
- Plutchik, R. (1970). Emotions, evolution, and adaptive processes. In M. Arnold (Ed.), *Feelings and emotions* (pp. 3-24). New York: Academic Press.
- Poerio, G. L., Totterdell, P., Emerson, L.-M., & Miles, E. (2015). Love is the triumph of the imagination: Daydreams about significant others are associated with increased happiness, love and connection. *Consciousness and Cognition*, *33*, 135-144. doi:10.1016/j.concog.2014.12.011
- Retzinger, S. M. (1991). *Violent emotions: Shame and rage in marital quarrels*. Newbury Park, CA: Sage.
- Robak, R. W., & Weitzman, S. P. (1998). The nature of grief: Loss of love relationships in young adulthood. *Journal of Personal and Interpersonal Loss*, *3*(2), 205-216.
- Rubin, Z. (1970). Measurement of romantic love. *Journal of Personality and Social Psychology*, *16*, 265-273.
- Rusbult, C. E. (1983). A longitudinal test of the investment model: The development (and deterioration) of satisfaction and commitment in heterosexual involvements. *Journal of Personality and Social Psychology*, *45*, 101-117.
- Rusbult, C.E. & Buunk, A.P. (1993). Commitment processes in close relationships: an interdependence analysis. *Journal of Social and Personal Relationships*, *10*, 175-204.
- Schachter, S., & Singer, J. E. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, *69*, 379-399.
- Scherer, K. (1996). Emotion. In M. Hewstone, W. Stroebe, & G. M. Stephenson (Eds.), *Introduction to social psychology* (pp. 279-315). Oxford: Blackwell Publ.
- Scherer, K. R. (1984). On the nature and function of emotion: A component process approach. In K. R. Scherer & P. Ekman (Eds.), *Approaches to emotion* (pp. 293-317). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (1994). Love is a story. *The General Psychologist*, *30*(1), 1-11.
- Sternberg, R. J. (1997). Construct validation of a triangular love scale. *European Journal of Social Psychology*, *27*(3), 313-335.
- Sternberg, R., Hojjat, M., & Barnes, M. (2001). Empirical tests of aspects of a Theory of love as a story. *European Journal of Personality*, *15*, 199-218.
- Swensen, C., & Gilner, F. (1964). Factor analysis of self-report statement on love relationships. *Journal of Individual Psychology*, *20*, 186-188.

- Tangney, J. P. (1995). Shame and guilt in interpersonal relationships. In J. P. Tangney & K.W. Fischer (Eds.), *Self-conscious emotions: Shame, guilt, embarrassment, and pride* (pp. 114–139). New York: Guilford Press.
- Tangney, J. P., & Fisher, K. W. (Eds.). (1995). *Self-conscious emotions: The psychology of shame guilt, embarrassment, and pride*. New York: Guilford Press.
- Tangney, J. P., Wagner, P., Fletcher, C., & Gramzow, R. (1992). Shamed into anger? The relation of shame and guilt to anger and self-reported aggression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62, 669–675.
- Tesser, A., & Paulhus, D. L. (1976). Toward a causal model of love. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34, 1095–1100.
- Tomkins, S. S. (1962). *Affect, imagery, and consciousness* (Vol. 1: The positive affects). New York: Springer.
- Vilyunas, V. K. (1976). *Psikhologiya emotsional'nykh yavlenii* [The psychology of emotional phenomena]. Moscow: Moscow University Press.
- Whitton, S. W., Rusbult, C. E., & Wieselquist, J. (1999). Close partner as sculptor of the ideal self: Behavioral affirmation and the Michelangelo phenomenon. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(2), 294–324.

## **УДОВЛЕТВОРЕНИЕ БАЗОВЫХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ КАК ИСТОЧНИК ТРУДОВОЙ МОТИВАЦИИ И СУБЪЕКТИВНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ У РОССИЙСКИХ СОТРУДНИКОВ**

**Е.Н. ОСИН, Д.Д. СУЧКОВ, Т.О. ГОРДЕЕВА, Т.Ю. ИВАНОВА**

Осин Евгений Николаевич — ведущий научный сотрудник международной лаборатории позитивной психологии личности и мотивации НИУ ВШЭ, доцент департамента психологии НИУ ВШЭ, кандидат психологических наук.

Контакты: [evgeny.n.osin@gmail.com](mailto:evgeny.n.osin@gmail.com)

Сучков Дмитрий Дмитриевич — младший научный сотрудник международной лаборатории позитивной психологии личности и мотивации НИУ ВШЭ, аспирант департамента психологии НИУ ВШЭ.

Контакты: [dsuchkov@hse.ru](mailto:dsuchkov@hse.ru)



Гордеева Тамара Олеговна — доцент факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова, ведущий научный сотрудник международной лаборатории позитивной психологии личности и мотивации НИУ ВШЭ, доктор психологических наук.

Контакты: [tamgordeeva@gmail.com](mailto:tamgordeeva@gmail.com)



Иванова Татьяна Юрьевна — научный сотрудник международной лаборатории позитивной психологии личности и мотивации НИУ ВШЭ.

Контакты: [tatiana.yivanova@gmail.com](mailto:tatiana.yivanova@gmail.com)

### Резюме

Удовлетворение базовых психологических потребностей в автономии, компетентности и связанности с другими людьми, постулируемые в теории самодетерминации Э. Диси и Р. Райана, рассматриваются как важный предиктор оптимального функционирования индивидов. В статье представлены результаты русскоязычной адаптации Шкалы удовлетворенности базовых психологических потребностей на работе, предложенной Э. Диси с коллегами. Использована выборка сотрудников крупной производственной организации ( $N = 1183$ ). С использованием структурного моделирования показано, что структура опросника соответствует теоретически ожидаемой бифакторной модели, включающей 3 фактора базовых потребностей и 2 фактора систематической ошибки, связанной с направлением утверждений. Разработанные шкалы обладают приемлемой внутренней согласованностью ( $\alpha$  Кронбаха 0.70–0.85). Для проверки конструктивной валидности шкал использован опросник трудовой мотивации, опирающийся на теорию самодетерминации, а также индикаторы субъективного благополучия – шкалы удовлетворенности жизнью и позитивного и негативного аффекта. Шкалы трех базовых потребностей демонстрируют слабые и умеренные позитивные связи с показателями удовлетворенности жизнью и позитивного аффекта, а также внутренней, интегрированной, идентифицированной и интроецированной мотивации; негативные связи – с показателями негативного аффекта, экстернальной мотивации и амотивации. С использованием структурного моделирования показано, что автономная и контролируемая трудовая мотивация может рассматриваться как медиатор связей удовлетворения базовых потребностей с субъективным благополучием. Полученные результаты соответствуют положениям теории самодетерминации и данным зарубежных исследований и свидетельствуют о важности разработки интервенций, направленных на повышение удовлетворенности базовых потребностей сотрудников организаций. Обсуждаются основные принципы разработки таких интервенций с опорой на теорию самодетерминации.

**Ключевые слова:** базовые потребности, Шкала удовлетворенности базовых потребностей, теория самодетерминации, потребность в автономии, потребность в компетентности, потребность в связанности с другими, внутренняя трудовая мотивация, автономная мотивация, психологическое благополучие.

### Теоретические основы исследования

Многие теоретики мотивации рассматривают потребности как фун-

даментальные побудители человеческого поведения. Например, А. Маслоу предлагает пять иерархических уровней потребностей, ранжируемых от физиологических нужд до

самоактуализации. Д. Макклеланд утверждает, что люди различаются по степени выраженности у них различных потребностей, акцентируя важность таких потребностей, как потребности в достижении, в аффилиации и власти. В теории самодетерминации (СДТ) Э. Диси и Р. Райана выделяются три врожденные базовые потребности (БП) — в автономии, компетентности и связанности, удовлетворение которых рассматривается как условие возникновения внутренней мотивации и в целом достижения оптимального функционирования (Ryan, Deci, 2000). Напротив, фрустрация БП подрывает счастье, рост и здоровое развитие индивидов и ведет к неблагополучию. Первые эмпирические подтверждения данных положений начали появляться в конце 1990-х годов. Количество исследований в русле СДТ постоянно растет в последние годы, демонстрируя благоприятные последствия удовлетворения базовых потребностей (эти исследования подробно представлены на сайте теории: <http://www.self-determinationtheory.org>). В последние десятилетия СДТ является лидирующей среди теорий мотивации, а Э. Диси и Р. Райан входят в число наиболее цитируемых авторов в психологии и психиатрии.

Базовые психологические потребности — центральный конструкт теории самодетерминации (Deci, Ryan, 2000). Идея о трех базовых потребностях (БП) лежит в основе понимания феноменов внутренней и внешней мотивации, оптимального функционирования личности, ее психологического благополучия и творческих достижений. Именно эти три

потребности так или иначе лежат в основе всех мини-теорий, составляющих СДТ. Особое значение придается потребности в автономии, исследованию эффектов ее поддержки, а также разработке практических рекомендаций по обеспечению ее удовлетворения. Несмотря на то, что у человека может быть выделено значительно большее число потребностей (Sheldon et al., 2001), только три отвечают критерию потребностей, предложенному авторами СДТ как необходимых условий психологического благополучия и роста (потребности, не удовлетворяющие этому критерию, в СДТ предлагаются называть желаниями). Как вода и солнце нужны растению, чтобы жить и развиваться, так и у человека вне зависимости от его возраста, пола и культурной принадлежности должны быть удовлетворены его БП; Р. Райан называет три БП «психологической пищей» (Ryan, 1995), необходимой для процветания и роста индивида. От рождения они изначально заданы у всех человеческих существ и не требуют формирования, но нуждаются в постоянной поддержке со стороны окружения — родителей, учителей, работодателей, близких, общества в целом.

Потребность в автономии означает стремление самостоятельно контролировать собственные действия и поведение, быть их независимым инициатором, стремление чувствовать выбор и собственную детерминацию своего поведения. Это универсальная потребность ощущать себя субъектом, источником предпринимаемой активности, ее независимым инициатором, причиной собственных действий, стремление

действовать в гармонии со своим интегрированным Я, а не быть объектом воздействия других людей, их влияния и контроля. При этом чувствовать автономию своего поведения, своей жизни не значит быть независимым от других.

Под потребностью в компетентности понимается стремление индивида чувствовать себя эффективным деятелем, способным справляться с разного уровня сложности задачами той среды, в которой он находится, причем достигаемые результаты могут быть как внешними, так и внутренними. Важность этой потребности подчеркивалась такими исследователями, как Р. Вудвортс, Р. Уайт, А. Маслоу, С. Хартер; важность поддержки у ребенка чувства компетентности подчеркивал в своей теории развития личности Э. Эриксон. Изначально Дисси предположил, что потребность в компетентности заставляет людей стремиться к поиску и решению трудных задач, оптимальных с точки зрения уровня их способностей, что приводит к ощущению мастерства и компетентности. Поскольку состояния самодетерминации и компетентности важны для внутренней мотивации и очень тесно связаны между собой, Дисси и Райан вводят конструкт самодетерминированной компетентности.

Наконец, третья базовая потребность — во взаимосвязи с другими людьми или связанности (relatedness) касается качества человеческих отношений, она включает стремление к установлению надежных и удовлетворяющих индивида отношений с другими людьми, основанных на чувстве привязанности и дающих ощущение принятия, понятости,

поддержки. По сути, она означает желание быть частью группы, любить и заботиться о других людях и получать любовь и заботу с их стороны. Аналоги потребности в связанности можно найти и у других теоретиков мотивации: например, в иерархии потребностей А. Маслоу, теории привязанности Дж. Боулби и М. Эйнсворт, теории Р. Баумайстера и М. Лири.

Поскольку, согласно СДТ, эти потребности являются врожденными, изначально заданными у всех людей, вопрос ставится не о степени индивидуальных различий в выраженности каждой потребности, а о мере ее фрустрации (или удовлетворенности) со стороны окружения индивида. Особое значение в теории придается потребности в автономии, и именно она наиболее активно исследуется авторами концепции и их последователями. Если аналоги потребности компетентности и связанности можно найти и у других теоретиков мотивации, то теории, ставящие во главу угла потребность в автономии, отсутствуют. Хотя некоторые теоретики были близки к этой идее: она высказывалась Р. Де Чармса; И.П. Павлов и М.М. Убергриц выделили еще в начале XX в. «рефлекс свободы», который возникает у живого организма в ответ на ограничение его свободной активности.

Потребность в автономии самая важная, ключевая для функционирования внутренней мотивации. Для поддержания и усиления внутренней мотивации субъект должен переживать свое поведение как самодетерминированное. Потребность в компетентности также важна, однако

недостаточна для поддержания внутренней мотивации. Удовлетворение третьей потребности — в связанности с другими людьми — является третьим важным условием (источником) развития и поддержания внутренней мотивации.

С точки зрения СДТ удовлетворение всех трех БП также важно для психологического благополучия, роста, успешного становления и функционирования личности (Deci, Ryan, 2000; Reis et al., 2000). Если лишь одна или две БП будут удовлетворены, пусть даже в высокой степени, при неудовлетворении хотя бы одной БП психологическое здоровье индивида будет страдать (Sheldon, Niemiec, 2006). Исследования также показывают, что имеет значение, насколько сбалансированным является удовлетворение БП в основных значимых для индивида областях жизни (Муравская et al., 2009).

В контексте трудовой деятельности два исследования, проведенных в больших банках США, показали, что сотрудники, чувствовавшие большую поддержку автономии со стороны своих менеджеров, испытывали большую удовлетворенность БП на работе, демонстрировали более высокий уровень трудовых достижений и более высокие показатели психологического благополучия (операционализированного в терминах витальности, удовлетворенности жизнью, самооценки), а также более низкие показатели психологического неблагополучия (тревожности, депрессии и соматизации) (Baard et al., 2004).

Другие исследования в организационном контексте также показали, что удовлетворение БП позитивно

связано с оптимальным функционированием на рабочем месте — удовлетворенностью работой, вовлеченностью в работу, внутренней мотивацией и благополучием на рабочем месте (Kasser, Ryan, 1999), и негативно — со стрессом на рабочем месте, синдромом выгорания, а также негативными аттитюдами в отношении работы, такими как намерение оставить работу (Van den Broeck et al., 2008). В исследованиях, рассматривавших вклад каждой из трех БП по отдельности, было показано, что каждая БП обнаруживает независимую связь с внутренней мотивацией и оптимальным функционированием сотрудников (Lynch et al., 2005).

Обращение к конструкту БП способствовало развитию понимания вклада организационных факторов, объясняя связи между стилем лидерства в организации, характеристиками работы, с одной стороны, и благополучием и достижениями сотрудников, с другой (Deci et al., 2001). Было также показано, что некоторые личностные и организационные переменные связаны с удовлетворением трех БП: например, оптимизм и процедурная справедливость были позитивно связаны с БП, постулируемыми в СДТ (Van den Broeck et al., 2010).

*Существующие методики для измерения БП.* Учитывая важность конструкта БП, актуальна разработка инструментов для их диагностики. К настоящему времени разработаны шкалы, диагностирующие БП в целом (общие шкалы БП см.: Sheldon, Hilpert, 2012). Также существуют опросники БП по отдельным сферам жизни — на работе, в школе, спорте, межличностных отношениях.

Поскольку в рамках данной статьи нас интересует диагностика БП на рабочем месте, остановимся более подробно на опросниках этого типа. Группой бельгийских исследователей была разработана сбалансированная шкала БП на работе (см.: Van den Broeck et al., 2010), включающая утверждения, отражающие как удовлетворение БП, так и их фрустрацию. Однако эта шкала была подвергнута критике, согласно которой ряд утверждений шкалы автономии отражают не само ее удовлетворение, а необходимы для этого условия.

Еще один опросник БП на работе был предложен М. Брайен с соавт. (Brien et al., 2012) на французском языке и валидизирован в двух культурах (канадской и французской). Этот опросник включает только позитивные (прямые) утверждения по 4 на каждую шкалу. Кроме того, ряд утверждений этой методики не вполне соответствует операционализации потребностей, принятой в СДТ. Например, утверждения «Я могу взять на себя ответственность за свою работу» (шкала автономии) может рассматриваться как результат удовлетворения потребности, а не собственно ощущение ее удовлетворения.

Э. Диси с соавт. разработали опросник, оценивающий БП на работе (см.: Deci et al., 2001; Vaard et al., 2004). Именно эта шкала представлена на сайте теории самодетерминации как основной инструмент диагностики базовых потребностей на работе и использовалась в целом ряде исследований. Таким образом, целью настоящего исследования стала русскоязычная адаптация Опросника базовых потребностей в

трудовой деятельности (The Basic Need Satisfaction at Work Scale) на выборке сотрудников коммерческой организации.

### Методика

*Выборка.* В исследовании приняли участие сотрудники (N = 1183) производственной организации с филиалами в 6 регионах Центрального и Северо-Западного федеральных округов России. Выборка включала 422 женщины и 761 мужчину, в возрасте от 18 до 77 лет (M = 40.0; SD = 12.4 года).

*Инструменты.* Для диагностики степени удовлетворения базовых психологических потребностей сотрудников организации был подготовлен русский перевод Шкалы удовлетворенности базовых потребностей на работе. Опросник включает 21 утверждение, согласие с каждым из которых оценивается по 7-балльной шкале (от 1 «совершенно неверно» до 7 «совершенно верно»). В каждой шкале используются как прямые, так и обратные утверждения.

Для оценки конструктивной валидности опросника применялись Шкала трудовой мотивации (Осин, Иванова, Гордеева, 2013; новая версия готовится к печати). Опросник состоит из 20 утверждений, оцениваемых по 5-балльной шкале и сгруппированных в 6 шкал, измеряющих различные формы мотивации, согласно теории самодетерминации: внутреннюю ( $\alpha = 0.91$ ), внешнюю интегрированную ( $\alpha = 0.88$ ), внешнюю идентифицированную ( $\alpha = 0.82$ ), внешнюю интроецированную ( $\alpha = 0.72$ ), внешнюю экстерналь-

ную ( $\alpha = 0.79$ ) и амотивацию ( $\alpha = 0.72$ ).

Для диагностики субъективного благополучия использовались: Шкала удовлетворенности жизнью Э. Динера (SWLS) в адаптации Д.А. Леонтьева и Е.Н. Осина (Осин, Леонтьев, 2008) ( $\alpha = 0.87$ ), сокращенная версия Шкалы позитивного и негативного аффекта (ШПАНА: Осин, 2012) из 12 утверждений ( $\alpha = 0.87$  и  $0.91$  для показателей позитивного и негативного аффекта соответственно).

*Процедура исследования.* Опросники предъявлялись сотрудникам дистанционно, в рамках компьютеризованной батареи методик. Специалисты по кадрам приглашали сотрудников пройти анонимное анкетирование на специально организованных рабочих местах с целью изучения психологического климата в организации.

*Статистическая обработка данных* проводилась с помощью программ SPSS 20 и Mplus 7.3. Использовались методы сравнения выборок, корреляционный анализ, конфирматорный факторный анализ и путевой анализ.

## Результаты и обсуждение

*Факторная структура и надежность методики.* Соответствие эмпирической структуры методики теоретической модели проверялось при помощи конфирматорного факторного анализа в системе Mplus 7.3 с использованием робастных статистик (устойчивых по отношению к отклонению распределения данных от нормального вида: метод MLM). Метрика латентных переменных

(факторов) задавалась через их дисперсии, которые приравнялись к 1. Для оценки пригодности моделей использовались принятые критерии ( $CFI \geq 0.95$ ,  $RMSEA \leq 0.05$  – см.: Brown, 2006).

Первой проверялась теоретическая модель 1, в которой были заданы три латентных фактора, отражающих удовлетворенность базовых потребностей в автономии, компетентности и связанности (7, 6 и 8 утверждений соответственно по ключу для оригинальной методики). Модель 2 представляла собой альтернативную модель с двумя латентными факторами, отражавшими удовлетворенность и неудовлетворенность базовых потребностей (и включающих 12 прямых и 9 обратных утверждений соответственно). Модель 3 имела бифакторную структуру (см., например: Chen et al., 2012) и включала три свободно коррелирующих фактора удовлетворенности базовых психологических потребностей в автономии, компетентности и связанности, а также два не связанных с ними и друг с другом фактора, отражающих систематическую ошибку, связанную с прямым и обратным направлением утверждений (method factors).

Показатели соответствия моделей данным представлены в таблице 1. Неудовлетворительное соответствие данным модели 1 объясняется наличием прямых и обратных утверждений. Вклад направления утверждений является существенным, однако сам по себе недостаточным для удовлетворительного объяснения полученных данных, о чем свидетельствуют невысокие показатели модели 2. Наилучшее соответствие данным

Таблица 1

## Показатели соответствия альтернативных моделей

Модель	df	$\chi^2, p$	CFI	RMSEA (90% CI)
1 (3 фактора, 21 утверждение)	186	1799.63, $p < 0.001$	0.779	0.086 (0.082, 0.089)
2 (2 фактора, 21 утверждение)	174	901.53, $p < 0.001$	0.900	0.059 (0.056, 0.063)
3 (5 факторов, 21 утверждение)	165	575.11, $p < 0.001$	0.944	0.046 (0.042, 0.050)
4 (5 факторов, 20 утверждений)	147	504.60, $p < 0.001$	0.950	0.045 (0.041, 0.050)

*Примечание:* df – число степеней свободы, CFI – сравнительный индекс соответствия, RMSEA – корень среднеквадратической ошибки аппроксимации с 90%-м доверительным интервалом.

показала модель 3, факторы которой отражают как содержание, так и направление утверждений.

В модели 3 все утверждения демонстрировали значимые факторные нагрузки, за исключением утверждения 14, показавшего статистически недостоверную нагрузку на фактор компетентности ( $\lambda = -0.03, p > 0.1$ ). Можно предположить, что утверждение 14 не сработало по причине сложности формулировки («На работе у меня мало возможностей показать, на что я действительно способен(а)»). Ряд авторов также критикуют данный пункт опросника БП, утверждая, что он многозначен (Sheldon, Hilpert, 2012). В итоговой версии опросника это утверждение скорректировано. По итогам анализа индексов модификации было принято решение исключить утверждение 14 из модели. Показатели полученной модели 4 для 20 утверждений свидетельствуют об отличном соответствии данным, а все факторные нагрузки являются статистически достоверными ( $p < 0.001$ ). Модель 4 представлена на рисунке 1.

Показатель надежности ( $\alpha$ ) составил 0.85 для шкалы связанности, 0.75 для шкалы автономии и 0.70 для шкалы компетентности. Распределения по всем трем шкалам были весьма близки к нормальному виду (значения асимметрии лежали в диапазоне от 0.00 до 0.12, эксцесса – от -0.66 до 0.03). Коэффициенты корреляции Пирсона шкалы автономии со шкалами компетентности и связанности составили 0.67 и 0.70, а компетентности и связанности друг с другом – 0.72.

*Конструктивная валидность методики.* Для изучения конструктивной валидности мы проанализировали связи шкал удовлетворенности базовых потребностей с показателями трудовой мотивации и субъективного благополучия. Результаты корреляционного анализа представлены в таблице 2.

Удовлетворенность базовых потребностей значимо положительно коррелирует с автономными типами мотивации, причем коэффициенты корреляции снижаются по мере движения по мотивационному континууму в

Рисунок 1

Факторная модель Шкалы удовлетворенности базовых потребностей на работе (N = 1183)

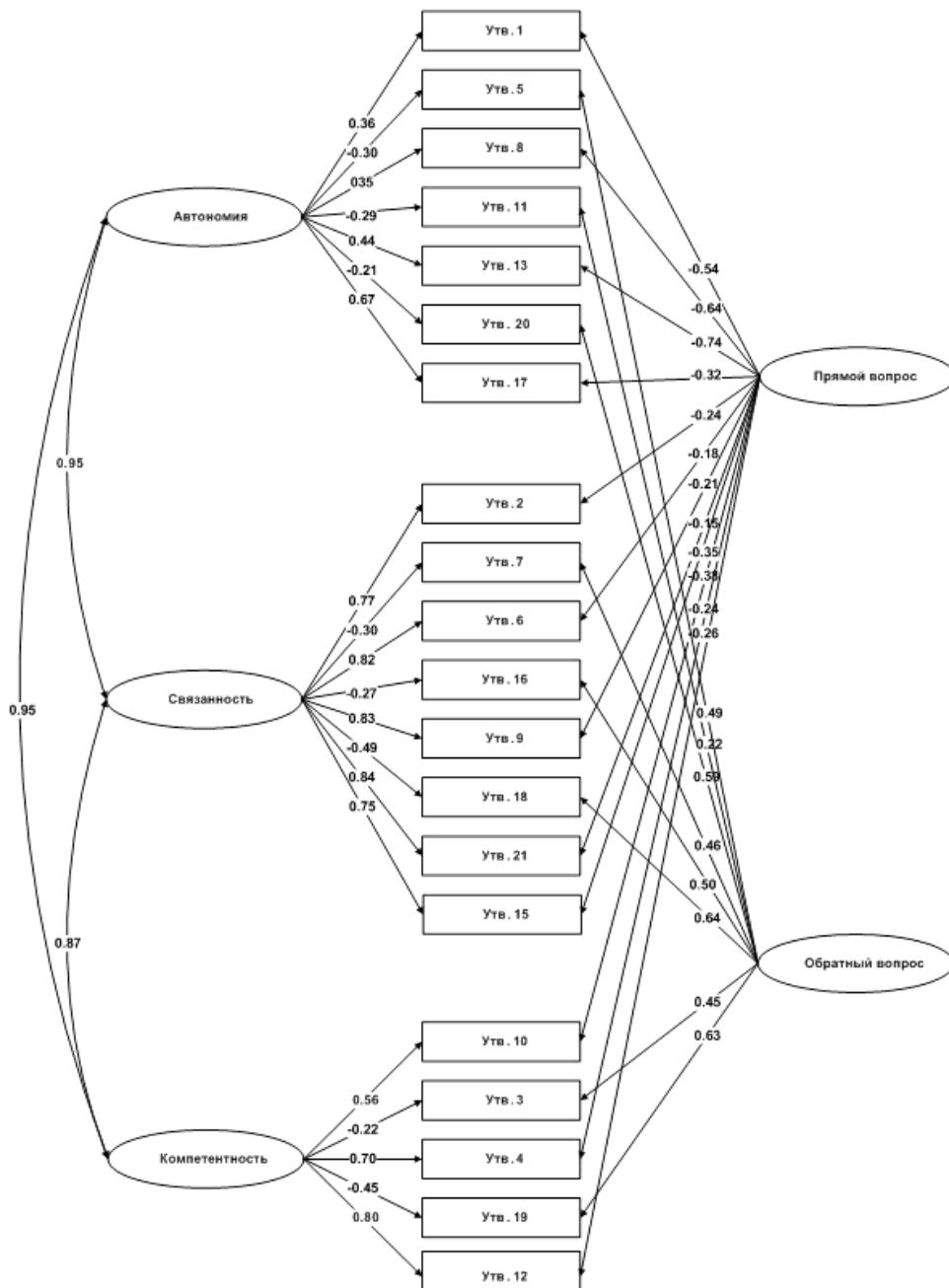


Таблица 2

Коэффициенты корреляции Пирсона шкал удовлетворенности базовых потребностей с показателями трудовой мотивации и субъективного благополучия (N = 1183)

	Шкала	Автономия	Компетентность	Связанность
Трудовая мотивация	Внутренняя	0.52***	0.46***	0.42***
	Интегрированная	0.50***	0.42***	0.37***
	Идентифицированная	0.48***	0.40***	0.34***
	Интроецированная	0.21***	0.11***	0.10**
	Экстернальная	-0.18***	-0.23***	-0.21***
	Амотивация	-0.27***	-0.38***	-0.36***
Субъективное благополучие	Удовлетв. Жизнью	0.33***	0.22***	0.25***
	Позитивный аффект	0.43***	0.34***	0.36***
	Негативный аффект	-0.34***	-0.26***	-0.25***

\*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

направлении контролируемой мотивации, что соответствует теоретической модели. В соответствии с последней связи шкалы удовлетворенности потребности в автономии с показателями автономной мотивации оказываются более сильными, чем для двух других потребностей. Связи показателей субъективного благополучия с удовлетворенностью базовых потребностей также согласуются с теоретической моделью и данными предыдущих исследований.

С целью проверки положения теории самодетерминации о том, что удовлетворение базовых потребностей поддерживает внутреннюю мотивацию, а та, в свою очередь, вносит позитивный вклад в субъективное благополучие, была построена структурная модель на основе суммарных показателей. Фактор контролируемой мотивации был задан шкалами внешней экстернальной,

внешней интроецированной и амотивации. Фактор автономной мотивации был задан шкалами внутренней, внешней интегрированной и внешней идентифицированной мотивации. Показатель интроецированной мотивации имел двойную нагрузку (как на фактор автономной, так и контролируемой мотивации), что соответствует промежуточному положению этой шкалы на мотивационном континууме. Фактор субъективного благополучия был задан в соответствии с теоретическим определением Э. Динера как комбинация удовлетворенности жизнью, негативного аффекта и позитивного аффекта.

Полученная модель продемонстрировала хорошее соответствие данным ( $S-B \chi^2 = 258.76$ ;  $df = 45$ ,  $p < 0.001$ ;  $CFI = 0.950$ ;  $RMSEA = 0.063$ , 90%-й доверительный интервал: 0.056–0.071). Статистически

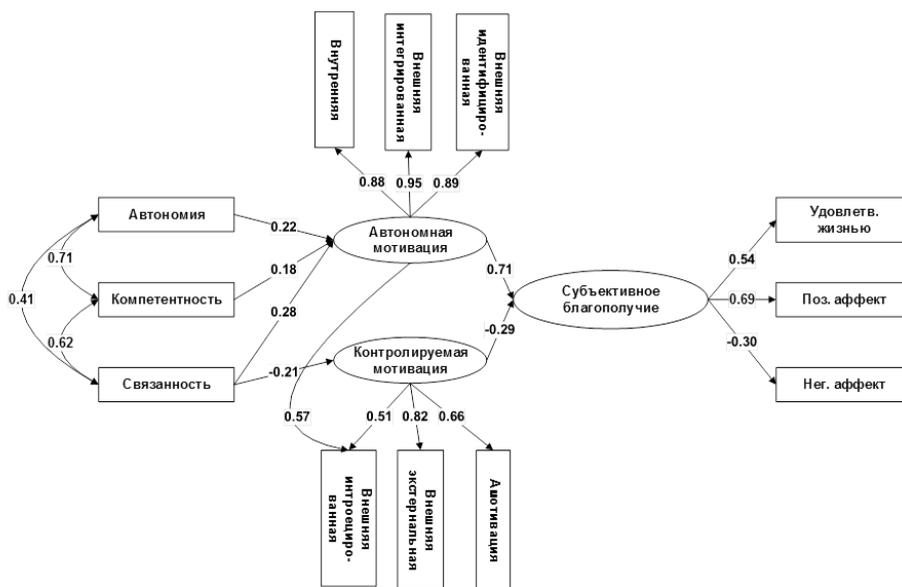
достоверные ( $p < 0.05$ ) параметры модели представлены на рисунке 2. Согласно этим данным, все три базовые потребности демонстрируют статистически достоверный независимый вклад в показатель автономной мотивации. При этом показатель контролируемой мотивации предсказывает только неудовлетворенность потребности в позитивных отношениях: вероятно, именно при неблагоприятных отношениях в коллективе сотрудники наиболее склонны воспринимать трудовую деятельность как вынужденную. Удовлетворенность базовых потребностей гораздо лучше предсказывала показатель автономной мотивации ( $R^2 = 0.33$ ), чем показатель контролируемой мотивации ( $R^2 = 0.04$ ). Это может быть объяснено тем, что контролируемая мотивация скорее опре-

деляется внешними, социальными условиями, в силу которых человек вынужден работать ради денег или не имеет других вариантов работы.

Показатели мотивации хорошо предсказывали субъективное благополучие сотрудников ( $R^2 = 0.62$ ) и выступали полными медиаторами связей удовлетворенности базовых потребностей с показателями благополучия. Все не прямые эффекты базовых потребностей на благополучие были статистически достоверными ( $p < 0.01$ ). С учетом высоких корреляций между показателями удовлетворенности трех базовых потребностей была проверена также альтернативная модель, в которой три базовых потребности задавали один латентный фактор. Показатели соответствия этой модели оказались более слабыми ( $S-B \chi^2 = 341.40$ ;

Рисунок 2

Структурная модель связи удовлетворенности базовых потребностей и трудовой мотивации с субъективным благополучием (N = 1183)



$df = 49$ ,  $p < 0.001$ ; CFI = 0.944; RMSEA = 0.071, 90%-й доверительный интервал: 0.064–0.078) и статистически достоверно ( $\Delta\chi^2 = 78.76$ ,  $df = 4$ ,  $p < 0.001$ ) отличались от показателей модели с независимым вкладом трех базовых потребностей, что свидетельствует о необходимости учета различий между ними. Полученные результаты подтверждают исследование, показывающие, что различные базовые потребности могут быть связаны с различными результирующими переменными (Brien et al., 2012).

*Описательная статистика и гендерные различия.* Анализ гендерных различий в показателях удовлетворенности базовых психологических потребностей проводился с помощью  $t$ -критерия Стьюдента (таблица 3). Результаты свидетельствуют о несколько более высоком уровне удовлетворенности всех трех базовых потребностей у женщин, однако обнаруженные гендерные различия являются достаточно слабыми ( $d < 0.3$ ). Показатели удовлетворенности базовых потребностей не продемонстрировали статистически достоверных

связей со стажем работы и возрастом, что соответствует данным, полученным на западных выборках (Di Domenico, Fournier, 2014). Были получены лишь слабые, но статистически достоверные ( $p < 0.001$ ) связи с должностным статусом, свидетельствующие о том, что более высокие должности предоставляют больше возможностей для удовлетворения базовых потребностей в компетентности ( $\rho = 0.18$ ), автономии ( $\rho = 0.17$ ) и связанности ( $\rho = 0.14$ ). Данные, представленные в таблице 3, могут использоваться в качестве норм.

### Заключение

Нами разработана шкала удовлетворенности базовых потребностей на работе, теоретическим основанием которой выступает теория самодетерминации. Шкала обладает высоким уровнем надежности; показана ее конструктивная валидность. Шкалу можно использовать в исследовательских целях для оценки степени удовлетворенности трех базовых психологических потребностей, а также в скрининговых целях.

Таблица 3

Описательная статистика шкал удовлетворенности базовых потребностей на работе (N = 1183)

Базовые психологические потребности	Вся выборка		Женщины (N = 422)		Мужчины (N = 761)		t (1181)	Размер эффекта (d Коэна)
	M	SD	M	SD	M	SD		
Автономия	4.70	0.84	4.80	0.75	4.65	0.88	-2.80**	0.17
Компетентность	5.06	0.81	5.18	0.77	4.99	0.82	-3.94***	0.24
Связанность	5.11	0.86	5.23	0.82	5.05	0.88	-3.61***	0.22

\*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

Полученные данные свидетельствуют о важности удовлетворения базовых потребностей для поддержания продуктивного характера мотивации (прежде всего, внутренней мотивации) и субъективного благополучия у российских сотрудников. Результаты регрессионного анализа свидетельствуют о независимом вкладе каждой из базовых потребностей в показатели мотивации. Эти данные соответствуют как результатам западных (Ryan, Deci, 2000), так и российских исследований удовлетворенности базовых потребностей на материале учебной деятельности (Гордеева, Осин, Сычев, 2013, 2014).

Удовлетворение БП на работе во многом определяется организационной средой (Шауфели и др., 2015), что свидетельствует о ценности разработки интервенций, направленных на их поддержку. Например, для поддержки потребности в автономии рекомендуется предоставлять работнику возможность проявлять инициативу, давать ему выбор внутри четкой зоны ответственности, обеспечивать его обратной связью неконтролирующего характера, давая возможность сотруднику высказаться и почувствовать себя источником собственной деятельности, ее субъектом, а не объектом. Также актуально применение следующих стратегий: использовать меньше контролирующего языка («должен», «обязан»), команд, требований подчиниться, управления с помощью «кнутов и пряников», системы компенсации труда, когда сотрудники эксплицитно конкурируют друг с другом, угроз наказаний и манипуляций с помощью разного рода материальных наград, чаще вести честные

дискуссии и диалоги, совместно решать проблемы, возникающие на работе, совместно вырабатывать правила и решения, использовать метод рефлексивного слушания, акцентирования самостоятельного выбора рабочих задач, способов их решения и пр., проявлять внимание к формам стимулирования мотивации, минимизировать акцент на компенсации труда и разного рода выплатах как стратегии мотивирования персонала.

С целью поддержки потребности сотрудников в компетентности необходимо, чтобы рабочие задачи соответствовали уровню способностей, умений и потенциала сотрудника, публично и открыто признавались их заслуги, предоставлялась обратная связь информативного, конструктивного характера, дающая возможность почувствовать себя эффективным деятелем, а также предоставлялись возможности для развития потенциала и талантов сотрудников. Наконец, для поддержки потребности в связанности с другими людьми важно поддерживать оптимальный социально-психологический климат, где работники чувствуют взаимное принятие и поддержку. Это может быть связано с необходимостью отказа от систем ранжирования и разного рода рейтингования сотрудников с использованием кривых нормального распределения, разного рода соревнований, конкуренции и контроля, введения различных кооперативных форм взаимодействия, сотрудничества, проведения совместного досуга (например, совместные праздники).

Эти принципы не всегда легко внедрить в силу множества мифов о

трудо­вой мотивации, существующих в современных организациях, но, как показывают современные психологические исследования и практические внедрения во множестве западных компаний (например, таких как «Хегох» и др.), их использование

дает ощутимый прирост во внутренней и автономной мотивации сотрудников, способствуя снижению амотивации, росту креативности, поддержке их психологического благополучия, снижению риска выгорания и росту доверия руководству.

## Литература

- Гордеева, Т. О., Сычев, О. А., Осин, Е. Н. (2013). Внутренняя и внешняя учебная мотивация студентов: источники и следствия для психологического благополучия. *Вопросы психологии*, (1), 35–45.
- Гордеева, Т. О., Сычев, О. А., Осин, Е. Н. (2014). Опросник «Шкалы академической мотивации». *Психологический журнал*, 35(4), 96–107.
- Осин, Е. Н. (2012). Измерение позитивных и негативных эмоций: разработка русскоязычного аналога методики PANAS. *Психология. Журнал Высшей школы экономики*, 9(4), 91–110.
- Осин, Е. Н., Иванова, Т. Ю., Гордеева, Т. О. (2013). Автономная и контролируемая профессиональная мотивация как предикторы субъективного благополучия у сотрудников российских организаций. *Организационная психология*, 3(1), 8–29. URL: [http://orgpsyjournal.hse.ru/data/2013/11/21/1337329670/OrgPsy\\_2013-1\\_Osin%20et%20al.\\_8-29.pdf](http://orgpsyjournal.hse.ru/data/2013/11/21/1337329670/OrgPsy_2013-1_Osin%20et%20al._8-29.pdf)
- Осин, Е. Н., Леонтьев, Д. А. (2008). Апробация русскоязычных версий двух шкал экспресс-оценки субъективного благополучия. *Материалы III Всероссийского социологического конгресса*. М.: Институт социологии РАН; Российское общество социологов.
- Шауфели, В., Дийкстра, П., Иванова, Т. (2015). *Увлеченность работой: Как научиться любить свою работу и получать от нее удовольствие*. М.: Когито-Центр.
- Baard, P. P., Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2004). Intrinsic need satisfaction: A motivational basis of performance and well-being in two work settings. *Journal of Applied Social Psychology*, 34, 2045–2068.
- Brien, M., Forest, J., Mageau, G. A., Boudrias, J. S., Desrumaux, P., Brunet, L., & Morin, E. (2012). The basic psychological needs at work scale: Measurement invariance between Canada and France. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 4(2), 167–187.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. N.Y.: The Guilford Press.
- Chen, F. F., Hayes, A., Carver, C. S., Laurenceau, J.-P., & Zhang, Z. (2012). Modeling general and specific variance in multifaceted constructs: A comparison of the bifactor model to other approaches. *Journal of Personality*, 80(1), 219–251.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227–268.
- Deci, E. L., Ryan, R. M., Gagné, M., Leone, D. R., Usunov, J., & Kornazheva, B. P. (2001). Need satisfaction, motivation, and well-being in the work organizations of a former Eastern Bloc country. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27, 930–942.
- Di Domenico, S., & Fournier, M. (2014). Socioeconomic status, income inequality, and health complaints: A basic psychological needs perspective. *Social Indicators Research*, 119, 1679–1697.

- Kasser, V. M., & Ryan, R. M. (1999). The relation of psychological needs for autonomy and relatedness to health, vitality, well-being and mortality in a nursing home. *Journal of Applied Social Psychology*, 29, 935–954.
- Lynch, M. F., Plant, R. W., & Ryan, R. M. (2005). Psychological needs and threat to safety: Implications for staff and patients in a psychiatric hospital for youth. *Professional Psychology*, 36, 415–425.
- Milyavskaya, M., Gingras, I., Mageau, G., Koestner, R., Gagnon, H., Fang J., & Boiche J. (2009). Balance across contexts: The importance of balanced need satisfaction across various life domains in adolescence. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 35(8), 1031–1045.
- Reis, H. T, Sheldon, K. M., Gable S. L., Roscoe, J., & Ryan, R. M. (2000). Daily well-being: The role of autonomy, competence, and relatedness. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 26, 419–435.
- Ryan, R. M. (1995). Psychological needs and the facilitation of integrative processes. *Journal of Personality*, 63, 397–427.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). The darker and brighter sides of human existence: Basic psychological needs as a unifying concept. *Psychological Inquiry*, 11, 319–338.
- Sheldon, K. M., Elliot, A. J., Kim, Y., & Kasser, T. (2001). What is satisfying about satisfying events? Testing 10 candidate psychological needs. *Journal of Personality and Social Psychology*, 89, 325–339.
- Sheldon, K. M., & Hilpert, J. C. (2012). The balanced measure of psychological needs (BMPN) scale: An alternative domain general measure of need satisfaction. *Motivation and Emotion*, 36, 439–451.
- Sheldon, K. M., Niemiec, C.P. (2006). It's not just the amount that counts: Balanced need satisfaction also affects well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91, 331–341.
- Van den Broeck, A., Vansteenkiste, M., De Witte, H., & Lens, W. (2008). Explaining the relationships between job characteristics, burnout and engagement: The role of basic psychological need satisfaction. *Work & Stress*, 22, 277–294.
- Van den Broeck, A., Vansteenkiste, M., De Witte, H., Soenens, B., & Lens, W. (2010). Capturing autonomy, competence, and relatedness at work: Construction and initial validation of the Work-related Basic Need Satisfaction scale. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 83, 981–1002.

Приложение

## Текст методики

## «Шкала удовлетворенности базовых психологических потребностей на работе»

Инструкция. Следующие утверждения описывают ваши ощущения от вашей работы за последний год (если вы работаете на этом месте меньше года, они относятся ко всему периоду вашей работы). Пожалуйста, оцените, насколько каждое из этих утверждений верно по отношению к вашим ощущениям на работе. Ваше руководство никогда не узнает о том, как вы ответили на эти вопросы. Пожалуйста, используйте следующую шкалу:

1	2	3	4	5	6	7
Совершенно неверно			Отчасти верно			Совершенно верно

1. Я чувствую, что могу участвовать в принятии решений о том, каким образом я должен(а) выполнять свою работу.
2. Люди, с которыми я работаю, мне по-настоящему нравятся.
3. Во время работы мне часто кажется, что мне не хватает знаний, опыта или способностей.
4. По мнению других, я хорошо справляюсь со своей работой.
5. На работе я чувствую, что на меня давят.
6. Мне хорошо удается ладить с людьми на работе.
7. Находясь на работе, я большую часть времени ни с кем не общаюсь.
8. Я чувствую, что могу свободно высказывать свои мысли и идеи относительно работы.
9. У меня теплые отношения с людьми, с которыми я работаю.
10. На работе мне удалось овладеть новым интересным умениям (навыкам).
11. Когда я на работе, я должен(а) делать то, что мне говорят.
12. В большинстве случаев после работы я чувствую, что успешно выполнил(а) ее.
13. Я чувствую, что на работе мое мнение и мои чувства принимают во внимание.
14. На работе у меня почти нет возможности показать, на что я действительно способен(а).
15. Люди на работе готовы помочь мне, поддержать меня.
16. На работе довольно мало людей, с которыми у меня установились близкие отношения.
17. Я чувствую, что на работе я могу вести себя естественно, быть самим(ой) собой.
18. Похоже, что я не слишком-то нравлюсь людям, с которыми работаю.
19. Во время работы я часто чувствую себя недостаточно способным(ой) к этому делу.
20. У меня довольно мало возможностей самому(ой) решать, как выполнять мою работу.
21. Люди на работе в основном дружелюбны со мной.

Обратные пункты (отмечены R) необходимо инвертировать. Показатели по шкалам рассчитываются как средние по следующим утверждениям:

Потребность в автономии:	1, 5(R), 8, 11(R), 13, 17, 20(R)
Потребность в компетентности:	3(R), 4, 10, 12, 14(R) <sup>1</sup> , 19(R)
Потребность в связанности:	2, 6, 7(R), 9, 15, 16(R), 18(R), 21

<sup>1</sup> Утверждение 14 не использовалось при расчете общего показателя по шкале в рамках данной статьи; выше представлена доработанная формулировка пункта.

## Basic psychological need satisfaction as a source of work motivation and subjective well-being in Russian employees

**Evgeny N. Osin**

Leading research fellow, International laboratory of positive psychology of personality and motivation HSE\*; Associate professor, School of psychology HSE\*, Ph.D.  
E-mail: evgeny.n.osin@gmail.com

**Dmitry D. Suchkov**

Junior research fellow, International laboratory of positive psychology of personality and motivation HSE\*; graduate student, School of psychology HSE\*  
E-mail: dsuchkov@hse.ru

**Tamara O. Gordeeva**

Doctor of Psychological Sciences  
Associate professor, Department of psychology, Lomonosov Moscow State University\*\*;  
Leading research fellow, International laboratory of positive psychology of personality and motivation HSE\*  
E-mail: tamgordeeva@gmail.com

**Tatiana Yu. Ivanova**

Research fellow, International laboratory of positive psychology of personality and motivation HSE\*  
E-mail: tatiana.y.ivanova@gmail.com

Address: \* 20 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation  
\*\* GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation

### Abstract

Satisfaction of basic psychological needs for autonomy, competence, and relatedness proposed in Self-Determination Theory (SDT) by E. Deci and R. Ryan is an important predictor of optimal functioning of individuals. The paper presents the results of validation of a Russian version of Basic Psychological Need Satisfaction at work scale developed by Deci et al. The study used an employee sample ( $N = 1,183$ ) from a large production plant in Russia. Structural equation modeling confirmed a good fit of a bifactor model including 3 factors of basic needs and 2 uncorrelated response bias factors corresponding to item direction. The scales demonstrate acceptable internal consistency (Cronbach's alpha in the 0.70–0.85 range). To evaluate construct validity we used a work motivation questionnaire based on SDT and indicators of subjective well-being (life satisfaction and affect balance). The basic need satisfaction scales show weak to moderate positive association with life satisfaction and positive affect, as well as with intrinsic, integrated, identified, and introjected motivation scales. We also found negative associations of basic need satisfaction with negative affect, external motivation, and amotivation. Using structural equation modelling we show that autonomous and controlled work motivation can mediate the association between basic need satisfaction and subjective well-being. The findings are line with those of studies in other countries and with the predictions of SDT. We discuss the importance of development of interventions aimed to improve the basic psychological need satisfaction of employees and suggest guidelines for such interventions based in SDT.

**Keywords:** basic psychological needs, basic need satisfaction scales, self-determination theory, need for autonomy, need for competence, need for relatedness, work motivation, subjective well-being.

## References

- Baard, P. P., Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2004). Intrinsic need satisfaction: A motivational basis of performance and well-being in two work settings. *Journal of Applied Social Psychology, 34*, 2045–2068.
- Brien, M., Forest, J., Mageau, G. A., Boudrias, J. S., Desrumaux, P., Brunet, L., & Morin, E. (2012). The basic psychological needs at work scale: Measurement invariance between Canada and France. *Applied Psychology: Health and Well-Being, 4*(2), 167–187.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. N.Y.: The Guilford Press.
- Chen, F. F., Hayes, A., Carver, C. S., Laurenceau, J.-P., & Zhang, Z. (2012). Modeling general and specific variance in multifaceted constructs: A comparison of the bifactor model to other approaches. *Journal of Personality, 80*(1), 219–251.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*, 227–268.
- Deci, E. L., Ryan, R. M., Gagné, M., Leone, D. R., Usunov, J., & Kornazheva, B. P. (2001). Need satisfaction, motivation, and well-being in the work organizations of a former Eastern Bloc country. *Personality and Social Psychology Bulletin, 27*, 930–942.
- Di Domenico, S., & Fournier, M. (2014). Socioeconomic status, income inequality, and health complaints: A basic psychological needs perspective. *Social Indicators Research, 119*, 1679–1697.
- Gordeyeva, T. O., Sychyov, O. A., Osin, E. I. (2013). Inner and outer motivation in students: Its sources and influence on psychological well-being. *Voprosy Psikhologii, (1)*, 35–45.
- Gordeeva, T. O., Sychev, O. A., Osin, E. N. (2014). "Academic Motivation Scales" questionnaire. *Psikhologicheskii Zhurnal, 35*(4), 96–107.
- Kasser, V. M., & Ryan, R. M. (1999). The relation of psychological needs for autonomy and relatedness to health, vitality, well-being and mortality in a nursing home. *Journal of Applied Social Psychology, 29*, 935–954.
- Lynch, M. F., Plant, R. W., & Ryan, R. M. (2005). Psychological needs and threat to safety: Implications for staff and patients in a psychiatric hospital for youth. *Professional Psychology, 36*, 415–425.
- Milyavskaya, M., Gingras, I., Mageau, G., Koestner, R., Gagnon, H., Fang J., & Boiche J. (2009). Balance across contexts: The importance of balanced need satisfaction across various life domains in adolescence. *Personality and Social Psychology Bulletin, 35*(8), 1031–1045.
- Osin, E. N. (2012). Measuring positive and negative affect: Development of a Russian-language analogue of PANAS. *Psychology. Journal of Higher School of Economics, 9*(4), 91–110.
- Osin, E. N., Ivanova T. Y., & Gordeeva T. O. (2013). Autonomous and controlled professional motivation predict subjective well-being in Russian employees. *Organizational Psychology – Russia* (e-journal), 3(1), 8–29. Retrieved from [http://orgpsyjournal.hse.ru/data/2013/11/21/1337329670/OrgPsy\\_2013-1\\_Osin%20et%20al\\_8-29.pdf](http://orgpsyjournal.hse.ru/data/2013/11/21/1337329670/OrgPsy_2013-1_Osin%20et%20al_8-29.pdf)
- Osin, E. N., & Leontiev, D. A. (2008). Aprobatsiya russkoyazychnykh versii dvukh shkal ekspressotsenki sub"ektivnogo blagopoluchiya [Aprobation of Russian versions of express-evaluation scales of subjective well-being]. *Materialy III Vserossiiskogo Sotsiologicheskogo Kongressa* [Proceedings of the III All-Russian Sociological Congress]. Moscow: Institute of Sociology of the Russian Academy of Sciences / Russian Society of Sociologists (ISBN 978-6-89697-157-3).
- Reis, H. T, Sheldon, K. M., Gable S. L., Roscoe, J., & Ryan, R. M. (2000). Daily well-being: The role of autonomy, competence, and relatedness. *Personality and Social Psychology Bulletin, 26*, 419–435.

- Ryan, R. M. (1995). Psychological needs and the facilitation of integrative processes. *Journal of Personality, 63*, 397–427.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). The darker and brighter sides of human existence: Basic psychological needs as a unifying concept. *Psychological Inquiry, 11*, 319–338.
- Schaufeli, W., Dijkstra, P., & Ivanova, T. (2015). *Uvlechenost' rabotoi: Kak nauchit'sya lyubit' svoyu rabotu i poluchat' ot nee udovol'stvie* [Dedication to work: How to learn to love your work and enjoy it]. Moscow: Kogito-tsentr.
- Sheldon, K. M., Elliot, A. J., Kim, Y., & Kasser, T. (2001). What is satisfying about satisfying events? Testing 10 candidate psychological needs. *Journal of Personality and Social Psychology, 89*, 325–339.
- Sheldon, K. M., & Hilpert, J. C. (2012). The balanced measure of psychological needs (BMPN) scale: An alternative domain general measure of need satisfaction. *Motivation and Emotion, 36*, 439–451.
- Sheldon, K. M., Niemiec, C.P. (2006). It's not just the amount that counts: Balanced need satisfaction also affects well-being. *Journal of Personality and Social Psychology, 91*, 331–341.
- Van den Broeck, A., Vansteenkiste, M., De Witte, H., & Lens, W. (2008). Explaining the relationships between job characteristics, burnout and engagement: The role of basic psychological need satisfaction. *Work & Stress, 22*, 277–294.
- Van den Broeck, A., Vansteenkiste, M., De Witte, H., Soenens, B., & Lens, W. (2010). Capturing autonomy, competence, and relatedness at work: Construction and initial validation of the Work-related Basic Need Satisfaction scale. *Journal of Occupational and Organizational Psychology, 83*, 981–1002.

## **«КАРТИНА ХОРОША, ПОТОМУ ЧТО ХОРОША ОТКРЫТОСТЬ ОПЫТУ»: ОПОСРЕДУЮЩАЯ РОЛЬ УСТАНОВОК НА ЧЕРТЫ ЛИЧНОСТИ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЯХ ОТНОШЕНИЯ К ЖИВОПИСИ**

**С.А. ЩЕБЕТЕНКО, Е.А. ТЮТИКОВА**

Щебетенко Сергей Александрович — профессор кафедры психологии развития Пермского государственного национального исследовательского университета, кандидат психологических наук, доцент. Сфера научных интересов: психология личности и индивидуальных различий, стереотипы и предубеждения, имплицитные установки, психометрика, прикладная статистика в психологии  
Контакты: shebetenko@rambler.ru

Тютикова Екатерина Александровна — выпускница Пермского государственного национального исследовательского университета. Сфера научных интересов: коучинг, психогенетика, психология способностей и интеллекта, межличностных отношений.  
Контакты: kea24@mail.ru

---

### **Резюме**

Изучалась опосредующая роль установок на черты личности во взаимосвязи соответствующих черт с отношением к живописи. Установки на черты личности представляют собой валентные оценки определенной личностной характеристики, варьирующиеся в диапазоне от отрицательных до положительных. Особое внимание уделялось роли установок на открытость опыту — черты, ранее неоднократно показывавшей свой вклад в позитивное отношение к искусству. 110 участников в возрасте от 20 до 30 лет изучали 20 репродукций картин, относящихся к пяти различным направлениям живописи. Для 14 из 20 репродукций посредством эксплораторного факторного анализа были получены две переменные, характеризовавшие отношение участников исследования к условно традиционной (гиперреализм, реализм, импрессионизм) и условно элитарной, или ментальной (сюрреализм, абстракционизм) живописи. В то время как три черты личности коррелировали с отношением

---

к традиционной живописи, установки на все пять черт были ее существенными предикторами. Напротив, лишь открытость опыту и установка на эту черту коррелировали с отношением к условно элитарной живописи. Размеры полученных эффектов свидетельствуют о том, что установки на черты могут быть более надежными предикторами отношения к произведениям искусства, чем собственно черты. Более того, в соответствии с гипотезой, положительная установка на открытость опыту элиминировала прямой эффект открытости как черты на отношение к традиционным, и отчасти — к элитарным, жанрам. Апостериорно было обнаружено, что схожий опосредующий эффект в контексте традиционной живописи воспроизводился применительно к экстраверсии, доброжелательности и установкам на эти черты личности. Авторы предполагают, что открытость опыту является уникальным личностным предиктором в том случае, когда речь идет о художественных продуктах, существенно отклоняющихся от перцептивного опыта, в данном случае — в виде элитарной/ментальной живописи. Обсуждаются перспективы и ограничения исследования.

**Ключевые слова:** художественные предпочтения, Большая Пятерка, открытость опыту, установки на черты личности.

Вклад индивидуальных различий в действия человека в разных ситуациях и контекстах, его отношение к сторонам жизни находятся в центре внимания исследователей и практиков в области психологии личности. Ряд исследований показывает, что то или иное свойство личности сопряжено с определенными действиями человека. Однако возникает вопрос: в какой степени речь идет именно об индивидуальных различиях в чертах как системе ценностей и поведения? Могут ли какие-то обычно скрытые факторы объяснять подобные связи? Одним из таких свойств, находящихся в тени черт личности, может быть социальная установка на определенную черту.

### Установки на черты

Установки на черты личности представляют собой валентные оценки определенной личностной характеристики, варьирующиеся в диапазоне от отрицательных до положи-

тельных (Shchebetenko, 2013, 2014). Индивид рассматривает их как «семантические абстракции» той или иной степени ценности, не относя напрямую к своей личности. Например, человек может считать себя экстравертом — и это будет зафиксировано самоотчетным вопросником, — в то время как экстраверсия может казаться ему не очень привлекательным свойством характера.

Ранее было показано, что установки на черты личности могут в различной степени коррелировать с соответствующими чертами (Shchebetenko, 2014). В частности, корреляция нейротизма с установкой на нейротизм была слабой, добросовестности с установкой на эту черту — скорее умеренной, в то время как корреляции остальных компонентов Большой Пятерки (Goldberg, 1993) с соответствующими им установками были скорее сильными (Shchebetenko, 2014). В этой связи можно предположить, что установки на черты могут вносить инкрементный

вклад в сопряженности соответствующей черты с определенными формами социальной активности индивида, элиминируя связи последних. Так, например, А. Д. Балабина (2015) показала, что установки на экстраверсию и нейротизм опосредуют связи соответствующих черт личности с социометрическим статусом, а установка на добросовестность связана со статусом — в отличие от черты добросовестности. В свете этих результатов возникают вопросы, касающиеся возможной опосредующей роли установок на черты.

#### **Открытость опыту, черты личности и отношение к искусству**

Трудно представить, что черта, характеризующая склонность получать новые впечатления в различных сферах жизни, не вносит вклада в варьирование отношения к искусству. Как отметили Р. Маккрэ и П. Коста, художники и артисты могут быть классическим примером людей с высокой открытостью опыту, подобно тому как невротики могут быть примером предельно высокого нейротизма (McCrae & Costa, 1997, p. 825). Так, в метаанализе Г. Фиста (Feist, 1998) студенты, изучавшие искусство, а также люди, зарабатывавшие искусством, имели значительно более высокую открытость опыту в сравнении с контрольными группами.

Однако открытость опыту не является прерогативой профессиональных деятелей искусства. В значительно более широком контексте эта черта сопряжена с положительными установками на искусство.

Открытость умеренно положительно коррелировала с тестами интересов и предпочтений в художественной сфере (Chamorro-Premuzic & Furnham, 2005; McCrae, 1987), а также с положительными эстетическими установками (McManus & Furnham, 2006). Эта черта предсказывала положительное отношение к поп-арту (Furnham & Walker, 2001), абстрактному искусству и искусству в целом (Feist & Brady, 2004). Открытость опыту — наряду с нейротизмом — предсказывала использование музыки в качестве регулятора эмоций малайскими студентами (Lee et al., 2012). Открытость была единственной чертой личности, положительно коррелировавшей с отношением к хэви-метал-року (Swami et al., 2013).

Особенно ожидаем вклад открытости опыту в положительное отношение к современным, нетрадиционным формам искусства. В сравнении с традиционными формами авангардное искусство выражает свой предмет скорее посредством его внутренних качеств, нежели в буквальной, в частности визуальной, репрезентации (Chamorro-Premuzic et al., 2009). В серии исследований Вирен Свами с коллегами изучал связь индивидуальных различий с отношением к сюрреализму. Была обнаружена положительная корреляция открытости с позитивным отношением к фрагментам, взятым из сюрреалистического кинематографа (Swami et al., 2010). При этом она оказывала инкрементный эффект на отношение к сюрреалистическому кино — даже после контроля симпатии к сюрреализму *per se*, а также таких черт, как поиск ощущений, толерантность к амбивалентности и

экстраверсия. При этом связь экстраверсии стала незначимой после контроля других переменных. Кроме того, открытость коррелировала и с положительным отношением к сюрреалистической литературе — даже после контроля степени знакомства с конкретными текстами (Swami et al., 2012).

Т. Чаморро-Примьюзич с соавт. (Chamorro-Premuzic et al., 2010) показали, что открытость опыту является лучшим предиктором предпочтений живописи среди черт Большой Пятерки. На выборке в более 91000 посетителей сайта BBC было показано (Chamorro-Premuzic et al., 2009), что открытость опыту умеренно — и значительно сильнее, чем другие черты — коррелирует с положительным отношением к японской живописи, живописи эпохи ренессанса и кубизму.

В отличие от открытости опыту другие черты Большой Пятерки показывают как статистически незначимые (Swami et al., 2012, 2013), так и противоречивые паттерны взаимосвязей с отношением к искусству (Chamorro-Premuzic et al., 2009, 2010; McManus & Furnham, 2006; Swami et al., 2010).

### Проблема

Ключевой вопрос нашего исследования — может ли положительное отношение к открытости опыту как свойству характера объяснять полученные ранее результаты? Соответственно, мы предположили, что установка на открытость опыту является медиатором положительной связи открытости опыту с отношением к живописи. Ранее один из нас (Shchebetenko, 2014) на выборке

более 1000 человек показал, что эта черта может быть сильно связана со своей установкой. Соответственно, мы ожидали воспроизвести не только уже привычную корреляцию открытости с положительным отношением к искусству, но и впервые получить положительную связь установки на открытость с отношением к искусству. Более того, мы предполагали, что установка на эту черту элиминирует прямую связь открытости с отношением к искусству, т.е. будет ее медиатором (Вагон & Кенпу, 1986). Мы также предположили, что медиация установки на открытость будет выражена сильнее применительно к менее традиционным формам живописи, поскольку, как мы считали, положительное отношение к «элитарному» искусству может быть скорее результатом социального опыта индивида и определенного общекультурного уровня. Как следствие, это отношение может быть в меньшей степени обусловлено открытостью опыту как врожденной чертой личности, а скорее приобретенной социальной установкой на открытость.

Касательно прочих четырех черт Большой Пятерки мы не выдвигали каких-либо явных допущений в силу противоречивости предпосылок. Однако мы также изучали возможную связь этих черт личности с отношением к произведениям искусства, предполагая, что если эмпирически полученные сопряженности окажутся статистически значимыми, они также будут опосредованы установками на соответствующие черты.

В качестве художественных объектов была определена живопись, на материале которой открытость

опыту уже неоднократно демонстрировала свои положительные эффекты (Chamorro-Premuzic et al., 2009, 2010). Было взято несколько направлений в живописи с целью изучения устойчивости интересовавшей нас медиации. Предполагалось, что направления живописи будут варьироваться по степени традиционности/элитарности.

Результаты обрабатывались в SPSS и AMOS. Матрица данных и синтакс SPSS, исполняющий изложенные в работе результаты, может быть получен по запросу первому автору.

## Метод

### Участники

В исследовании приняли участие 110 жителей Перми в возрасте от 20 до 30 лет ( $M = 24.43$ ,  $SD = 3.53$ ), среди них 50 (45.5%) женщин. Участники не были профессиональными работниками художественной сферы, они имели законченное или неполное высшее образование в областях, не связанных с искусством.

### Вопросники

Для измерения черт личности участники заполняли русскоязычную версию Big Five Inventory (BFI; John et al., 1991, 2008; Shchebetenko, 2014). В нашем исследовании подшкалы BFI показали хорошую и умеренную согласованность,  $\alpha = 0.79$ ,  $0.69$ ,  $0.76$ ,  $0.84$ ,  $0.73$  для экстраверсии, доброжелательности, добросовестности, нейротизма и открытости соответственно. Анализ описательной статистики засвидетельствовал

нормальность распределения всех пяти подшкал: асимметрия  $-0.37 < g_1 < 0.10$ ; эксцесс  $-0.65 < g_2 < -0.11$ .

Для измерения установок на черты использовалась соответствующая модификация BFI (Shchebetenko, 2014). Список пунктов вопроса предварялся инструкцией:

«Вам предстоит оценить ряд личностных качеств с точки зрения их привлекательности для вас. Считаете ли вы то или иное личностное качество хорошим или плохим? Не имеет значения, есть ли у вас это свойство, или нет: важно, нравится ли оно вам?».

Вместо вводной фразы «Я считаю себя тем, кто...» использовалась следующая: «Я считаю это свойство человека...». Фразы в пунктах в ряде случаев несколько корректировались исходя из соображений синтаксиса. Например, в пункте 1 слово «разговорчивый» в классической версии BFI было изменено на «разговорчивость», а в пункте 2 — «склонен спорить и видеть в других недостатки» на «склонность спорить и видеть в других недостатки». Участники оценивали каждый пункт по шкале от 1 («очень плохим») до 5 («очень хорошим»). Подшкалы BFI, измеряющие установки на черты, показали в нашем исследовании умеренную и хорошую согласованность,  $\alpha = 0.62$ ,  $0.70$ ,  $0.77$ ,  $0.76$ ,  $0.85$ , для установок на экстраверсию, доброжелательность, добросовестность, нейротизм и открытость опыту — соответственно. Анализ описательной статистики показал, что установка на добросовестность имела существенную отрицательную асимметрию и положительный эксцесс,  $g_1 = -1.11$ ,  $g_2 = 1.51$ , а установка на нейротизм показала

умеренную положительную асимметрию,  $g_1 = 0.58$ ,  $g_2 = 0.36$ . В этой связи для данных двух переменных была проведена винзоризация выбросов (Erceg-Hurn & Miroshevich, 2008). Крайние значения определялись по 25 и 75 перцентилем угловых точек Дж. Тьюки (Tukey's hinges) с использованием метода «внутренних границ» (Schwertman et al., 2004; Tukey, 1977). В соответствии с процедурой винзоризации выбросы заменялись значениями внутренних границ. В результате распределения винзоризованных значений установок на добросовестность и нейротизм оказались более нормальными,  $g_1 = -0.78$ ,  $g_2 = 0.11$ , и  $g_1 = 0.39$ ,  $g_2 = -0.29$ , соответственно.

#### *Направления в живописи и картины*

Для варьирования предъявляемых картин по степени традиционности мы попросили двух экспертов — специалистов в искусствоведении определить пять направлений живописи, различающихся в этом отношении. В качестве таковых были определены гиперреализм, реализм, импрессионизм, сюрреализм, абстракционизм (перечислены от более «традиционного» к более «элитарному»). Второй автор составил список картин, относящихся к каждому из пяти направлений, а затем случайным образом отобрал по четыре картины. В результате был получен список из 20 картин.

Измерялось отношение наивного зрителя к картинам. Каждый участник исследования оценивал по 20 цветных репродукций данных про-

изведений живописи, распечатанных на бланках (список картин представлен в приложении). Справа от каждой копии был представлен список из пяти пар слов или словосочетаний, по которым следовало оценить данную репродукцию по шкале от 1 до 7. Пары были следующими: «хороший — плохой», «полезный — вредный», «убедительный — неубедительный», «очень нравится — очень не нравится», «высокого качества — низкого качества». Шкала при оценке каждой из 20 картин показала высокую внутреннюю согласованность (все  $\alpha > 0.86$ ).

Репродукции предъявлялись в сбалансированном рандомизированном порядке. Порядок предъявления не оказал влияния на оценки картин того или иного направления (все  $p > 0.12$ , за исключением абстракционизма,  $F(4, 105) = 2.84$ ,  $p = 0.039$ ; однако и в этом последнем случае post hoc сравнения (метод Бонферрони) не обнаружили ни одного значимого попарного различия, все  $p > 0.06$ ).

Изначально мы предполагали, что искусствоведческая классификация может дифференцировать отношение наивных зрителей к той или иной картине. Однако поскольку у нас не было полной уверенности в истинности этого допущения, к показателям отношения участников исследования к 20 картинам был применен эксплораторный факторный анализ. При этом мы планировали извлечь из выборки те картины, которые не укладывались бы в сравнительно простую факторную структуру. Таким образом, эксплораторный факторный анализ планировалось проводить поэтапно.

## Результаты

### *Направления в живописи глазами обывателей: валидность классификации*

На этапе 1 эксплораторного факторного анализа мы ограничили структуру пятью факторами в соответствии с присутствием в выборке репродукций картин, относящихся к пяти различным направлениям живописи (таблица 1). Полученная таким образом структура объяснила 58.9% дисперсии. Анализ факторных нагрузок, однако, показал, что лишь отношение к четырем картинам, представляющим абстракционизм, образовало единую компоненту. При этом в данную компоненту вошли также две картины, представляющие сюрреализм. Прочие четыре компоненты группировались вокруг картин различных направлений, а природа соответствующих факторов может интерпретироваться лишь спекулятивно. Отношение участников к 20 представленным репродукциям не классифицировалось в соответствии с эксплицитно приписанными пятью направлениями в живописи.

В такой ситуации мы повторили анализ главных компонент, установив в качестве меры отсека факторов традиционный принцип минимально допустимого собственного значения  $\lambda > 1$  (детальные результаты см. синтакс SPSS). Была получена 6-факторная структура (63.95%), в которой первая компонента (16.5%) по-прежнему объединяла оценки 6 из 8 картин, представляющих абстракционизм и сюрреализм.

Возникло предположение, что заложенный в основу отбора направ-

лений принцип «традиционной — элитарной» живописи дифференцирует отношение участников к картинам в двухмерном пространстве — «традиционной» живописи, объединяющей гиперреализм, реализм и импрессионизм, и «элитарной» живописи, объединяющей сюрреализм и абстракционизм. В этой связи мы еще раз повторили анализ главных компонент, ограничив количество выделяемых компонент двумя (таблица 2). Полученные две компоненты обладали общей объясненной долей дисперсии = 38.84%, что свидетельствует о существенных остатках, помимо данной модели. Ее общая структура соответствовала нашему предположению: установки на репродукции, относящиеся к сюрреализму и абстракционизму, образовали единый фактор, в то время как установки на гиперреализм, реализм и импрессионизм образовали второй фактор.

Несколько картин — «В облаках» Коттона, «Бетти» Герхарда Рихтера, «Венера с зеркалом» Веласкеса, «Бар в Фоли-Бержер» Мане, «Лебеди, отражающиеся в слонах» Дали и «Ностальгия» Рене — не показали достаточных нагрузок ни на один из факторов и были извлечены из выборки. В результате была получена двухкомпонентная структура с увеличенной долей объясненной дисперсии = 47.08% (детали см. синтакс).

На основании оставшихся 14 репродукций были созданы две переменные, характеризующие отношение зрителей к условно «традиционной» (8 пунктов,  $\alpha = 0.78$ ) и условно «элитарной» (6 пунктов,  $\alpha = 0.81$ ) живописи. Обе переменные были

Таблица 1

## Отношение к картинам в связи с направлениями в живописи (пять эксплицитных компонент)

Картины	Компоненты				
	1	2	3	4	5
<i>Гиперреализм</i>					
Скотт Прайор. «Натюрморт у окна»	0.11	<b>0.63</b>	-0.12	0.26	0.17
Уилл Коттон. «В облаках»	-0.09	<b>0.55</b>	-0.10	-0.33	0.42
Герхард Рихтер. «Бетти»	0.09	0.13	-0.08	0.12	0.74
Рафаэлла Спенс. «Беседа»	-0.08	<b>0.79</b>	0.31	0.05	0.04
<i>Реализм</i>					
Ян Вермеер Делфтский. «Девушка с жемчужной сережкой»	0.07	0.33	0.07	<b>0.76</b>	0.01
Караваджо. «Блаженство святого Франциска»	-0.11	0.07	0.16	<b>0.49</b>	<b>0.57</b>
Диего Веласкес. «Венера с зеркалом»	0.24	0.15	0.25	-0.02	<b>0.67</b>
Иван Шишкин. «В парке»	-0.14	<b>0.72</b>	0.29	0.08	0.15
<i>Импрессионизм</i>					
Эдуар Мане. «Бар в Фоли-Бержер»	0.22	-0.05	0.20	0.61	0.32
Клод Моне. «Парусники»	0.20	<b>0.46</b>	0.40	0.33	-0.11
Камиль Писсарро. «Старый рынок в Руане»	0.17	0.37	<b>0.58</b>	0.37	0.00
Эжен Делакруа. «Султан Марокко и его свита»	-0.06	0.04	<b>0.69</b>	0.23	0.16
<i>Сюрреализм</i>					
Сальвадор Дали. «Лебеди, отражающиеся в слонах»	0.40	0.04	0.34	0.17	0.20
Макс Эрнст. «Око безмолвия»	<b>0.68</b>	0.11	0.23	-0.08	0.01
Фрида Кало. «Мое платье там, или Нью-Йорк»	<b>0.55</b>	0.11	0.35	-0.31	0.20
Рене Магритт. «Ностальгия»	0.26	0.19	<b>0.62</b>	-0.11	-0.02
<i>Абстракционизм</i>					
Василий Кандинский. «Светлая картина»	<b>0.84</b>	-0.02	-0.10	0.17	-0.05
Казимир Малевич. «Супрема №56»	<b>0.75</b>	-0.21	-0.18	0.03	0.13
Дебра Херд. «Нью-Йорк»	<b>0.67</b>	0.12	0.09	0.27	0.07
Пит Мондриан. «Натюрморт с кувшином и имбирем»	<b>0.70</b>	-0.15	0.28	0.02	0.04
Доля объясненной дисперсии, %	17.21	12.43	10.63	9.64	8.98

*Примечание.* Метод главных компонент, вращение варимакс, зафиксировано 5 компонент. Полу жирным шрифтом выделены факторные нагрузки  $x_i > 0.40$ .

распределены нормально: отношение к традиционной живописи,  $M = 5.37$ ,  $Md = 5.38$ ,  $SD = 0.72$ ,  $g_1$  (S.E.) =  $-0.20$  (0.23),  $g_2$  (S.E.) =  $-0.25$  (0.46);

отношение к элитарной живописи,  $M = 3.92$ ,  $Md = 4.00$ ,  $SD = 0.97$ ,  $g_1$  (S.E.) =  $-0.01$  (0.23),  $g_2$  (S.E.) =  $0.24$  (0.46).

Таблица 2

**Отношение к картинам в связи с направлениями в живописи  
(две эксплицитных компоненты, 20 репродукций)**

Картины	Компоненты	
	1	2
<i>Гиперреализм</i>		
Скотт Прайор. «Натюрморт у окна»	<b>0.55</b>	0.03
Уилл Коттон. «В облаках»	0.37	-0.19
Герхард Рихтер. «Бетти»	0.34	0.14
Рафаэлла Спенс. «Беседа»	<b>0.76</b>	-0.11
<i>Реализм</i>		
Ян Вермеер Делфтский. «Девушка с жемужной сережкой»	<b>0.56</b>	0.12
Караваджо. «Блаженство святого Франциска»	<b>0.51</b>	0.03
Диего Веласкес. «Венера с зеркалом»	<b>0.42</b>	0.33
Иван Шишкин. «В парке»	<b>0.74</b>	-0.15
<i>Импрессионизм</i>		
Эдуар Мане. «Бар в Фоли-Бержер»	0.38	0.37
Клод Моне. «Парусники»	<b>0.59</b>	0.23
Камиль Писсарро. «Старый рынок в Руане»	<b>0.67</b>	0.28
Эжен Делакруа. «Султан Марокко и его свита»	<b>0.50</b>	0.13
<i>Сюрреализм</i>		
Сальвадор Дали. «Лебеди, отражающиеся в слонах»	0.29	<b>0.49</b>
Макс Эрнст. «Око безмолвия»	0.11	<b>0.67</b>
Фрида Кало. «Мое платье там, или Нью-Йорк»	0.15	<b>0.57</b>
Рене Магритт. «Ностальгия»	0.36	0.34
<i>Абстракционизм</i>		
Василий Кандинский. «Светлая картина»	-0.08	<b>0.79</b>
Казимир Малевич. «Супрема №56»	-0.24	<b>0.72</b>
Дебра Херд. «Нью-Йорк»	0.19	<b>0.68</b>
Пит Мондриан. «Натюрморт с кувшином и имбирем»	-0.01	<b>0.76</b>
Доля объясненной дисперсии, %	19.82	19.02

*Примечание.* Метод главных компонент, вращение варимакс, зафиксировано 2 компоненты. Полужирным шрифтом выделены факторные нагрузки  $x_i > 0.40$ .

*Отношение к традиционной и элитарной живописи: корреляции*

Отношение к традиционной и элитарной живописи значимо не коррелировало,  $r(110)$  [95% CI] = 0.14 [-0.05; 0.33],  $p = 0.15$ . В то же время размер эффекта свидетельствует в пользу потенциального присутствия слабой позитивной связи, оцененной как незначимая в силу ограниченной мощности выборки. В среднем отношение к традиционной живописи было существенно более положительным, чем отношение к элитарной живописи,  $t(109) = 13.50$ ,  $p < 0.001$ ,  $d = 1.70$ ,  $\Delta M = 1.45$  [1.24; 1.66].

Отношение к традиционной живописи умеренно положительно коррелировало с открытостью опыту,  $r(110) = 0.24$  [0.06; 0.43],  $p = 0.011$ . Кроме того, оно умеренно положительно коррелировало с экстраверсией,  $r(110) = 0.25$  [0.06; 0.43],  $p = 0.009$ , и доброжелательностью,  $r(110) = 0.27$  [0.08; 0.45],  $p = 0.005$ . Отношение к элитарной живописи умеренно коррелировало с открытостью,  $r(110) = 0.22$  [0.03; 0.40],  $p = 0.023$ , но не с другими чертами личности.

Отношение к традиционной живописи коррелировало с положительной установкой на открытость опыту как черту,  $r(110) = 0.38$  [0.20; 0.56],  $p < 0.001$ , а также с установками на все другие черты Большой Пятерки: экстраверсию,  $r(110) = 0.35$  [0.17; 0.53],  $p < 0.001$ , доброжелательность,  $r(110) = 0.37$  [0.19; 0.54],  $p < 0.001$ , добросовестность,  $r(110) = 0.23$  [0.04; 0.41],  $p = 0.017$  и эмоциональную стабильность,  $r(110) = 0.20$  [0.01; 0.39],  $p = 0.035$ . Заметим, что размер эффекта в каждом случае увеличил-

ся в сравнении с собственно чертой. Применительно к установкам на открытость, экстраверсию и доброжелательность он приблизился к границам сильного эффекта (Cohen, 1992). В то же время только установка на открытость опыту слабо положительно коррелировала с положительным отношением к элитарной живописи,  $r(110) = 0.19$  [0.01; 0.38],  $p = 0.044$ .

*Открытость опыту и отношение к картинам: опосредование установкой на открытость***Традиционная живопись**

Поскольку открытость опыту коррелировала с положительным отношением к традиционной живописи, возможный непрямой эффект можно считать медиацией (Preacher & Hayes, 2004). Действительно установка на открытость опыту успешно опосредовала связь открытости опыту с положительным отношением к традиционной живописи: тест Собела  $Z = 2.98$ ,  $p = 0.003$ , непрямой эффект на 5000 бутстрап-выборках,  $B$  [95% CI бутстрап-выборок] = 0.243 [0.113; 0.396]; прямой эффект открытости опыту на отношение к традиционной живописи после контроля установки на открытость,  $B = 0.05$ ,  $p = 0.705$ ; прямой эффект установки на открытость опыту на отношение к традиционной живописи после контроля открытости опыту,  $B = 0.49$ ,  $p = 0.001$ .

Таким образом, прямой эффект (при контроле установки на открытость опыту) открытости опыту на отношение к традиционной живописи был статистически незначим и

существенно меньше, чем его общий эффект (т.е. линейная корреляция открытости с отношением к традиционной живописи). Иными словами, связь открытости опыту с положительным отношением к традиционной живописи эффективно объясняется положительной установкой на открытость как черту личности.

### **Элитарная живопись**

Установка на открытость опыту не опосредовала связь открытости опыту с отношением к элитарной живописи, тест Собела  $Z = 0.90$ ,  $p = 0.368$ , не прямой эффект на 5000 бутстрап-выборках,  $B = 0.095$  [ $-0.117$ ;  $0.288$ ]. В то же время прямой эффект открытости опыту на отношение к элитарной живописи оказался незначимым и существенно меньше, чем полный эффект,  $B = 0.26$ ,  $p = 0.165$ , а незначимость опосредования была обусловлена тем, что прямая связь установки на открытость опыту с отношением к элитарной живописи после контроля индивидуальной выраженности этой черты личности также оказалась незначимой,  $B = 0.19$ ,  $p = 0.361$ . Таким образом, контроль установки на открытость опыту элиминирует связь данной черты с отношением к элитарной живописи, хотя сама установка на открытость инкрементного эффекта на отношение к элитарной живописи не производит.

#### *Черты личности и установки на черты: дополнительный анализ post hoc*

Положительная связь экстраверсии и доброжелательности с отноше-

нием к традиционной живописи могла быть опосредована установками на эти черты в силу присутствия значимых попарных корреляций (см. выше). Соответственно, нами была протестирована гипотеза об опосредовании связи черты личности с отношением к живописи посредством установки на соответствующую черту — применительно к экстраверсии и доброжелательности.

### **Экстраверсия и традиционная живопись**

Установка на экстраверсию успешно опосредовала связь экстраверсии с положительным отношением к традиционному искусству, тест Собела  $Z = 2.47$ ,  $p = 0.013$ , не прямой эффект на 5000 бутстрап-выборках,  $B = 0.126$  [ $0.032$ ;  $0.262$ ]; прямой эффект экстраверсии на отношение к традиционной живописи после контроля установки на экстраверсию,  $B = 0.13$ ,  $p = 0.199$ ; прямой эффект установки на экстраверсию на отношение к традиционной живописи после контроля экстраверсии,  $B = 0.50$ ,  $p = 0.003$ . Иными словами, связь экстраверсии с положительным отношением к традиционной живописи эффективно объясняется положительной установкой на экстраверсию.

### **Доброжелательность и традиционная живопись**

Установка на доброжелательность также успешно опосредовала связь этой черты с положительным отношением к традиционной живописи, тест Собела  $Z = 2.65$ ,  $p = 0.008$ , не прямой эффект на 5000 бутстрап-выборках

$B = 0.203$  [0.059; 0.353]; прямой эффект доброжелательности на отношение к традиционной живописи после контроля установки на доброжелательность,  $B = 0.11$ ,  $p = 0.380$ ; прямой эффект установки на доброжелательность на отношение к традиционной живописи после контроля доброжелательности,  $B = 0.46$ ,  $p = 0.004$ . Иными словами, связь доброжелательности с положительным отношением к традиционной живописи эффективно объясняется положительной установкой на эту черту.

### Обсуждение

Мы предполагали, что широко известный эффект открытости опыту на отношение к искусству может оказаться продуктом положительных установок индивида на эту черту личности. Это опосредование было установлено применительно к картинам двух эмпирически выделенных направлений, условно обозначенных как «традиционное» и «элитарное». Полученный результат может иметь двойное объяснение. С одной стороны, открытость опыту может трактоваться в качестве источника вариации в установках. В этом плане открытые новому опыту индивиды могут иметь комплексный паттерн положительных установок на явления, связанные с новым опытом. Среди них — не только события мира искусства, но и открытость опыту как личностная ценность. Таким образом, открытые новому опыту индивиды могут формировать положительное отношение к открытости новому опыту как свойству личности, а это, свою очередь, может приводить к формированию положи-

тельного отношения к такому виду искусства, как живопись.

В то же время, поскольку исследование являлось корреляционным, причинно-следственные суждения носят релятивистский характер. Иными словами, возможно альтернативное объяснение полученного результата: установка на открытость может считаться первопричиной варьирования и самоотчетной черты и отношения к живописи. Так, положительные установки на открытость могут способствовать тому, что индивид видит себя открытым опыту и в то же время положительно относится к художественным произведениям. Однако такая интерпретация противоречит пятифакторной теории личности (McCrae & Costa, 2003), постулирующей врожденный характер черт личности и, как следствие, неподверженность черт действию социальных установок. Для тестирования этих двух альтернативных гипотез необходимо проведение экспериментального исследования, связанного с манипулированием установкой на открытость опыту.

Размеры полученных эффектов свидетельствуют о том, что установки на черты в принципе могут быть более надежными предикторами отношения к произведениям искусства, чем собственно черты. В частности, в то время как открытость опыту коррелировала с отношением к традиционной живописи на уровне  $r = 0.24$ , установка на открытость опыту была связана с тем же показателем на уровне  $r = 0.38$  — результат, приближающийся к сильному эффекту (Cohen, 1992). Кроме того, в то время как три черты личности коррелировали с отношением к традиционной

живописи, установки уже на все пять черт были существенными предикторами. Наконец, повторимся, было получено три не прямых эффекта для разных черт личности, в которых установка на черту элиминировала связь самой черты с отношением к традиционной живописи, оставаясь при этом значимым предиктором последней. Этот результат также свидетельствует в пользу предпочтительности использования показателей установок на черты в сравнении с показателями собственно черт.

Мы предполагали, что установка на открытость будет производить более выраженное опосредование связи этой черты с отношением к элитарной живописи — в сравнении с традиционной живописью. Однако полученный результат оказался противоположным нашим ожиданиям. Отношение к традиционной живописи оказалось в большей степени обусловлено установкой на открытость опыту, нежели самой открытостью опыту. Положительная установка на открытость опыту по-прежнему предсказывала положительное отношение к традиционной живописи даже после контроля этой черты, а сама открытость опыту не коррелировала с отношением к традиционной живописи после контроля установки на открытость опыту. Таким образом, применительно к традиционной живописи полученные результаты свидетельствуют о том, что положительное отношение к искусству связано не столько с индивидуальными различиями в базовой черте личности — открытости опыту, сколько с положительной установкой на эту черту. Более того, позитивное отношение к традиционной

живописи связано с положительным отношением к «позитивному полюсу» личности в целом в соответствии с моделью общего фактора личности (Musek, 2007; Rushton et al., 2009): экстраверсии, доброжелательности, добросовестности, эмоциональной стабильности и открытости опыту. Таким образом, положительное отношение к традиционной живописи связано с положительным отношением к «позитивной личности». Любопытно, что отношение к менее традиционной, «элитарной» живописи не выполняет такой функции и, видимо, в большей степени зависит от действия специфических факторов, таких как уровень эрудированности в живописи. Более того, даже установка на открытость опыту не произвела на отношение к элитарной живописи эффекта, не зависящего от выраженности самой черты. Иными словами, более позитивное отношение к элитарной живописи среди открытых новому опыту индивидов является продуктом самой этой черты, нежели отношения к ней, чего нельзя сказать об отношении к традиционной живописи.

Изначально мы обратились к примерам пяти направлений живописи — гиперреализма, реализма, импрессионизма, сюрреализма и абстракционизма, — полагая, что индивиды имплицитно дифференцируют свои оценки картин в соответствии с такой искусствоведческой классификацией. Однако данные анализа главных компонент не подтвердили этого предположения. Более адекватно полученные данные описывала двухфакторная модель, в которой абстракционизм и сюрреализм образовали самостоятельную

компоненту, в то время как гиперреализм, реализм и импрессионизм сформировали альтернативный фактор. Поскольку мы были нацелены изначально на варьирование степени традиционности предъявляемых картин, мы заключили, что полученные два фактора и соответствуют отношению к двум условным группам живописи — «элитарной» и «традиционной». Аналоги таких маркеров встречаются в литературе: ср., например, с неконвенциональной (unconventional) и традиционной (traditional) живописью (Chamorro-Premuzic et al., 2010). При этом традиционную живопись можно также обозначать как «перцептивную» в том смысле, что она представляет собой изображение объектов и в некотором смысле является преимущественным продуктом зрительного восприятия. Напротив, элитарную живопись можно обозначить как «ментальную» в том смысле, что она представляет собой изображение скорее ненаблюдаемых объектов, продуктов воображения или визуализации абстрактных идей (Chamorro-Premuzic et al., 2009). Таким образом, для оценки «ментальной/элитарной» живописи от респондента требуется наличие специальных навыков, в то время как отношение к «перцептивной/традиционной» живописи может строиться на общедоступных принципах визуальной культуры, доминирующих в современном обществе.

Экстраверсия и доброжелательность обычно демонстрирует нулевую (Swami et al., 2012, 2013), слабо положительную (Chamorro-Premuzic et al., 2009; Swami et al., 2010) или слабо отрицательную (McManus &

Furnham, 2006) связь с художественными предпочтениями. Такой спектр результатов приводит к тому, что упомянутые исследователи обычно не склонны придавать корреляциям экстраверсии и доброжелательности какого-либо существенного значения, отмечая при этом неоднозначность и слабость получаемых эффектов. В то же время наши результаты позволяют предположить присутствие некоторой закономерности. Возможно, что традиционная/перцептивная живопись, изображая визуально наблюдаемые объекты, включая людей, воспринимается индивидами в качестве более или менее буквального, «фотографического» изображения реальности. Потому индивиды, испытывающие симпатию к таким социально значимым чертам, как экстраверсия, доброжелательность, добросовестность и эмоциональная стабильность, испытывают симпатию и к визуальным изображениям внешнего мира. В более общем плане можно предположить, что открытость опыту является уникальным личностным предиктором в случае, когда речь идет о художественных продуктах, существенно отклоняющихся от перцептивного опыта — представленных в нашем исследовании в виде элитарной/ментальной живописи. Напротив, в ситуациях, когда произведения искусства активно апеллируют к перцептивному опыту реципиента, можно ожидать того, что и другие черты личности, такие как экстраверсия или доброжелательность, внесут определенный вклад в варьирование отношения к этим произведениям и соответствующим жанрам. Однако такая интерпретация носит

явно спекулятивный характер и требует своего эксплицитного изучения.

Исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, использованная выборка была недостаточно велика, чтобы протестировать ряд наблюдавшихся, но слабых эффектов. В этих ситуациях мы принимаем нулевую гипотезу, хотя и остается большая вероятность ошибки второго рода. Во-вторых, с учетом большого числа введенных переменных выборка была недостаточно велика для надежного использования эксплораторного факторного анализа, потому его результаты следует воспринимать с осторожностью. Правда, коэффициенты внутренней согласованности отношения к двум выделенным направлениям живописи, а также согласованность

результатов с большинством гипотез свидетельствуют в пользу достаточной адекватности анализа. В-третьих, выбор направлений живописи носил ограниченный и достаточно произвольный характер. Таким образом, за пределами внимания остались различные направления, в том числе — современного искусства, которые в некотором смысле следует считать более элитарными и не менее «ментальными», чем сюрреализм или абстракционизм. В-четвертых, полученные эффекты касаются лишь одного вида изобразительного искусства — живописи. Таким образом, остается под вопросом экстраполяция опосредующей роли установок на открытость в более широком художественном контексте.

## Литература

- Балабина А. Д. (2015). Рефлексивные адаптации характера и социометрический статус. *Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология*, 2(22), С. 55–64.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182. doi:10.1037/0022-3514.51.6.1173
- Chamorro-Premuzic, T., Burke, C., Hsu, A., & Swami, V. (2010). Personality predictors of artistic preferences as a function of the emotional valence and perceived complexity of paintings. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 4(4), 196–204. doi:10.1037/a0019211
- Chamorro-Premuzic, T., & Furnham, A. (2005). Art judgment: A measure related to both personality and intelligence? *Imagination, Cognition and Personality*, 24(1), 3–24. doi:10.2190/U4LW-TH9X-80M3-NJ54
- Chamorro-Premuzic, T., Reimers, S., Hsu, A., & Ahmetoglu, G. (2009). Who art thou? Personality predictors of artistic preferences in a large UK sample: The importance of openness. *British Journal of Psychology*, 100(3), 501–516. doi:10.1348/000712608X366867
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159. doi:10.1037/0033-2909.112.1.155
- Erceg-Hurn, D. M., & Miroseovich, V. M. (2008). Modern robust statistical methods: An easy way to maximize the accuracy and power of your research. *American Psychologist*, 63(7), 591–601. doi:10.1037/0003-066X.63.7.591
- Feist, G. J. (1998). A meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity. *Personality and Social Psychology Review*, 2(4), 290–309. doi:10.1207/s15327957pspr0204\_5
- Feist, G. J., & Brady, T. R. (2004). Openness to experience, non-conformity, and the preference for abstract art. *Empirical Studies of the Arts*, 22(1), 77–89. doi:10.2190/Y7CA-TBY6-V7LR-76GK

- Furnham, A., & Walker, J. (2001). The influence of personality traits, previous experience of art, and demographic variables on artistic preference. *Personality and Individual Differences, 31*(6), 997–1017. doi:10.1016/S0191-8869(00)00202-6
- Goldberg, L. R. (1993). The structure of phenotypic personality traits. *American Psychologist, 48*(1), 26–34. doi: 10.1037/0003-066X.48.1.26
- John, O. P., Donahue, E. M., & Kentle, R. L. (1991). *The Big Five Inventory – Versions 4a and 5a*. Berkeley, CA: University of California, Berkeley, Institute of Personality and Social Research.
- John, O. P., Naumann, L. P., & Soto, C. J. (2008). Paradigm shift to the integrative big-five trait taxonomy: History, measurement, and conceptual issues. In O. P. John, R. W. Robins, L. A. & Pervin (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (pp. 114–158). New York: Guilford Press.
- Lee, S.-L., Tam, C.-L., Lee, T.-H., & Har, W.-M. (2012). Personality types and music uses among university students in Malaysia. *International Journal of Academic Research, 4*(1), 139–142.
- McCrae, R. R. (1987). Creativity, divergent thinking, and openness to experience. *Journal of Personality and Social Psychology, 52*(6), 1258–1265. doi:10.1037/0022-3514.52.6.1258
- McCrae, R., & Costa, P. T., Jr. (1997). Conceptions and correlates of openness to experience. In S. R. Briggs, R. Hogan, & W. H. Jones (Eds.), *Handbook of personality psychology* (pp. 825–847). San Diego, CA: Academic Press.
- McCrae, R. R., & Costa Jr., P. T. (2003). *Personality in adulthood: A five-factor theory perspective* (2nd ed.). New York: Guilford Press.
- McManus, I. C., & Furnham, A. (2006). Aesthetic activities and aesthetic attitudes: Influences of education, background and personality on interest and involvement in the arts. *British Journal of Psychology, 97*(4), 555–587. doi:10.1348/000712606X101088
- Musek, J. (2007). A general factor of personality: Evidence for the Big One in the five-factor model. *Journal of Research in Personality, 41*(6), 1213–1233. doi:10.1016/j.jrp.2007.02.003
- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2004). SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 36*(4), 717–731. doi:10.3758/BF03206553
- Rushton, J. P., Bons, T. A., Ando, J., Hur, Y.-M., Irwing, P., Vernon, P. A., ... Barbaranelli, C. (2009). A general factor of personality from multitrait–multimethod data and cross–national twins. *Twin Research and Human Genetics, 12*(04), 356–365. doi:10.1375/twin.12.4.356
- Schwertman, N. C., Owens, M. A., & Adnan, R. (2004). A simple more general boxplot method for identifying outliers. *Computational Statistics & Data Analysis, 47*(1), 165–174. doi:10.1016/j.csda.2003.10.012
- Shchebetenko, S. (2013). Attitudes toward big five traits: A correlational study. *The 1st World Conference on Personality: Abstract Book* (p. 73). Stellenbosch, South Africa.
- Shchebetenko, S. (2014). “The best man in the world”: Attitudes toward personality traits. *Psychology. Journal of the Higher School of Economics, 11*(3), 129–148.
- Swami, V., Malpass, F., Havard, D., Benford, K., Costescu, A., Sofitiki, A., & Taylor, D. (2013). Metalheads: The influence of personality and individual differences on preference for heavy metal. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 7*(4), 377–383. doi:10.1037/a0034493
- Swami, V., Pietschnig, J., Stieger, S., Nader, I. W., & Voracek, M. (2012). Beautiful as the chance meeting on a dissecting table of a sewing machine and an umbrella! Individual differences and preference for surrealist literature. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 6*(1), 35–42. doi:10.1037/a0024750

- Swami, V., Stieger, S., Pietschnig, J., & Voracek, M. (2010). The disinterested play of thought: Individual differences and preference for surrealist motion pictures. *Personality and Individual Differences, 48*(7), 855–859. doi:10.1016/j.paid.2010.02.013
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory data analysis*. Reading, MA: Addison-Wesley.

*Приложение*

**Список использованных в исследовании репродукций, сгруппированных по жанрам**

*Гиперреализм*

- Скотт Прайор. Натюрморт у окна (2006)  
Уилл Коттон. В облаках (2006)  
Герхард Рихтер. Бетти (1988)  
Рафаэлла Спенс. Беседа (2005)

*Реализм*

- Ян Вермеер Делфтский. Девушка с жемчужной сережкой (1660-е годы)  
Караваджо. Блаженство святого Франциска (1595)  
Диего Веласкес. Венера с зеркалом (1649–1651)  
Иван Шишкин. В парке (1897)

*Импрессионизм*

- Эдуар Мане. Бар в Фоли-Бержер (1882)  
Клод Моне. Парусники (1866)  
Камиль Писсарро. Старый рынок в Руане (1898)  
Эжен Делакруа. Султан Марокко и его свита (1845)

*Сюрреализм*

- Салвадор Дали. Лебеди, отражающиеся в слонах (1937)  
Макс Эрнст. Око безмолвия (1943–1944)  
Фрида Кало. Мое платье там или Нью-Йорк (1933)  
Рене Магритт. Ностальгия (1940)

*Абстракционизм*

- Василий Кандинский. Светлая картина (1913)  
Казимир Малевич. Супрема № 56 (1916)  
Дебра Херд. Нью-Йорк (2000-е)  
Пит Мондриан. Натюрморт с кувшином и имбирем (1912)

## **“The Picture is Good Because Openness to Experience is Good”: The Mediating Role of Attitudes toward Personality Traits in Individual Differences in Painting Preferences**

**Sergei A. Shchebetenko**

Professor, Department of Developmental Psychology, Perm State University, Ph.D.  
E-mail: shebetenko@rambler.ru

**Ekaterina A. Tutikova**

Perm State University  
E-mail: kea24@mail.ru

Address: 15 Bukireva str., Perm, 614990, Russian Federation

### **Abstract**

The mediating role of attitudes toward personality traits in the relationships between corresponding traits and painting preferences was studied. Attitudes toward traits represent bipolar (positive vs. negative) evaluations of a given trait. In this study, the crucial emphasis was made on openness to experience which, as the extant literature reports, is a key predictor of artistic preferences and positive attitudes toward art in general. 110 participants aged 20-30 studied reproductions of 20 paintings related to five painting schools including hyperrealism, realism, impressionism, surrealism, and abstract art.. A principal component analysis revealed two latent variables of preferences for 14 out of 20 paintings such that the former component characterized conventionally traditional genres whereas the latter component characterized conventionally mental genres comprised of surrealism and abstract art. The preference for traditional genres positively correlated with extraversion, agreeableness, and openness as well as with attitudes toward each of the five traits. On the contrary, the preference for mental genres correlated with openness and attitude toward openness only. The effect sizes provided evidence that attitudes toward traits may be more substantial predictors of painting preferences than the traits themselves. Moreover, in line with the hypothesis, positive attitude toward openness eliminated a direct effect of trait openness on the preferences of traditional genres fully and mental genres partially. Similar mediating effects were found a posteriori in the context of traditional genres for extraversion, agreeableness, and attitudes toward these traits. The authors presume openness to experience to be a unique personality predictor when paintings differ from routine visual perception are in the limelight such as mental genres mentioned above. The implications and limitations of the study are discussed.

**Keywords:** painting preferences, Big Five, openness to experience, attitudes toward personality traits.

### **References**

Balabina, A. D. (2015). Reflexive characteristic adaptations and sociometric status. *Perm University Herald. Series "Philosophy. Psychology. Sociology"*, 2(22), 55–64.

- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182. doi:10.1037/0022-3514.51.6.1173
- Chamorro-Premuzic, T., Burke, C., Hsu, A., & Swami, V. (2010). Personality predictors of artistic preferences as a function of the emotional valence and perceived complexity of paintings. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 4(4), 196–204. doi:10.1037/a0019211
- Chamorro-Premuzic, T., & Furnham, A. (2005). Art judgment: A measure related to both personality and intelligence? *Imagination, Cognition and Personality*, 24(1), 3–24. doi:10.2190/U4LW-TH9X-80M3-NJ54
- Chamorro-Premuzic, T., Reimers, S., Hsu, A., & Ahmetoglu, G. (2009). Who art thou? Personality predictors of artistic preferences in a large UK sample: The importance of openness. *British Journal of Psychology*, 100(3), 501–516. doi:10.1348/000712608X366867
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159. doi:10.1037/0033-2909.112.1.155
- Erceg-Hurn, D. M., & Mirosevich, V. M. (2008). Modern robust statistical methods: An easy way to maximize the accuracy and power of your research. *American Psychologist*, 63(7), 591–601. doi:10.1037/0003-066X.63.7.591
- Feist, G. J. (1998). A meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity. *Personality and Social Psychology Review*, 2(4), 290–309. doi:10.1207/s15327957pspr0204\_5
- Feist, G. J., & Brady, T. R. (2004). Openness to experience, non-conformity, and the preference for abstract art. *Empirical Studies of the Arts*, 22(1), 77–89. doi:10.2190/Y7CA-TBY6-V7LR-76GK
- Furnham, A., & Walker, J. (2001). The influence of personality traits, previous experience of art, and demographic variables on artistic preference. *Personality and Individual Differences*, 31(6), 997–1017. doi:10.1016/S0191-8869(00)00202-6
- Goldberg, L. R. (1993). The structure of phenotypic personality traits. *American Psychologist*, 48(1), 26–34. doi: 10.1037/0003-066X.48.1.26
- John, O. P., Donahue, E. M., & Kentle, R. L. (1991). *The Big Five Inventory – Versions 4a and 54*. Berkeley, CA: University of California, Berkeley, Institute of Personality and Social Research.
- John, O. P., Naumann, L. P., & Soto, C. J. (2008). Paradigm shift to the integrative big-five trait taxonomy: History, measurement, and conceptual issues. In O. P. John, R. W. Robins, L. A. & Pervin (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (pp. 114–158). New York: Guilford Press.
- Lee, S.-L., Tam, C.-L., Lee, T.-H., & Har, W.-M. (2012). Personality types and music uses among university students in Malaysia. *International Journal of Academic Research*, 4(1), 139–142.
- McCrae, R. R. (1987). Creativity, divergent thinking, and openness to experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(6), 1258–1265. doi:10.1037/0022-3514.52.6.1258
- McCrae, R., & Costa, P. T., Jr. (1997). Conceptions and correlates of openness to experience. In S. R. Briggs, R. Hogan, & W. H. Jones (Eds.), *Handbook of personality psychology* (pp. 825–847). San Diego, CA: Academic Press.
- McCrae, R. R., & Costa Jr., P. T. (2003). *Personality in adulthood: A five-factor theory perspective* (2nd ed.). New York: Guilford Press.
- McManus, I. C., & Furnham, A. (2006). Aesthetic activities and aesthetic attitudes: Influences of education, background and personality on interest and involvement in the arts. *British Journal of Psychology*, 97(4), 555–587. doi:10.1348/000712606X101088
- Musek, J. (2007). A general factor of personality: Evidence for the Big One in the five-factor model. *Journal of Research in Personality*, 41(6), 1213–1233. doi:10.1016/j.jrp.2007.02.003

- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2004). SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(4), 717–731. doi:10.3758/BF03206553
- Rushton, J. P., Bons, T. A., Ando, J., Hur, Y.-M., Irwing, P., Vernon, P. A., ... Barbaranelli, C. (2009). A general factor of personality from multitrait–multimethod data and cross–national twins. *Twin Research and Human Genetics*, 12(04), 356–365. doi:10.1375/twin.12.4.356
- Schwertman, N. C., Owens, M. A., & Adnan, R. (2004). A simple more general boxplot method for identifying outliers. *Computational Statistics & Data Analysis*, 47(1), 165–174. doi:10.1016/j.csda.2003.10.012
- Shchebetenko, S. (2013). Attitudes toward big five traits: A correlational study. *The 1st World Conference on Personality: Abstract Book* (p. 73). Stellenbosch, South Africa.
- Shchebetenko, S. (2014). “The best man in the world”: Attitudes toward personality traits. *Psychology. Journal of the Higher School of Economics*, 11(3), 129–148.
- Swami, V., Malpass, F., Havard, D., Benford, K., Costescu, A., Sofitiki, A., & Taylor, D. (2013). Metalheads: The influence of personality and individual differences on preference for heavy metal. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 7(4), 377–383. doi:10.1037/a0034493
- Swami, V., Pietschnig, J., Stieger, S., Nader, I. W., & Voracek, M. (2012). Beautiful as the chance meeting on a dissecting table of a sewing machine and an umbrella! Individual differences and preference for surrealist literature. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(1), 35–42. doi:10.1037/a0024750
- Swami, V., Stieger, S., Pietschnig, J., & Voracek, M. (2010). The disinterested play of thought: Individual differences and preference for surrealist motion pictures. *Personality and Individual Differences*, 48(7), 855–859. doi:10.1016/j.paid.2010.02.013
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory data analysis*. Reading, MA: Addison-Wesley.

---

## *Короткие сообщения*

---

# **ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕСТА «КОРРЕКТУРНАЯ ПРОБА» В НОРМЕ И ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА**

**А.С. ЛИТВИНОВА, Р.Р. БОГДАНОВ**

---

### **Резюме**

Целью работы являлось выявление возрастных особенностей выполнения глазодвижительной задачи с помощью теста «Корректирующая проба» и при предъявлении изображений разного уровня сложности. В исследовании приняли участие здоровые люди в возрасте от 14 до 75 лет и пациенты с ранними стадиями болезни Паркинсона (БП) в возрасте от 42 до 75 лет. Время выполнения теста «Корректирующая проба» у здоровых добровольцев с возрастом меняется мало, у пациентов с БП отмечена тенденция дольше выполнять тест. Количество ошибок при выполнении теста здоровыми добровольцами в большей степени зависит от возраста, а пациенты при поиске нужной буквы совершают столько же ошибок, сколько и здоровые люди той же возрастной группы. Успешность выполнения задания при просмотре изображений разного уровня сложности зависит от возраста добровольцев и ухудшается при БП. При этом и здоровые участники исследования старшего возраста, и пациенты улучшают свой результат при рассмотрении более сложного изображения.

Таким образом, выявлено, что в условиях сложной зрительной среды моторная функция в меньшей степени подвержена возрастным изменениям, в то же время способность концентрировать внимание имеет несколько этапов развития. У пациентов с БП, несмотря на гипокинезию и глазодвижительные нарушения, когнитивный компонент при выполнении задачи зрительного поиска не страдает. Результаты работы могут внести вклад в диагностику ранней деменции или когнитивных нарушений легкой степени у людей старшего возраста, а также синдрома дефицита внимания в юношеском возрасте.

**Ключевые слова:** Тест «Корректирующая проба», внимание, возрастные изменения, болезнь Паркинсона, произвольные движения глаз, видеоокулография.

---

### **Введение**

Тест «Корректирующая проба» (Woodson, 1895) широко используется в научных исследованиях и клиниче-

ской практике для оценки свойств внимания (в частности, степени его концентрации и устойчивости) и зрительно-пространственных способностей (Рамендик, 2009; Сидоров, 2012;

Geldmacher, Riedel, 1999; Roldán-Tapia et al., 2012; Wu et al., 2013). Несмотря на обширность применения теста «Корректирующая проба», исследованию возрастных изменений успешности прохождения теста посвящено немного работ (Uttl, Pilkenton-Taylor, 2001; Warren et al., 2008; Wu et al., 2013). Тем не менее в связи с большим количеством вариантов данного теста, актуальным остается формирование нормативных возрастных шкал для каждого из них. Кроме того, тест «Корректирующая проба» является сложной глазодвигательной задачей, включающей в себя как моторный, так и когнитивный компоненты, что дает возможность оценить функционирование глазодвигательной системы.

Целью работы являлось выявление возрастных особенностей выполнения глазодвигательной задачи в тесте «Корректирующая проба», а также при предъявлении изображений разного уровня сложности. Чтобы оценить вклад моторного и когнитивного компонента в решение глазодвигательной задачи, мы сравнили результаты здоровых людей разного возраста и пациентов с моторными нарушениями на ранних стадиях болезни Паркинсона.

### Метод

*Участники исследования.* В исследовании приняли участие 188 добровольцев разного возраста: 153 здоровых участника и 35 пациентов с I–II стадиями болезни Паркинсона (БП) по шкале Хен–Яра (Hoehn, Yahr, 1967), не получавшие ранее специфической терапии. Пациентов с БП дополнительно тестировали по шка-

ле «Краткой шкалы оценки психического статуса» (Folstein et al., 1975). Все пациенты набрали 28–30 баллов, что показывает отсутствие когнитивных нарушений. Демографическая характеристика участников исследования представлена в таблице 1.

Некоторые добровольцы участвовали в исследовании с видеорегистрацией движений глаз, а именно 9 здоровых молодых добровольцев (18–26 лет, группа «Норма 1»), 9 здоровых добровольцев старшего возраста (55–69 лет, группа «Норма 2») и 12 пациентов с БП (52–68 лет, группа «БП»).

Исследование проводили в соответствии с принципами Хельсинкской декларации; все участники дали добровольное письменное согласие на участие в исследовании.

### Процедура

*Тест «Корректирующая проба»* проводили с помощью специального бланка с рядами букв русского алфавита, расположенных в случайном порядке. Испытуемых инструктировали просматривать ряды букв и про себя подсчитывать букву «Н».

Отметим, что обычно испытуемых просят зачеркивать или подчеркивать определенные буквы (Рамендик, 2009; Сидоров, 2012). Однако в связи с тем, что у пациентов с БП часто наблюдается тремор рук, проведение теста по классической схеме вызвало бы у них затруднения, которые могли бы повлиять на результаты тестирования. Поэтому мы предлагали участникам исследования только считать буквы. Такое изменение методики, с одной стороны, дало возможность корректно

Таблица 1

**Распределение здоровых добровольцев и пациентов с болезнью Паркинсона  
по возрастным группам**

Возрастная группа	Число участников исследования		Средний возраст $\pm$ стандартное отклонение
	Мужчины	Женщины	
<i>Здоровые добровольцы</i>			
14	14	12	14 $\pm$ 0.5
15	4	8	15 $\pm$ 0.5
16	6	4	16 $\pm$ 0.5
17	9	11	17 $\pm$ 0.5
18	7	10	18 $\pm$ 0.5
19–20	5	7	19 $\pm$ 0.5
21–30	8	9	23 $\pm$ 2.4
31–40	5	6	36 $\pm$ 2.6
41–50	4	7	45 $\pm$ 2.4
51–60	4	5	57 $\pm$ 2.5
61–75	5	3	68 $\pm$ 4.0
<i>Пациенты с болезнью Паркинсона</i>			
41–50	1	7	46 $\pm$ 2.8
51–60	6	10	54 $\pm$ 2.7
61–75	4	7	67 $\pm$ 5.5

сравнить результаты пробы у здоровых людей и пациентов, однако, с другой стороны, это ограничило круг возможных анализируемых показателей.

*Произвольные движения глаз* регистрировали с применением видеоокулографической методики. Оборудование для проведения эксперимента было предоставлено профессором А.В. Латановым. Использовали высокоскоростную цифровую видеокамеру (FastVideo 250В, ООО «НПО Астек», Россия, 250 кадров/с). Подробнее с описанием аппаратуры и

ее применением можно ознакомиться в статьях коллектива (Ермаченко и др., 2011). Испытуемым на экране монитора в течение 20 секунд предъявляли изображения, составленные из черных точек (диаметр 0.6°, расстояние между точками 13.4°) на сером фоне: (1) три точки, расположенные в ряд по горизонтали, (2) три точки в вершинах треугольника, (3) четыре точки в вершинах квадрата, (4) шесть точек в вершинах шестиугольника. Испытуемых инструктировали как можно быстрее перевести взгляд с точки на точку.

**Результаты**

Тест «Корректирующая проба». Благодаря видеорегистрации движений глаз удалось установить, что и здоровые добровольцы, и пациенты с БП используют две стратегии выполнения теста «Корректирующая проба» (рисунок 1): (1) перемещают взгляд по строкам слева направо, (2) перемещают взгляд сначала слева направо, а при переходе на новую строку — справа налево и т.д.

При выполнении теста «Корректирующая проба» анализировали время выполнения пробы и процент ошибок, совершенных при подсчете букв. Процент ошибок рассчитывали следующим образом:

$$\text{Процент ошибок} = |42 - N| * 100 / 42,$$

где N — число посчитанных испытуемым букв «Н», 42 — общее число букв «Н» в бланке.

Статистическую обработку данных производили с помощью программы STATISTICA. Применяли непараметрический критерий Манна–Уитни, непараметрический критерий Вилкоксона для непарных данных, непараметрический критерий Краскала–Уоллиса.

Время выполнения теста «Корректирующая проба» (рисунок 2) у здоровых добровольцев с возрастом меняется мало ( $H(38, 153) = 29.5, p = 0.84$ , критерий Краскала–Уоллиса, фактор «Возраст»). У пациентов с

Рисунок 1

**Видеоокулографическая запись траекторий движений глаз при выполнении теста «Корректирующая проба» (справа показаны фиксации и саккады) и схемы стратегий, использованные участниками (слева стрелками отмечено направление перемещения взгляда)**

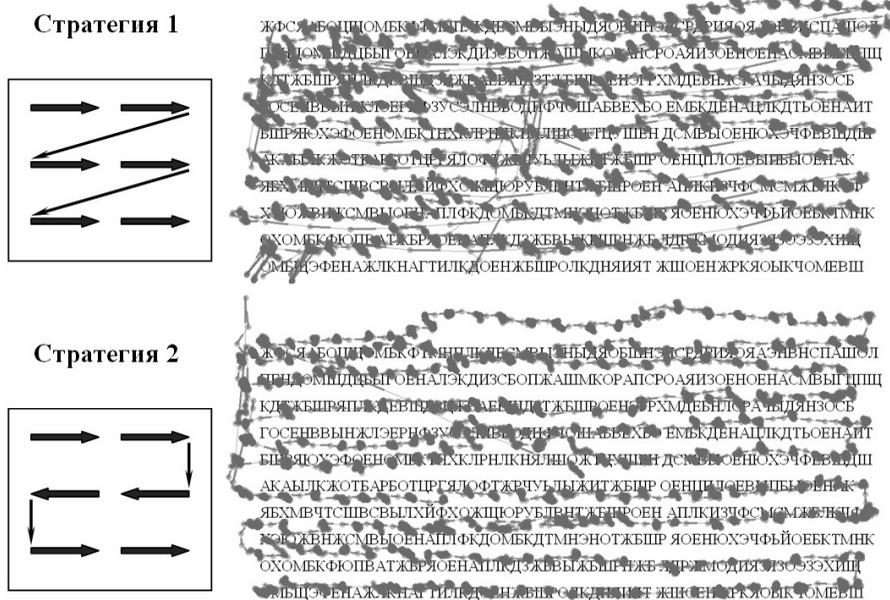
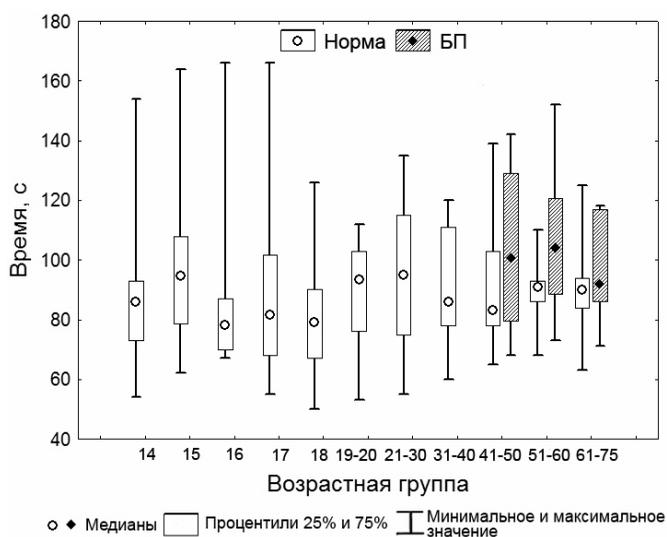


Рисунок 2

Время выполнения теста «Корректирующая проба» здоровыми добровольцами и пациентами с болезнью Паркинсона (БП)



БП отмечена тенденция дольше выполнять тест, при этом на время выполнения теста оказывает влияние только фактор «Заболевание» ( $H(1, 62) = 4.5, p = 0.034$ , критерий Краскала–Уоллиса, фактор «Заболевание»), но не фактор «Возраст» ( $H(23, 35) = 20.2, p = 0.63$ ).

В отличие от скорости прохождения теста «Корректирующая проба» качество его выполнения (рисунок 3) здоровыми добровольцами в большей степени зависит от возраста ( $H(38, 153) = 58.0, p = 0.020$ , критерий Краскала–Уоллиса, фактор «Возраст»). У подростков 14–15 лет качество выполнения теста низкое, однако улучшается к 16 годам. Достоверные отличия получены для групп 14 и 15 лет по сравнению с возрастными группами от 18 до 40 лет ( $p < 0.05$ , критерий Манна–Уитни). Меньше всего ошибок совершают участники

от 18 до 40 лет. После 40 лет процент ошибок увеличивается, достигая достоверных отличий в самой старшей группе испытуемых по сравнению с людьми от 18 до 40 лет ( $p < 0.05$ , критерий Манна–Уитни).

Пациенты с БП при поиске нужной буквы совершают столько же ошибок, сколько и здоровые участники исследования той же возрастной группы (критерий Краскала–Уоллиса:  $H(1, 62) = 0.04, p = 0.842$ , фактор «Заболевание»;  $H(23, 35) = 21.6, p = 0.544$ , фактор «Возраст»).

*Произвольные движения глаз.* При анализе движений глаз, совершенных при рассматривании составленных из точек изображений, рассчитали общее количество точек, на которые успел посмотреть испытуемый за время предъявления изображения на экране. Выявлено, что успешность выполнения задания (рисунок 4)

Рисунок 3

Процент ошибок, совершенных при выполнении теста «Корректирующая проба» здоровыми добровольцами и пациентами с болезнью Паркинсона (БП)

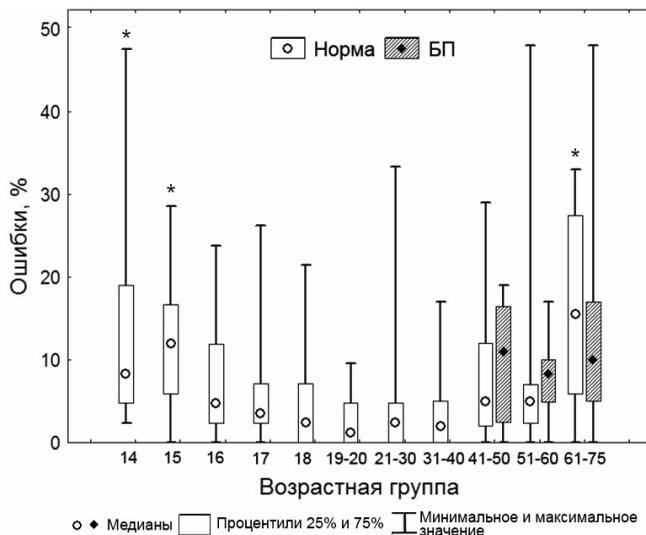
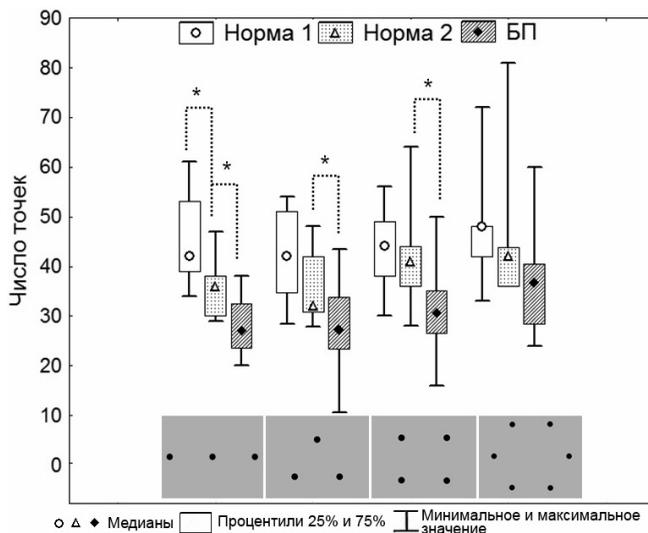


Рисунок 4

Общее количество точек, на которые успели посмотреть здоровые добровольцы двух возрастных групп «Норма 1» (18–26 лет) и «Норма 2» (55–69 лет), и группы пациентов с болезнью Паркинсона (БП) за 20 секунд при предъявлении различных изображений (черные точки на сером фоне)



\*  $p < 0.05$ , непараметрический критерий Манна–Уитни.

зависит от возраста здоровых добровольцев ( $H(1, 72) = 5.3, p = 0.022$ , критерий Краскала–Уоллиса, фактор «Возраст») и изменяется у пациентов с БП ( $H(1, 84) = 17.3, p < 0.001$ , критерий Краскала–Уоллиса, фактор «Заболевание»). В задании, в котором испытуемых просили произвольно переводить взгляд с точки на точку по горизонтали, общее число точек, на которые успели посмотреть молодые участники эксперимента (группа «Норма 1», 18–26 лет) достоверно больше, чем у добровольцев старшего возраста (группа «Норма 2», 55–69 лет) ( $p < 0.05$ , критерий Манна–Уитни). При предъявлении точек, образующих геометрические фигуры, т.е. с усложнением формы объекта, достоверных различий в выполнении заданий между испытуемыми двух возрастных групп выявлено не было. У пациентов с БП общее число обведенных точек достоверно меньше по сравнению со здоровыми испытуемыми старшего возраста ( $p < 0.05$ , критерий Манна–Уитни), за исключением случая предъявления точек, образующих шестиугольник. Кроме того, у здоровых пожилых людей успешность выполнения задания возрастает с увеличением числа предъявляемых точек (четыре ( $Z = 2.3, p = 0.021$ ) и шесть ( $Z = 2.4, p = 0.015$ ) точек по сравнению с предъявлением трех точек в ряд, критерий Вилкоксона для непарных данных). Пациенты с БП также улучшают свой результат при предъявлении шестиугольника, по сравнению с точками, расположенными в ряд ( $Z = 3.1, p = 0.002$ , критерий Вилкоксона для непарных данных). Таким образом, и здоровые участники исследования старшего

возраста, и пациенты с БП улучшают свой результат при рассматривании более сложного изображения.

## Обсуждение

Во многих работах было показано снижение скорости и/или точности выполнения теста «Корректирующая проба» с возрастом у здоровых людей (Geldmacher, Riedel, 1999; Uttl, Pilkenton-Taylor, 2001; Wu et al., 2013); в целом наши данные с этим соотносятся. Тем не менее некоторые наши результаты отличаются от полученных прежде. А именно было показано (Uttl, Pilkenton-Taylor, 2001; Warren et al., 2008), что людям старше 60 лет требуется больше времени на прохождение теста. По нашим же данным, время поиска буквы мало отличается у людей разного возраста. Это может быть связано с разными способами проведения теста «Корректирующая проба».

К интересным выводам можно прийти, сопоставив временные характеристики произвольных движений глаз и выполнения теста «Корректирующая проба». А именно чем больше стимулов одновременно присутствовало в зрительном поле испытуемых, т.е. чем сложнее предъявлялось изображение, тем лучше добровольцы справлялись с заданием, это касалось как здоровых людей старшего возраста, так и пациентов с БП. Таким образом, в условиях сложной зрительной стимуляции, к которым относится также и тест «Корректирующая проба», возрастные изменения глазодвигательных реакций менее выражены. Другими словами, при вовлечении иерархически более высоких уровней управления

движениями (Бернштейн, 1947), нивелируются отклонения, связанные с возрастными изменениями.

В то же время количество ошибок при прохождении теста существенно меняется с возрастом. Именно качество выполнения теста «Корректирующая проба» (т.е. процент ошибок) является важным показателем, который отражает основные этапы развития когнитивных функций. Так, на основании наших результатов можно выделить три периода: 14–17 лет (созревание), 18–40 лет (стабильность) и 41–75 лет (спад). Большое число ошибок, совершенных при поиске буквы подростками в возрасте 14–15 лет, и уменьшение данного показателя к 16–17 годам свидетельствует о формировании к этому возрасту способности концентрировать внимание наравне с людьми 18–40 лет. На морфологическом уровне это может быть связано с созреванием префронтальной коры, активность которой связывают с функцией внимания (Тоichi et al., 2004), а также с развитием в подростковом и юношеском возрасте белого вещества головного мозга и установлением связей между фронтальной и теменной областями коры (Schmithorst, Yuan, 2010). Полученные нами данные могут использоваться для дополнительной диагностики расстройств внимания у подростков (Naralkov et al., 1995; Jones et al., 2008).

Постепенное ухудшение концентрации внимания начинает проявляться после 40 лет, хотя значительные изменения происходят после 60 лет. Люди самой старшей возрастной группы совершают при поиске нужной буквы примерно

столько же ошибок, сколько и подростки с 14–15 лет. Подверженность когнитивных функций возрастным изменениям широко известна, хотя происходит это неравномерно и зависит от типа решаемых задач. Показано, что эффективность некоторых процессов снижается с возрастом, как например, скорость обработки информации, рабочая и долговременная память, пространственные способности. В то же время вербальные способности у здоровых людей либо сохраняются в течение всей жизни, либо даже улучшаются (Glorioso, Sibille, 2011).

В литературе не встречается данных о динамике возрастных изменений показателей выполнения теста «Корректирующая проба» у пациентов с БП. Нам не удалось выявить влияния фактора возраста пациентов ни на время, ни на качество выполнения теста. Решающим фактором оказалось именно наличие заболевания. Некоторое увеличение времени прохождения теста у пациентов может быть связано с глазодвигательными нарушениями, которые сопровождают БП уже на ранних стадиях (Ратманова и др., 2006; Литвинова и др., 2011) и являются частным проявлением гипокинезии – одного из основных паркинсонических симптомов. Несмотря на моторные нарушения, когнитивный компонент глазодвигательной задачи у пациентов не затронут, о чем свидетельствует равное число ошибок, совершенных при поиске нужной буквы пациентами и здоровыми испытуемыми сходного возраста. Согласно гипотезе «когнитивного резерва» (Stern, 2002; Roldán-Tapia et al., 2012), можно говорить об адаптационных механизмах,

позволяющих в случае необходимости задействовать дополнительные нейронные сети. Подобный механизм может включаться как при нормальном старении, так и при сопровождающих старение патологиях (в частности, болезни Альцгеймера и болезни Паркинсона). Это предположение можно соотнести с результатами анализа произвольных движений глаз при предъявлении сложных и простых изображений: чем сложнее стимул, тем лучше испытуемые выполняют задание.

Таким образом, в течение жизни моторный и когнитивный компонент глазодвигательной функции развива-

ется по-разному. В условиях сложной зрительной среды моторная функция в меньшей степени подвержена возрастным изменениям, в то же время, способность концентрировать внимание претерпевает несколько этапов развития. У пациентов с БП, несмотря на гипокинезию и глазодвигательные нарушения, когнитивный компонент при выполнении задачи зрительного поиска не страдает. Результаты работы могут внести вклад в диагностику ранней деменции или когнитивных нарушений легкой степени у людей старшего возраста, а также синдрома дефицита внимания в юношеском возрасте.

## Литература

- Бернштейн, Н. А. (1947). *О построении движений*. М.: Медгиз.
- Ермаченко, Н. С., Ермаченко, А. А., Латанов, А. В. (2011). Десинхронизация ЭЭГ на частоте альфа-ритма как отражение процессов зрительного селективного внимания. *Физиология человека*, 37(6), 18–27. doi:10.1134/S0362119711060041
- Литвинова, А. С., Ратманова, П. О., Евина, Е. И., Богданов, Р. Р., Куницына, А. Н., Напалков, Д. А. (2011). Возрастные изменения параметров саккадических движений глаз в норме и при болезни Паркинсона. *Физиология человека*, 37(2), 40–47. doi:10.1134/S0362119711010117
- Рамендик, Д. М. (2009). *Общая психология и психологический практикум*. М.: Форум.
- Ратманова, П. О., Напалков, Д. А., Богданов, Р. Р., Латанов, А. В., Турбина, Л. Г., Шульговский, В. В. (2006). Влияние дефицита дофамина на процесс подготовки зрительно-вызванных саккадических движений глаз. *Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова*, 56(5), 590–596.
- Сидоров, К. Р. (2012). Количественная оценка продуктивности внимания в методике «Корректурная проба» Б. Бурдона. *Вестник Удмуртского университета*, 4, 50–57.
- Bourdon, V. (1895). Observations comparative sur la reconnaissance, la discrimination et l'association [Observations on memory, discrimination and association]. *Revue Philosophique*, 40, 153–185. (in French)
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189–198.
- Geldmacher, D. S., & Riedel, T. M. (1999). Age effects on random-array letter cancellation tests. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology*, 12, 28–34.

- Glorioso, C., & Sibille, E. (2011). Between destiny and disease: Genetics and molecular pathways of human central nervous system aging. *Progress in Neurobiology*, *93*, 165–181. doi:10.1016/j.pneurobio.2010.11.006
- Hoehn, M., & Yahr, M. D. (1967). Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology*, *17*, 427–442.
- Jones, K. E., Craver-Lemley, C., & Barrett, A. M. (2008). Asymmetrical visual-spatial attention in college students diagnosed with ADD/ADHD. *Cognitive and Behavioral Neurology*, *21*(3), 176–178. doi:10.1097/WNN.0b013e318185e6a9
- Napalkov, D. A., Sosenko, M. L., & Shestova, I. A. (1995). Cardiac rhythm as an indicator of normal and pathological adaptation to mental effort. *Kybernetes*, *24*(6), 10–19. doi:10.1108/03684929510094262
- Roldán-Tapia, L., Garcna, J., Cбnovas, R., & Leyn, I. (2012). Cognitive reserve, age, and their relation to attentional and executive functions. *Applied Neuropsychology: Adult*, *19*(1), 2–8. doi:10.1080/09084282.2011.595458
- Schmithorst, V. J., & Yuan, W. (2010). White matter development during adolescence as shown by diffusion MRI. *Brain and Cognition*, *72*, 16–25. doi: 10.1016/j.bandc.2009.06.005
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *8*(3), 448–460. doi:10.1017/S1355617702813248
- Toichi, M., Findling, R. L., Kubota, Y., Calabrese, J. R., Wiznitzer, M., McNamara, N. K., & Yamamoto, K. (2004). Hemodynamic differences in the activation of the prefrontal cortex: attention vs. higher cognitive processing. *Neuropsychologia*, *42*, 698–706. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2003.08.012
- Uttl, B., & Pilkenton-Taylor, C. (2001). Letter cancellation performance across the adult life span. *The Clinical Neuropsychologist*, *15*, 521–530. doi:10.1076/clin.15.4.521.1881
- Warren, M., Moore, J. M., & Vogtle, L. K. (2008). Search performance of healthy adults on cancellation tests. *American Journal of Occupational Therapy*, *62*, 588–594. doi:10.5014/ajot.62.5.588
- Wu, Y.-H., de Rotrou, J., Vidal, J.-S., Jeandel, C., Rigaud, A.-S., Kesse-Guyot, E., & Hanon, O. (2013). The K-T cancellation test in the older adults: Normative data and construct validity. *Aging, Neuropsychology, and Cognition: A Journal on Normal and Dysfunctional Development*, *20*(4), 429–442. doi:10.1080/13825585.2012.727975

**Литвинова Александра Сергеевна, научный сотрудник биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, кандидат биологических наук**

Контакты: litvinova@neurobiology.ru

**Богданов Ринат Равилевич, доцент ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», кандидат медицинских наук, доцент**

Контакты: rinatbo@rambler.ru

## Letter Cancellation Test Performance in Healthy Subjects and Patients with Parkinson's Disease during Aging

**Alexandra S. Litvinova**

Reasearcher, Department of Biology, Lomonosov Moscow State University\*, Ph.D.  
E-mail: litvinova@neurobiology.ru

**Rinat R. Bogdanov**

Associate professor, The State Budgetary Healthcare Institution of Moscow Area "Moscow's regional research clinical institute n.a. M.F. Vladimirskiy"\*\*\*  
E-mail: rinatbo@rambler.ru

Address: \* GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, Russia, 119991

\*\* 61/2 Stchepkin str., Moscow, 129110, Russian Federation

### Abstract

The aim of the study is to find age characteristics of oculomotor task performance using the Letter Cancellation Test and images of different complexity. Healthy subjects aged 14-75 years and patients with early stages of Parkinson disease (PD) aged 42-75 years took part in the study. Completion time of Letter Cancellation Test in healthy volunteers differs insignificantly with age; in patients with PD there is a tendency to perform longer on the test. Quantity of mistakes during the performance on the test by healthy volunteers on a greater degree depends on age, and patients during the search of the letter commit as much mistakes, as healthy people of their age group do. The success of performance on the task of viewing images of various levels of complexity depends on the age of the volunteers and worsens in PD. Herewith, both healthy participants of senior age and patients have better results in viewing more complex images. Thus, we found that in the conditions of complex visual environment motor function is less susceptible to age-related changes, and at the same time the ability to concentrate attention has several stages of development. In patients with PD, despite hypokinesia and oculomotor dysfunctions, cognitive component does not suffer in task performance on visual search. The results of the study can contribute to diagnostics of early dementia or cognitive dysfunctions of a light degree in people of senior age, as well as in attention deficit disorder in young age.

**Keywords:** letter cancellation test, attention, aging, Parkinson's disease, self-paced saccades, videooculography.

### References

- Bernshtein, N. A. (1947). *O postroenii dvizhenii* [Formation of movements]. M.: Medgiz.
- Bourdon, B. (1895). Observations comparative sur la reconnaissance, la discrimination et l'association [Observations on memory, discrimination and association]. *Revue Philosophique*, 40, 153–185. (in French)
- Ermachenko, N. S., Ermachenko, A. A., & Latanov, A. V. (2011). Desynchronization  $\alpha$  frequency event-related in visual selective attention requiring tasks. *Human Physiology*, 37(6), 658–666. doi:10.1134/S0362119711060041

- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, *12*, 189–198.
- Geldmacher, D. S., & Riedel, T. M. (1999). Age effects on random-array letter cancellation tests. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology*, *12*, 28–34.
- Glorioso, C., & Sibille, E. (2011). Between destiny and disease: Genetics and molecular pathways of human central nervous system aging. *Progress in Neurobiology*, *93*, 165–181. doi:10.1016/j.neurobio.2010.11.006
- Hoehn, M., & Yahr, M. D. (1967). Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology*, *17*, 427–442.
- Jones, K. E., Craver-Lemley, C., & Barrett, A. M. (2008). Asymmetrical visual-spatial attention in college students diagnosed with ADD/ADHD. *Cognitive and Behavioral Neurology*, *21*(3), 176–178. doi:10.1097/WNN.0b013e318185e6a9
- Litvinova, A. S., Ratmanova, P. O., Evina, E. I., Bogdanov, R. R., Kunitsyna, A. N., Napalkov, D. A. (2011). Age-related changes in saccadic eye movements in healthy subjects and patients with Parkinson's disease. *Human Physiology*, *37*(2), 161–167. doi:10.1134/S0362119711010117
- Napalkov, D. A., Sosenko, M. L., & Shestova, I. A. (1995). Cardiac rhythm as an indicator of normal and pathological adaptation to mental effort. *Kybernetes*, *24*(6), 10–19. doi:10.1108/03684929510094262
- Ramendik, D. M. (2009). *Obshchaya psikhologiya i psikhologicheskii praktikum* [General psychology and psychological practicum]. M.: Forum.
- Ratmanova, P. O., Napalkov, D. A., Bogdanov, R. R., Latanov, A. V., Turbina, L. G., Shulgovsky, V. V. (2006). Effect of dopamine deficiency on the preparation of visually guided saccadic eye movements. *Zhurnal Vysshei Nervnoi Deyatelnosti Imeni I.P. Pavlova*, *56*(5), 590–596.
- Roldán-Tapia, L., García, J., Cónovas, R., & Leyn, I. (2012). Cognitive reserve, age, and their relation to attentional and executive functions. *Applied Neuropsychology: Adult*, *19*(1), 2–8. doi:10.1080/09084282.2011.595458
- Schmithorst, V. J., & Yuan, W. (2010). White matter development during adolescence as shown by diffusion MRI. *Brain and Cognition*, *72*, 16–25. doi: 10.1016/j.bandc.2009.06.005
- Sidorov, K. R. (2012). Kolichestvennaya otsenka produktivnosti vnimaniya v metodike «Korrektornaya proba» B. Burdona [Quantitative evaluation of efficiency of attention in the technique "Letter cancellation test"]. *Vestnik Udmurtskogo Universiteta*, *4*, 50–57.
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *8*(3), 448–460. doi:10.1017/S1355617702813248
- Toichi, M., Findling, R. L., Kubota, Y., Calabrese, J. R., Wiznitzer, M., McNamara, N. K., & Yamamoto, K. (2004). Hemodynamic differences in the activation of the prefrontal cortex: attention vs. higher cognitive processing. *Neuropsychologia*, *42*, 698–706. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2003.08.012
- Uttl, B., & Pilkenton-Taylor, C. (2001). Letter cancellation performance across the adult life span. *The Clinical Neuropsychologist*, *15*, 521–530. doi:10.1076/clin.15.4.521.1881
- Warren, M., Moore, J. M., & Vogtle, L. K. (2008). Search performance of healthy adults on cancellation tests. *American Journal of Occupational Therapy*, *62*, 588–594. doi:10.5014/ajot.62.5.588
- Wu, Y.-H., de Rotrou, J., Vidal, J.-S., Jeandel, C., Rigaud, A.-S., Kesse-Guyot, E., & Hanon, O. (2013). The K-T cancellation test in the older adults: Normative data and construct validity. *Aging, Neuropsychology, and Cognition: A Journal on Normal and Dysfunctional Development*, *20*(4), 429–442. doi:10.1080/13825585.2012.727975

## СВЯЗЬ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЛИЧНОСТНЫХ ЧЕРТ С НАСТРОЕНИЕМ

Д.В. ЛЮСИН, В.В. ОВСЯННИКОВА

---

### Резюме

Основная цель исследования состояла в поиске связей настроения с личностными чертами и эмоциональным интеллектом (ЭИ). Дополнительная цель состояла в получении новых психометрических данных по использованным методикам. Для измерения настроения использовалась методика ШПАНА, являющаяся русской адаптацией методики PANAS и оценивающая настроение по шкалам позитивного аффекта (ПА) и негативного аффекта (НА). Личностные черты измерялись с помощью опросника Большая пятерка, эмоциональный интеллект — с помощью опросника ЭИИн. Методики проводились на выборке, состоявшей из 71 испытуемого в возрасте от 18 до 49 лет. Получены данные о внутренней согласованности шкал всех использованных методик, которая в основном является удовлетворительной —  $\alpha$  Кронбаха всех шкал за одним исключением лежит в диапазоне от 0.78 до 0.89. Получены положительные корреляции ряда шкал опросника ЭИИн (общий ЭИ, внутриличностный ЭИ, Управление эмоциями) со шкалой ПА и отрицательные корреляции со шкалой НА. Шкалы межличностного ЭИ и Понимание эмоций дали только положительные корреляции со шкалой ПА. Получена отрицательная связь нейротизма со шкалой ПА и положительная связь со шкалой НА. Экстраверсия положительно связана со Шкалой ПА и не имеет связей со шкалой НА. В совокупности полученные результаты соответствуют результатам аналогичных исследований, проводимых в других странах. Обосновывается необходимость в дальнейшем перейти от одноразовых замеров настроения к сбору данных о настроении испытуемых в течение длительного времени (так называемый experience sampling). Это позволит получить более достоверные сведения об эмоциональном фоне, характерном для того или иного испытуемого, и проанализировать связи между личностными чертами и эмоциональным интеллектом, с одной стороны, и динамическими характеристиками эмоциональных состояний, с другой стороны.

**Ключевые слова:** настроение, эмоциональный интеллект, Большая пятерка, личностные черты.

---

Исследование выполнено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2015 г. и при финансовой поддержке Научного фонда НИУ ВШЭ в 2014 г. по проекту № 14-09-0197.

Настроение является одним из наиболее широко изучаемых типов эмоциональных явлений. Традиционно в психологии эмоций отмечается, как трудно поддаются определению те или иные эмоциональные явления, не говоря уже о самой категории «эмоция». Настроение в этом смысле является счастливым исключением. Различные авторы примерно одинаково трактуют это понятие, расходясь только в акцентах. Под настроением понимается длительное эмоциональное состояние, как правило, невысокой интенсивности (в норме) и не имеющее выраженного предметного характера (например: Рубинштейн, 1946; Frijda, 1993). Под последней характеристикой имеется в виду то, что настроение либо переживается как вообще беспредметное (т.е. субъективно человек не связывает его с конкретными событиями), либо оно возникает по поводу каких-то произошедших или ожидаемых событий, но легко «отделяется» от них и продолжает существовать в качестве эмоционального фона дальнейшей деятельности. Особое внимание исследователей привлекают расстройства настроения, так как они являются наиболее часто встречающимся видом психических расстройств. Нормальное настроение также представляет большой интерес для изучения, потому что оно влияет на любые психические процессы, включая когнитивные, будучи само в высокой степени подвижным и постоянно меняющимся под влиянием широкого круга воздействий.

Настроение обычно описывается с помощью многомерных моделей, которые выделяют некоторое коли-

чество шкал, по которым характеризуются эмоциональные состояния человека. Сфера применения многомерных моделей эмоций весьма широка, при этом в исследованиях настроений чаще всего используются именно они. В последние десятилетия основными конкурирующими типами моделей являются трехмерные и двухмерные. Исторически наиболее ранняя и при этом широко известная модель была предложена В. Вундтом, который выделяет измерение, связанное с валентностью, а также измерения возбуждения и напряжения (Wundt, 1896). Примечательно, что похожие модели получаются и у современных авторов, использующих совершенно иную методологию эмпирических исследований (Schimmack, Grob, 2000; Люсин, 2014). Одной из наиболее известных двухмерных моделей является круговая модель Л. Фельдман-Барретт и Дж. Расселла (Feldman Barrett, Russell, 1999). В ней выделяются биполярные измерения валентности и напряжения. Ей противостоит другая известная двухмерная модель, предложенная Д. Уотсоном с соавт. (Watson et al., 1988), в которой выделяется две униполярные шкалы: позитивного аффекта (ПА) и негативного аффекта (НА). В каждой из этих шкал объединяются валентность и активация. Высоким баллам по шкале ПА соответствуют положительные эмоции с высокой активацией, а высоким баллам по шкале НА — отрицательные эмоции с высокой активацией. Особенностью модели Уотсона с соавт. является трактовка положительного и отрицательного аффекта не как двух взаимоисключающих

полюсов, а как ортогональных измерений. Это дает возможность описывать эмоциональные состояния смешанной валентности, т.е. переживаемые как положительные и отрицательные одновременно. На основе этой модели авторами была создана методика PANAS — Positive Affect Negative Affect Schedule. Несмотря на использование термина «аффект» в названии шкал и методики в целом, она используется ее разработчиками и другими исследователями для измерения именно настроения. Методика PANAS отличается высоким психометрическим качеством и широко используется в разнообразных исследованиях эмоций.

Факторы, предопределяющие настроение, очень разнообразны. Их можно разделить на внешние и внутренние, т.е. относящиеся непосредственно к субъекту. Такое различие носит условный характер, потому что внешние воздействия всегда преломляются через восприятие и оценки субъекта, однако оно полезно, так как позволяет структурировать данную область исследований. В настоящей работе нас интересуют те внутренние факторы настроения, которые являются устойчивыми характеристиками субъекта; они относительно стабильны во времени и устойчивы по отношению к отдельным ситуативным воздействиям. В качестве таких факторов были выбраны личностные черты, входящие в модель «Большая пятерка» (McCrae, Costa, 2005), и эмоциональный интеллект.

Многие авторы отмечают, что личностные черты, описывающиеся моделью «Большая пятерка», в существенной степени предопределяют

аффективные реакции людей (David et al., 1997). Например, люди с высоким нейротизмом склонны испытывать широкий спектр отрицательных эмоций, таких, как грусть, тревога, злость, а экстраверсия и сознательность, напротив, отрицательно коррелируют с переживанием грусти (Velting, 1999). Люди с высокими баллами по шкале сознательности склонны к переживаниям положительных эмоций (Watson, Clark, 1992). Связи такого рода часто объясняются и на теоретическом, и на эмпирическом уровне особенностями эмоциональной регуляции людей с теми или иными личностными чертами.

Роль эмоционального интеллекта в настроении человека обнаруживается чаще всего в тех исследованиях, где эмоциональный интеллект измеряется с помощью опросников. Так, по данным Н. Шутте, более высокий эмоциональный интеллект связан с преобладанием положительного настроения, при этом связей с отрицательным настроением выявлено не было (Schutte et al., 2002). Несколько исследований было выполнено с применением опросника TMMS — Trait Meta-Mood Scale (Salovey et al., 1995). В него входят шкалы внимания к своим эмоциям, ясности эмоций (насколько ясно в сознании человека представлены его эмоциональные переживания) и восстановления (насколько успешно человеку удается останавливать переживание своих отрицательных эмоций и поддерживать положительные эмоции). Было показано, что высокие баллы по шкале восстановления и низкие баллы по шкале внимания связаны с положительным

настроением (Salovey et al., 1995). В других исследованиях шкалы ясности и восстановления давали прямые корреляции с положительным настроением и обратные — с отрицательным (Palmer et al., 2002; Extremera, Fernández-Berrocal, 2005; Fernández-Berrocal, Extremera, 2006).

Настоящее исследование имеет поисковый характер и направлено на выявление связей между настроением, с одной стороны, и личностными чертами и эмоциональным интеллектом, с другой стороны. Для измерения настроения использовалась методика ШПАНА, созданная Е.Н. Осиным и являющаяся русской адаптацией PANAS (Осин, 2012). Эта адаптация характеризуется высоким психометрическим качеством, автором показана сопоставимость русской и английской версий на уровне эквивалентности единицы измерения. Побочная цель исследования состояла в получении новых данных о надежности и валидности методики ШПАНА, которая является полезным инструментом для изучения эмоций на выборках русскоязычных испытуемых. Автор методики ШПАНА приводит данные о ее связях с некоторыми эмоциональными личностными чертами: шкала ПА положительно коррелирует с удовлетворенностью жизнью, субъективным счастьем и оптимизмом, а шкала НА отрицательно коррелирует с теми же переменными. Получен также ряд логичных связей с мотивационными переменными, однако данные о связях с факторами «Большой пятерки» и эмоциональным интеллектом пока не существует. Получение таких данных нам представляет важным по двум при-

чинам. Во-первых, национальные адаптации психологических методик всегда имеют некоторую специфику, поэтому важно изучать их психометрические свойства, в том числе их связи с другими методиками, измеряющими разнообразные индивидуально-психологические характеристики. Во-вторых, связи между эмоциональными состояниями человека и его устойчивыми личностными свойствами могут иметь культурную специфику, так как культура в значительной степени детерминирует особенности переживаний эмоций, правила их выражения и регуляции, степень социальной приемлемости (Берри и др., 2007).

Мы предположили, что шкала ПА будет положительно связана с эмоциональным интеллектом и с экстраверсией, а шкала НА — отрицательно. Для нейротизма мы ожидали противоположный паттерн связей.

## Метод

*Испытуемые.* В исследовании принял участие 71 человек в возрасте от 18 до 49 лет ( $M = 24.5$ ,  $SD = 6.2$ ), из них 52 женщины (73%). Испытуемые — представители различных профессий и студенты.

*Измерительные методики.* Для оценки настроения использовалась методика ШПАНА (Осин, 2012), описанная выше. Она состоит из 20 пунктов и дает оценки настроения по двум шкалам — положительный аффект (ПА) и отрицательный аффект (НА).

Эмоциональный интеллект измерялся с помощью опросника ЭМИН (Люсин, 2009). Этот опросник состоит из 46 пунктов, имеет четыре

основные шкалы — межличностный эмоциональный интеллект (МЭИ), внутриличностный эмоциональный интеллект (ВЭИ), понимание эмоций (ПЭ), управление эмоциями (УЭ), их объединение дает обобщенную оценку эмоционального интеллекта (ОЭИ).

Для измерения личностных черт использовался опросник «Большая пятерка» (форма S методики NEO-PI/NEO-FFI) П. Косты и Р. МакКрэ (Costa, McCrae, 1989) в русской адаптации М.В. Бодунова и С.Д. Бирюкова. Он состоит из 60 пунктов и включает шкалы нейротизма, экстраверсии, открытости опыту, согласия и сознательности.

*Процедура.* Исследование проводилось индивидуально с каждым испытуемым, сначала предъявлялась методика ШПАНА, потом Большая пятерка и ЭМИн.

## Результаты и обсуждение

Для оценки внутренней согласованности всех использованных методик использовалась  $\alpha$  Кронбаха (таблица 1). Внутренняя согласованность шкал методики ШПАНА очень близка данным авторов оригинальной версии и русской адаптации (0.89 для ПА и 0.86 для НА в обоих случаях). Внутренняя согласованность шкал ЭМИн даже выше, чем в первоначальной публикации опросника, где она находилась в пределах от 0.75 до 0.78. Внутренняя согласованность шкал опросника «Большая пятерка» удовлетворительна, за исключением шкалы «Открытость опыту» (0.50).

Корреляция между шкалами ПА и НА методики ШПАНА составила  $r = -0.40$ ,  $p < 0.001$ , что близко тем результатам, которые получили авторы оригинальной версии и русской

Таблица 1

Внутренняя согласованность методик ШПАНА, ЭМИн и Большая пятерка

Методика	Шкалы	$\alpha$ Кронбаха
ШПАНА	Шкала позитивного аффекта	0.86
	Шкала негативного аффекта	0.88
ЭМИн	Общий ЭИ	0.89
	Межличностный ЭИ	0.86
	Внутриличностный ЭИ	0.84
	Понимание эмоций	0.86
	Управление эмоциями	0.84
Большая пятерка (NEO-PI/NEO-FFI)	Нейротизм	0.85
	Экстраверсия	0.83
	Открытость опыту	0.50
	Дружелюбие	0.78
	Сознательность	0.87

адаптации ( $r = -0.41, p < 0.001$  и  $r = -0.37, p < 0.001$  соответственно).

Методика ШПАНА позволяет также получить показатель аффективного баланса (АБ) для каждого испытуемого. Для этого из балла ПА вычитается балл НА. Показатель АБ позволяет судить о том, в какой степени эмоциональное состояние в целом является положительным или отрицательным (Sheldon et al., 2001; Fernandez-Berrocá, Extremera, 2006).

Дальнейшая обработка результатов состояла в корреляционном анализе связей между опросниками, во всех случаях использовались коэффициенты корреляции Пирсона.

В таблице 2 представлены корреляции между настроением и эмоциональным интеллектом испытуемых. Наиболее характерным результатом являются положительные корреляции общего эмоционального интеллекта и двух его компонентов со шкалой ПА и отрицательные корреляции со шкалой НА. Это соответствует результатам других исследований, упомянутых в обзоре литературы. Обращает на себя внимание, что межличностный эмоцио-

нальный интеллект и понимание эмоций положительно связаны со шкалой ПА, однако не дают значимых связей со шкалой НА. Этому паттерну соответствуют и корреляции с показателями АБ. Такие результаты позволяют предположить, что в основе связи между эмоциональным интеллектом и настроением лежат регулятивные процессы.

В таблице 3 представлены корреляции между настроением и личностными чертами испытуемых. Как и ожидалось, получена отрицательная связь нейротизма со шкалой ПА и положительная связь со шкалой НА. Экстраверсия положительно связана со шкалой ПА и не имеет связей со шкалой НА. Это в целом соответствует результатам, получаемым другими авторами за исключением отсутствия связи между экстраверсией и НА.

Для лучшего понимания структуры данных был проведен корреляционный анализ связей между личностными чертами и эмоциональным интеллектом; результаты представлены в таблице 4. Обращают на себя внимание тесные отрицательные

Таблица 2

**Корреляции между настроением (методика ШПАНА) и эмоциональным интеллектом (опросник ЭИИ)**

	Шкала ПА	Шкала НА	АБ
Общий ЭИ	0.38**	-0.26**	0.39**
Межличностный ЭИ	0.29*	-0.06	0.21
Внутриличностный ЭИ	0.37**	-0.36**	0.44**
Понимание эмоций	0.27*	-0.08	0.21
Управление эмоциями	0.40**	-0.36**	0.45**

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ .

Таблица 3

**Корреляции между настроением (методика ШПАНА) и личностными чертами  
(опросник «Большая пятерка»)**

	<b>Шкала ПА</b>	<b>Шкала НА</b>	<b>АБ</b>
Нейротизм	-0.39**	0.49**	-0.52**
Экстраверсия	0.29*	-0.08	0.23
Открытость опыту	0.12	0.02	0.06
Дружелюбие	0.02	-0.17	0.10
Сознательность	0.18	-0.02	0.13

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ .

Таблица 4

**Корреляции между эмоциональным интеллектом (опросник ЭМИн) и личностными чертами  
(Большая пятерка)**

	<b>Общий ЭИ</b>	<b>МЭИ</b>	<b>ВЭИ</b>	<b>ПЭ</b>	<b>УЭ</b>
Нейротизм	-0.68**	-0.49**	-0.66**	-0.43**	-0.74**
Экстраверсия	0.22	0.37**	0.05	0.21	0.19
Открытость опыту	0.16	0.21	0.07	0.16	0.12
Дружелюбие	0.24*	0.28*	0.15	0.24*	0.18
Сознательность	0.50**	0.36**	0.50**	0.40**	0.48**

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ .

связи между нейротизмом и всеми показателями эмоционального интеллекта, а также достаточно высокие положительные связи между сознательностью и эмоциональным интеллектом. Применение методологии линейно-структурного моделирования позволило бы выявить латентные факторы, стоящие за этими корреляциями. Недостаточный объем выборки (71 испытуемый) пока не позволяет этого сделать, но в дальнейшем такой анализ представляется необходимым.

Таким образом, мы впервые получили результаты, описывающие связь настроения с личностными чертами и эмоциональным интеллект-

том на русскоязычных испытуемых. Необходимо отметить некоторые ограничения настоящего исследования. Во-первых, использованная методика ШПАНА описывает настроение только по двум измерениям. Инструменты, допускающие более дифференцированное описание настроений, позволили бы получить более тонкие результаты. Пока методик такого рода с удовлетворительными психометрическими характеристиками на русском языке не существует, но в перспективе их применение было бы плодотворно. Во-вторых, использовались только самоотчетные методики. Хорошо известно, что самоотчеты испытуемых

относительно своего эмоционального состояния положительно коррелируют с их самоотчетами относительно своих эмоциональных личностных черт (Brose et al., 2013). Возможно, этим частично обусловлены полученные корреляции с нейротизмом и экстраверсией. Представляется более продуктивным использовать не одноразовый замер настроения, но собирать данные о настроении человека на протяжении некоторого времени (так называе-

мый experience sampling). Это позволит получить более достоверные сведения об эмоциональном фоне, характерном для того или иного испытуемого, и проанализировать связи между личностными чертами и эмоциональным интеллектом, с одной стороны, и динамическими характеристиками эмоциональных состояний, с другой стороны. Такие данные смогут пролить свет на роль регулятивных процессов, связывающих личность и настроение.

## Литература

- Берри, Дж. В., Пуртинга, А. Х., Сигалл, М. Х., Дасен, П. Р. (2007). *Кросс-культурная психология. Исследования и применение*. Харьков: Гуманитарный центр.
- Люсин, Д. В. (2009). Опросник на эмоциональный интеллект ЭМИн: новые психометрические данные. В кн. Д. В. Люсин, Д. В. Ушаков (Ред.), *Социальный и эмоциональный интеллект: от моделей к измерениям* (с. 264–278). Москва: Изд-во «Институт психологии РАН».
- Люсин, Д. В. (2014). Опыт разработки самоотчетной методики для оценки эмоциональных состояний. В кн. В. Т. Кудрявцев (Ред.), *Мышление и речь: подходы, проблемы, решения. Материалы XV Международных чтений памяти Л.С. Выготского* (т. 1, с. 140–143). Москва: Левь.
- Осин, Е. Н. (2012). Шкалы позитивного и негативного аффекта (ШПАНА): разработка русскоязычного аналога методики PANAS. *Психология. Журнал Высшей школы экономики*, 9(4), 91–110.
- Рубинштейн, С. Л. (1946). *Основы общей психологии*. Москва.
- Brose, A., Lindenberg, U., & Schmiedek, F. (2013). Affective states contribute to trait reports of affective well-being. *Emotion*, 13, 940–948.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1989). *The NEO-PI/NEO-FFI manual supplement*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- David, J., Green, P., Martin, R., & Suls, J. (1997). Differential roles of neuroticism, extraversion and event desirability on mood in daily life: An integrative model of top-down and bottom-up influences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, 149–159.
- Extremera, N., & Fernández-Berrocal, P. (2005). Perceived emotional intelligence and life satisfaction: predictive and incremental validity using the Trait Meta-Mood Scale. *Personality and Individual Differences*, 39, 937–948.
- Feldman Barrett, L., & Russell, J. A. (1999). The structure of current affect: controversies and emerging consensus. *Current Directions in Psychological Science*, 8, 10–14.
- Fernández-Berrocal, P., & Extremera, N. (2006). Emotional intelligence and emotional reactivity and recovery in laboratory context. *Psicothema*, 18, 72–78.
- Frijda, N. H. (1993). Moods, emotion episodes, and emotions. In M. Lewis & J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 381–403). New York: Guilford Press.
- McCrae, R. R., & Costa, P. T. (2005). *Personality in adulthood*. New York: Guilford Press.

- Palmer, B. R., Donaldson, C., & Stough, C. (2002). Emotional intelligence and life satisfaction. *Personality and Individual Differences*, 33, 1091–1100.
- Salovey, P., Mayer, J. D., Goldman, S. L., Turvey, C., & Palfai, T. P. (1995). Emotional attention, clarity and repair: exploring emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. In J. W. Pennebaker (Ed.), *Emotion, disclosure and health* (pp. 125–154). Washington, DC: American Psychological Association.
- Schimmack, U., & Grob, A. (2000). Dimensional models of core affect: a quantitative comparison by means of structural equation modeling. *European Journal of Personality*, 14, 325–345.
- Schutte, N. S., Malouff, J., Simunek, M., Hollander, S., & McKenley, J. (2002). Characteristic emotional intelligence and emotional well-being. *Cognition and Emotion*, 16, 769–785.
- Sheldon, K.M., Elliot, A.J., Kim, Y., & Kasser, T. (2001). What's satisfying about satisfying events? Comparing ten candidate psychological needs. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063–1070.
- Velting, D. M. (1999). The effectiveness of coping meta-strategies: perceived efficiency, emotional correlates and cognitive performance. *Personality and Individual Differences*, 26, 923–939.
- Watson, D., & Clark, L. A. (1992). On traits and temperament: general and specific factors of emotional experience and their relation to the five-factor model. *Journal of Personality*, 60, 441–476.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063–1070.
- Wundt, W. (1896). *Grundriss der Psychologie*. Leipzig: Engelmann. (in German).

**Люсин Дмитрий Владимирович, ведущий научный сотрудник НИУ ВШЭ; старший научный сотрудник Института психологии РАН, кандидат педагогических наук, доцент**

Контакты: ooch@mail.ru

**Овсянникова Виктория Владимировна, старший научный сотрудник НИУ ВШЭ, кандидат психологических наук, доцент**

Контакты: v.ovsyannikova@gmail.com

## Relationships between emotional intelligence, personality traits and mood

**Dmitry V. Lyusin**

E-mail: ooch@mail.ru

Leading Research Fellow, HSE\*; Senior Research Fellow, Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences\*\*, Ph.D.

**Viktoriya V. Ovsyannikova**

Senior Research Fellow, HSE\*, Ph.D.

E-mail: v.ovsyannikova@gmail.com

Address: \*20 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation

\*\* 13 build.1 Yaroslavskaya str., Moscow, 123366, Russian Federation

### Abstract

The main objective of the study is the search of relationships between mood, personality traits and emotional intelligence (EI). The additional goal is acquisition of the new psychometric data on the used questionnaires. To measure mood, the Russian adaptation of the questionnaire PANAS was used, which assesses mood by the scales of positive affect (PA) and negative affect (NA). Personality traits were measured with the help of the Big 5 questionnaire, emotional intelligence was measured with the help of the questionnaire EmIn. Questionnaires were used on a sample of 71 subjects aged 18–49 years. Data was received about the reliability of the scales of all the used questionnaires, which in whole was satisfactory – Chronbach's  $\alpha$  of all the scales except one lie in the range from .78 to .89. Positive correlations of some scales of the EmIn questionnaire (general EI, interpersonal EI, management of emotions) were found with the scale PA and negative correlations were found with the scale NA. Scales of interpersonal EI and understanding of emotions had only positive correlations with the scale PA. Negative correlation of neuroticism with the scale PA and positive correlation with the scale NA were found. Extraversion was positively correlated with the scale PA and had no correlations with the scale NA. In whole the acquired results correspond to the results of the similar studies, conducted in other countries. The necessity to move from one-time measurements to data collection about participants' mood for a long period of time (the so-called experience sampling) is validated. It will allow acquiring more reliable information about emotional background, characteristic for this or that participant, and analyzing relationships between personality traits and emotional intelligence, from the one side, and dynamic characteristics of emotional states, from the other side.

**Keywords:** mood, emotional intelligence, big five, personality traits.

### References

- Berry, J. W., Poortinga, Y. H., Segall, M. H., Dasen, P. R. (2007). *Kross-kul'turnaya psikhologiya. Issledovaniya i primeneniye* [Cross-cultural psychology. Research and applications]. Kharkiv: Gumanitarnyi Tsent. (Transl. of: Berry, J. W., Poortinga, Y. H., Segall, M. H., Dasen, P. R. (2002). Cross-cultural psychology, Research and applications (2nd ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press).
- Brose, A., Lindenberger, U., & Schmiedek, F. (2013). Affective states contribute to trait reports of affective well-being. *Emotion, 13*, 940–948.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1989). *The NEO-PI/NEO-FFI manual supplement*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- David, J., Green, P., Martin, R., & Suls, J. (1997). Differential roles of neuroticism, extraversion and event desirability on mood in daily life: An integrative model of top-down and bottom-up influences. *Journal of Personality and Social Psychology, 73*, 149–159.
- Extremera, N., & Fernández-Berrocá, P. (2005). Perceived emotional intelligence and life satisfaction: predictive and incremental validity using the Trait Meta-Mood Scale. *Personality and Individual Differences, 39*, 937–948.

- Feldman Barrett, L., & Russell, J. A. (1999). The structure of current affect: controversies and emerging consensus. *Current Directions in Psychological Science*, 8, 10–14.
- Fernández-Berrocá, P., & Extremera, N. (2006). Emotional intelligence and emotional reactivity and recovery in laboratory context. *Psicothema*, 18, 72–78.
- Frijda, N. H. (1993). Moods, emotion episodes, and emotions. In M. Lewis & J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 381–403). New York: Guilford Press.
- Lyusin, D. V. (2009). Oprosnik na emotsional'nyi intellekt EmIn: novye psikhometricheskie dannye [Questionnaire on emotional intelligence EmIn: New psychometric data]. In D. V. Lyusin & D. V. Ushakov (Eds.), *Sotsial'nyi i emotsional'nyi intellekt: ot modelei k izmereniyam* [Social and emotional intelligence: From models to measurements] (pp. 264–278). Moscow: Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences.
- Lyusin, D. V. (2014). Opyt razrabotki samootchetnoi metodiki dlya otsenki emotsional'nykh sostoyaniy [Development experience of a self-report scale for evaluation of emotional states]. In V. T. Kudryavtsev (Ed.), *Myshlenie i rech': podkhody, problemy, resheniya. Materialy XV Mezhdunarodnykh chtenii pamyati L.S. Vygot'skogo* [Thinking and speech: Approaches, problems, solutions. Materials of the XV International readings in memory of L.S. Vygotsky] (Vol. 1, pp. 140–143). Moscow: Lev.
- McCrae, R. R., & Costa, P. T. (2005). *Personality in adulthood*. New York: Guilford Press.
- Osin, E. (2012). Measuring positive and negative affect: Development of a Russian-language analogue of PANAS. *Psychology Journal of the Higher School of Economics*, 9(4), 91–110.
- Palmer, B. R., Donaldson, C., & Stough, C. (2002). Emotional intelligence and life satisfaction. *Personality and Individual Differences*, 33, 1091–1100.
- Rubinshtein, S. L. (1946). *Osnovy obshchei psikhologii* [Basics of general psychology]. M.
- Salovey, P., Mayer, J. D., Goldman, S. L., Turvey, C., & Palfai, T. P. (1995). Emotional attention, clarity and repair: exploring emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. In J. W. Pennebaker (Ed.), *Emotion, disclosure and health* (pp. 125–154). Washington, DC: American Psychological Association.
- Schimmack, U., & Grob, A. (2000). Dimensional models of core affect: a quantitative comparison by means of structural equation modeling. *European Journal of Personality*, 14, 325–345.
- Schutte, N. S., Malouff, J., Simunek, M., Hollander, S., & McKenley, J. (2002). Characteristic emotional intelligence and emotional well-being. *Cognition and Emotion*, 16, 769–785.
- Sheldon, K.M., Elliot, A.J., Kim, Y., & Kasser, T. (2001). What's satisfying about satisfying events? Comparing ten candidate psychological needs. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063–1070.
- Velting, D. M. (1999). The effectiveness of coping meta-strategies: perceived efficiency, emotional correlates and cognitive performance. *Personality and Individual Differences*, 26, 923–939.
- Watson, D., & Clark, L. A. (1992). On traits and temperament: general and specific factors of emotional experience and their relation to the five-factor model. *Journal of Personality*, 60, 441–476.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063–1070.
- Wundt, W. (1896). *Grundriss der Psychologie*. Leipzig: Engelmann. (in German).

---

## *Обзоры и рецензии*

---

### **ЭФФЕКТ ФЛИННА: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ**

**Е.А. ВАЛУЕВА, С.С. БЕЛОВА**

---

#### **Резюме**

Статья представляет обзор современной зарубежной литературы по проблематике эффекта Флинна. Эффектом Флинна называется рост показателей по тестам интеллекта на протяжении XX в., его темп оценивается примерно в 3 балла IQ за десятилетие. В статье описывается сущность ЭФ и методы его измерения, метааналитические данные о размерах и стабильности ЭФ между популяциями и во времени. Рассматривается проявление ЭФ на данных решения когнитивных задач, отличных от тестов интеллекта, и в сфере интеллектуальных достижений. Особое внимание уделяется дискуссии о причинах эффекта Флинна. Наиболее популярными являются средовые объяснения эффекта Флинна (улучшение питания, изменения в составе семьи, повышение количества и качества когнитивной стимуляции и т.д.). Вместе с тем существуют объяснения, связывающие эффект Флинна с генетическими изменениями, а также с артефактами, возникающими в процессе измерения интеллекта. Также ставится вопрос о том, означает ли эффект Флинна реальный прирост интеллекта людей. Приводятся данные, согласно которым эффекту Флинна в наибольшей степени подвергаются задания, имеющие наименьшие нагрузки на генеральный фактор интеллекта (фактор  $g$ ). Одновременно с этим существуют данные, свидетельствующие о снижении генотипического интеллекта. Делается вывод о том, что эффект Флинна связан с изменением структуры когнитивных способностей и приобретением навыков решения задач, требующих оперирования правилами и абстрактными умозаключениями. При этом эффект Флинна маскирует тенденцию снижения генотипического интеллекта. В завершении статьи рассматриваются практические следствия эффекта Флинна в сфере образования, судебного делопроизводства и социальной политики.

**Ключевые слова:** эффект Флинна, интеллект, тесты интеллекта.

---

### Что такое эффект Флинна

С начала XX в. тесты интеллекта широко применяются на Западе в академической, военной, профессиональной и даже судебной сферах. Так, со времен Первой мировой войны новобранцы армии США проходят скрининговое тестирование, призванное определить их пригодность к военной службе или к занятию определенных должностей в армии, а в некоторых штатах результат по тесту интеллекта оказывается решающим при принятии решения о возможности применения высшей меры наказания (смертной казни) к подсудимому (McGrew, 2015).

Оценка интеллекта каждого отдельного человека (балл IQ) является продуктом сравнения его индивидуального результата с результатами других людей соответствующей возрастной группы. Интеллект в 100 баллов соответствует количеству заданий теста, которые решают не менее 50% людей из нормативной выборки (пятидесятый перцентиль). Интересно, что в Менсу (в организацию людей с высоким коэффициентом интеллекта) принимают лишь тех, кто показал результат на уровне не ниже 98 перцентилля: это соответствует примерно 130 баллам IQ и означает, что лишь два процента людей обладают таким же или более высоким интеллектом.

Несколько первых десятилетий применения тестов интеллекта показали, что нормы (т.е. процент людей, успешно решающих определенное количество заданий в тесте), не остаются неизменными (Merrill, 1938; Tuddenham, 1948). В 1980-х гг. Джеймс Флинн систематизировал накопленные к тому моменту результаты по тестам интеллекта и обнаружил, что в США (Flynn, 1984), так же как и в других странах (Flynn, 1987) люди «умнеют» в среднем на 3 балла IQ за десятилетие. Зафиксированный Дж. Флинном рост показателей по тестам интеллекта на протяжении XX в. получил «официальное» название «эффект Флинна» (ЭФ)<sup>1</sup> в 1994 г. в книге Р. Хернстайна и Ч. Мюррея (Herrnstein, Murray, 1994).

### Как оценивается эффект Флинна

Для оценки ЭФ исследователи могут использовать разные методы. Один из методов (интраиндивидуальный) предполагает выполнение одними и теми же испытуемыми двух разных тестов: это могут быть разные версии одного и того же теста (Flynn, 2009) или вообще совершенно разные тесты (Trahan, Stuebing, 2014), главное, чтобы нормативные данные по этим тестам были получены в разные годы. ЭФ оценивается как разница в баллах IQ между «старым» (стандартизованным раньше)

---

<sup>1</sup> Некоторые исследователи (см., например: Rushton, 1999) придерживаются мнения, что более правильным названием для ЭФ было бы «эффект Линна–Флинна», так как в 1982 г. (т.е. за два года до работы Дж. Флинна) Р. Линн опубликовал работу, в которой зафиксировал рост показателей интеллекта в Японии (Lynn, 1982). Термин «эффект Линна–Флинна» указывает на одинаковую значимость вклада двух авторов в привлечение внимания к проблеме роста баллов IQ.

и «новым» тестами. Чтобы вычислить средний прирост интеллекта в год, эту разницу делят на количество лет, разделяющих даты стандартизации двух тестов.

Другой метод (интериндивидуальный) заключается в сравнении когорт испытуемых, выполнявших один и тот же тест в разные годы. Так, например, в Норвегии (Sundet et al., 2004) или Дании (Teasdale, Owen, 2008) практически все мужчины призывного возраста выполняют набор тестов, измеряющих разного рода интеллектуальные способности: вербальные, числовые, общие. Задания тестов остаются неизменными на протяжении многих лет, что позволяет напрямую сравнивать сырые баллы, полученные разными поколениями испытуемых. В этом случае годовой ЭФ вычисляется разницей в оценках IQ разных поколений, поделенная на количество лет, прошедших между тестированиями. Преимущество этого метода заключается в его простоте, однако необходимость соблюдать подобие выборок на нескольких временных срезах накладывает ограничения на возможность его применения.

Метод перекрестного анализа предполагает тестирование одним и тем же тестом людей разного возраста. ЭФ оценивается как разница между средними показателями IQ в двух возрастных когортах. Для получения надежных результатов, однако, важно соблюдать репрезентативность каждой выборки, а также необходимо учитывать возрастные

изменения интеллектуальных функций, специфичные для конкретного типа способностей (Meisenberg et al., 2005).

### **Эффект Флинна: обобщенные данные**

Исследования ЭФ развернулись на данных, собранных во многих странах, и были обобщены в нескольких метаанализах (Fletcher et al., 2010; Pietschnig, Voracek, 2015; Trahan, Stuebing, 2014). Так, в метаанализе Я. Питчнига и М. Ворачека анализировались данные 219 исследований, включающих результаты примерно четырех миллионов человек, тестировавшихся с 1903 по 2013 г. в 31 стране по всему миру<sup>2</sup>. Метааналитические исследования подтверждают существование ЭФ и оценивают его размер от 2.31 (Trahan, Stuebing, 2014) до 2.8 (Pietschnig, Voracek, 2015) баллов IQ за десятилетие. Показано, что для флюидного интеллекта ЭФ более выражен, чем для кристаллизованного; что прирост интеллекта на протяжении XX в. хотя и был стабильным, но не был линейным (т.е. ускорялся или замедлялся в определенные десятилетия) (Там же); что ЭФ одинаково выражен в группах с разным уровнем интеллектуальных способностей (Trahan, Stuebing, 2014) и коррелирует с ростом валового внутреннего продукта (Pietschnig, Voracek, 2015). Также выявлена общая тенденция замедления ЭФ в последние десятилетия (особенно

---

<sup>2</sup> В список анализируемых стран не вошла Россия в связи с полным отсутствием релевантных и адекватных психометрических исследований (Батулин, 2008).

выраженная для кристаллизованного интеллекта), связанная с появлением так называемого «негативного» эффекта Флинна, наблюдаемого в некоторых европейских (преимущественно скандинавских) странах (Dutton, Lynn, 2013, 2015; Sundet et al., 2004; Teasdale, Owen, 2008).

### За пределами тестов интеллекта

Интересным является вопрос, наблюдается ли ЭФ в областях, отличных от тестов интеллекта. Показано, что ЭФ наблюдается для эпизодической и семантической памяти (Rönnlund, Nilsson, 2009), для объема числовой рабочей памяти при воспроизведении в прямом порядке (*digit span forward*) (Woodley of Menie, Fernandes, 2015), для знания чисел и стратегий их понимания в дошкольном возрасте (Vocéagéan et al., 2003). Также были зафиксированы изменения реальных достижений людей в разных сферах — более раннее развитие мастерства в интеллектуальных играх в онтогенезе, рост количества научных публикаций и патентов (Howard, 2001). Вместе с тем для ряда способностей наблюдаются эффекты, противоположные ЭФ — замедление простого времени реакции (Woodley et al., 2013), уменьшение объема числовой рабочей памяти при воспроизведении в обратном порядке (*digit span backward*) (Woodley of Menie, Fernandes, 2015), снижение продуктивности в формальных пиажеанских операциях (Shayer, Ginsburg, 2009), сокращение темпов инноваций на душу населения и числа «гениев» (Woodley of Menie, Fernandes, 2015).

### Причины эффекта Флинна

В настоящее время большинством исследователей признается, что причины ЭФ кроются скорее в средовых, а не в генетических факторах: показано, что прирост баллов по тестам IQ коррелирует отрицательно с показателями, имеющими высокую генетическую составляющую — нагрузками на g-фактор, инбредной депрессией и т.д. (Rushton, 1999; Rushton, Jensen, 2010). Такое положение дел названо У. Дикенсом и Дж. Флинном «парадоксом IQ»: высоко наследуемая характеристика (интеллект) претерпевает в течение десятилетий значительные изменения, которые имеют преимущественно средовые причины (Dickens, Flynn, 2001).

Несмотря на это, существуют теории, согласно которым природа ЭФ связана преимущественно с генетическими механизмами. Так, М. Мингрони (Mingroni, 2007, 2014) в качестве объяснения предлагает механизм гетерозиса — увеличения гетерозиготности в сообществе за счет браков, заключаемых между генетически отдаленными популяциями (что стало возможно благодаря повышению мобильности населения в XX в. и уменьшению количества обособлено живущих групп). Гетерозис предполагает «улучшение» свойств индивида за счет перераспределения доминантных и рецессивных признаков. Гетерозис противоположен по своей сути инбредной депрессии, которая повышает гомозиготность и (в случае интеллекта) заключается в снижении умственных способностей детей, чьи родители заключили близкородственные браки (Agrawal et al., 1984; Jensen,

1983). Одним из аргументов М. Мингрони в пользу развиваемой теории является «правило параллельных изменений» (Mingroni, 2014): рост интеллектуальных показателей в популяции сопровождается изменением других наследуемых характеристик (рост, половое созревание, размеры мозга, личностные черты и т.д.). М. Мингрони рассматривает генетические данные о распределении аллелей у жителей 74 некогда обособленных друг от друга приходов Пармской провинции в Италии. На базе этих данных он строит модель, основанную на допущении, что существуют доминантные гены, ведущие к повышению интеллекта, и рецессивные, не ведущие к нему. Появление в генотипе двух доминантных аллелей повышает интеллект на условную единицу, появление двух рецессивных не изменяет интеллект, а генотип с одним доминантным и одним рецессивным аллелем увеличивает интеллект на величину  $D$ , варьирующую от 0.5 до 1. С помощью модели М. Мингрони показывает, как изменился бы интеллект итальянцев, если бы они, например, объединились в одно сообщество и стали бы заключать браки «случайным» образом или если бы браки стали заключаться между членами отдаленных друг от друга сообществ. В целом его результаты показывают, что заключение браков более «случайным» образом приводит к эффектам, очень похожим на ЭФ.

Еще одна гипотеза, так или иначе связывающая ЭФ с генетическими (точнее, эпигенетическими) механизмами — гипотеза геномного импринтинга (Storfer, 1999). Согласно этой гипотезе, рост интеллекта родителей,

произошедший в результате стимулирующих воздействий окружающей среды, закрепляется в следующих поколениях в соответствии с принципами эпигенетической наследуемости.

Средовые гипотезы можно объединить в несколько групп. Гипотезы одной группы предполагают позитивное влияние на состояние организма того или иного фактора, вследствие чего возникают благоприятные условия для когнитивного развития. Среди таких факторов оказываются: улучшение пре- и постнатального питания (Lynn, 1990, 2009), увеличение воздействия искусственного света (Williams, 2013), уменьшение патогенного стресса, вызванного инфекционными болезнями (Eppig et al., 2010), понижение уровня свинца в крови (Nevin, 2000) и т.д. Другая группа гипотез включает факторы, связанные с изменением в устройстве семьи — уменьшением ее размера (Zajonc, Mullally, 1997) и увеличением заинтересованности родителей во всестороннем развитии детей (Neisser, 1997). Еще одна группа «средовых» гипотез связана с повышением и изменением качества когнитивной стимуляции — увеличением количества и качества образования (Husen, Tuijnman, 1991; Teasdale, Owen, 2005), обогащением визуального опыта и опыта взаимодействия с современными технологиями (книжки с картинками, паззлы, фильмы, компьютеры, планшеты, видеоигры и т.д.) (Greenfield, 1998; Neisser, 1997), повышением сложности окружающей среды (Schooler, 1998).

Многие из названных гипотез находят как подтверждающие, так и опровергающие их данные. Это заставляет исследователей все больше склоняться к мнению о комплексном

характере причин ЭФ. Так, например, сам Дж. Флинн в попытках преодолеть обозначенный им парадокс IQ (значительные, вызванные средовыми причинами изменения интеллекта, несмотря на его высокую наследуемость) предложил гипотезу генно-средового взаимодействия (Dickens, Flynn, 2001). В ее основе лежит представление о взаимной обусловленности генотипа и среды: более высокий интеллект приводит к выбору соответствующей среды, стимулирующей когнитивные усилия, которые, в свою очередь, ведут к повышению интеллекта и т.д. (индивидуальная мультипликация). Кроме того, предполагается эффект социальной мультипликации, который заключается в том, что уровень интеллекта окружающих людей влияет на уровень интеллекта отдельного человека, а уровень интеллекта отдельного человека (в случае его повышения стимулирующими воздействиями окружающей среды) повышает уровень интеллекта социального окружения и т.д. Согласно У. Дикенсу и Дж. Флинну, средовые воздействия (триггеры роста интеллекта) могут быть самыми разнообразными и необязательно являются одинаковыми для разных индивидов и постоянными во времени. Ключевой момент заключается в том, что средовые изменения «усредняются» и создают константный позитивный средовой эффект, который запускает процессы индивидуальной и социальной мультипликации. Таким образом, по мнению авторов, даже незначительные изначальные средовые изменения могут вызвать значительные изменения интеллекта, несмотря на его высокую наследуемость.

Другая комплексная модель причин ЭФ предложена М. Вудли (Woodley, 2012a). Его гипотеза усилий по когнитивной дифференциации-интеграции (cognitive differentiation-integration effort hypothesis) основана на модели скорости жизненного цикла (life history model — Rushton, 1985). Быстрый жизненный цикл предполагает большее количество сексуальных партнеров в течение жизни, большее количество детей, меньшие усилия, вкладываемые в воспитание каждого отдельного ребенка. Медленный жизненный цикл, наоборот, связан с более стабильными браками, меньшим количеством детей и большими вложениями в их воспитание. М. Вудли предположил, что с точки зрения когнитивных способностей быстрый жизненный цикл связан с когнитивной интеграцией — усилением фактора  $g$  за счет одинаковых инвестиций в разные типы способности. Такая стратегия выгодна в ситуациях, которые характерны для быстрого жизненного цикла и требуют координации разнообразных способностей. Медленный жизненный цикл предполагает когнитивную дифференциацию — возрастающую специализацию способностей за счет неравноценных инвестиций. В современном мире существует тенденция к замедлению жизненного цикла в связи с улучшением жизненных условий в целом, снижением непредсказуемости, улучшением гигиены, питания и т.д. Замедление жизненного цикла объясняет ЭФ: происходит когнитивная дифференциация вследствие чего растут показатели по отдельным способностям, но при этом наблюдается снижение интеркорреляций между

способностями (Juan-Espinosa et al., 2006; Kane, 2000; Kane, Oakland, 2000; Lynn, Cooper, 1993, 1994).

Помимо генетических и средовых объяснений ЭФ, существует мнение, что рост показателей по тестам может быть артефактом, связанным с приобретением испытуемыми навыков тестирования. В частности, предполагается, что начинают играть роль ставшие более изоциренными стратегии угадывания (так называемый эффект Брэнда — Brand, Freshwater, Dockrell, 1989). Показано, что, по крайней мере, часть прироста баллов IQ можно объяснить за счет возросшего процента угадывания (Must, Must, 2013; Pietschnig et al., 2013; Woodley et al., 2014). Также есть исследования, показывающие, что применение IRT-анализа может существенно снижать оценки прироста интеллекта в рамках ЭФ (Beaujean, Osterlind, 2008; Beaujean, Sheng, 2010; Shiu et al., 2013).

### **Действительно ли человечество умнеет?**

Наиболее важный вопрос, касающийся ЭФ, состоит в том: что же на самом деле означает повышение показателей по тестам интеллекта? Стоит ли за ЭФ реальное прибавление количества «ума» или это просто артефакт, связанный с несовершенством измерения? Если происходит реальный рост интеллекта, то умнеют ли люди «вообще» или происходит развитие лишь специальных способностей? Ответ на последний вопрос исследователи часто переформулируют так: «Является ли ЭФ эффектом Дженсена?». А. Дженсеном был предложен метод корре-

лирующих векторов (Jensen, 1998), который позволяет выяснить, сколько общей дисперсии с фактором  $g$  имеет та или иная характеристика. Эффектом Дженсена называется характеристика, положительно связанная с нагрузками субтестов на фактор  $g$ . Так, например, если взять, с одной стороны, вектор нагрузок субтестов на фактор  $g$ , а с другой стороны — вектор корреляций результатов по этим субтестам с какой-либо переменной (размером мозга или временем реакции испытуемого), а потом прокоррелировать их между собой, то можно выяснить, в какой степени связаны с  $g$  соответствующие переменные. Как правило, высоко связанными с фактором  $g$  оказываются переменные, имеющие высокую степень генетической обусловленности — показатели наследуемости и инбредной депрессии субтестов, размер мозга, время реакции испытуемых и т.д. Результаты исследований показывают, что ЭФ, напротив, оказывается «антиэффектом» Дженсена: прирост по тестам интеллекта оказывается отрицательно связанным с их нагрузками на  $g$  (te Nijenhuis, van der Flier, 2013; Woodley et al., 2014). Отрицательная связь ЭФ с нагрузками на  $g$  означает две вещи: во-первых, ЭФ затрагивает дисперсию способностей, не связанную с  $g$ , т.е. в результате ЭФ не происходит роста уровня общего интеллекта; во-вторых, ЭФ имеет средовую природу, так как отрицательно связан с переменной, имеющей высокий показатель наследуемости.

Между тем некоторые исследования показывают, что «истинный» (генотипический) интеллект демонстрирует определенную динамику в

истории человечества (Woodley, 2012b) и в настоящее время имеет тенденцию к снижению. Генотипический интеллект — это интеллект, который мог бы продемонстрировать человек в оптимальных средовых условиях (Там же). Снижение генотипического интеллекта связывается с дисгенетической фертильностью, т.е. с тенденцией рождения меньшего количества детей у людей с более высоким уровнем интеллекта (Shatz, 2008), а также с ослаблением естественного отбора (Woodley of Menie, 2015). Снижение интеллекта на протяжении XX в., вызванное дисгенетической фертильностью, отдельными исследованиями оценивается от 0.33 до 0.9 баллов за поколение (Woodley, 2012b), а метаанализ показывает, что две причины в совокупности снижают генотипический интеллект на 1.23 балла за десятилетие. Косвенно данные о снижении генотипического интеллекта также подтверждаются наличием антиэффекта Флинна по наиболее связанным с *g* переменным (время реакции, феномены Пиаже, рабочая память при обратном порядке воспроизведения).

В отличие от генотипического интеллекта, фенотипический интеллект — это интеллект, измеренный в баллах IQ и являющийся результатом развития генетически заданного потенциала в реальных средовых условиях. Именно рост фенотипического интеллекта фиксируется, когда идет речь об ЭФ. Таким образом, дисгенетические эффекты (связанные с *g*) и ЭФ (не связанный с *g*) развиваются параллельно и, вероятно, ЭФ в той или иной степени маскирует снижение генотипического интеллекта (Lynn, Harvey, 2008).

Исследования показывают, что явления, сопровождающие рост интеллекта в рамках ЭФ, во многом сходны с явлениями, наблюдаемыми для тест-ретестового роста баллов IQ, а также в случаях повышения баллов IQ в результате специальных развивающих программ. К таким явлениям относятся: низкая нагруженность прироста по фактору *g*, тренировка специфичных для конкретного теста когнитивных компонентов, низкий уровень переноса навыка на другие области (что напрямую связано с низкой нагрузкой на *g*) (te Nijenhuis et al., 2014; te Nijenhuis et al., 2007).

Таким образом, с одной стороны, рост баллов IQ оказывается не связанным с ростом интеллекта в смысле генерального фактора, а с другой стороны, заметна явная динамика интеллектуальных способностей. Эту динамику Дж. Флинн называет «когнитивным прогрессом» (Flynn, 2015): смена когнитивной среды, связанная с научно-технической революцией, стала требовать от людей развития способностей, связанных с абстрактным мышлением и логикой. Развитие этих способностей стало возможным из-за изменений в системе образования, питания, семьи и т.д. Структура когнитивных способностей («склад ума») становится другой (Ушаков, 2011), поэтому в каком-то смысле люди «умнеют» — они становятся все более способными к решению когнитивно-сложных задач, требующих оперирования правилами и абстрактными умозаключениями. Вместе с тем со временем непосредственные причины ЭФ (улучшенное питание и образование, уменьшение размера

семьи и т.д.) исчерпывают свой ресурс, рост когнитивных способностей достигает «эффекта потолка», поэтому прогноз заключается в том, что ЭФ постепенно будет сходиться на нет.

### Практические следствия

ЭФ имеет практические следствия в тех сферах, где психометрический интеллект выступает одним из критериев при принятии решений в отношении конкретных людей. В сфере образования США ЭФ приводит к флуктуациям в определении доли учащихся, которым рекомендованы специальные образовательные программы. Например, в начале 1990-х гг. при переходе к WISC-III доля учащихся с умственной отсталостью (*intellectual disability*) в два раза превышала значение последних лет применения WISC-R (Kanaya et al., 2003). Такая закономерность проявилась в большинстве американских штатов (Scullin, 2006). При этом категория учащихся с трудностями в обучении (*learning disabilities*) — распространенном диагнозе, предполагающем интеллект в рамках нормы и нарушение по меньшей мере одного из фонологических процессов — наоборот, оказалась сокращена (Kanaya, Ceci, 2012). Экономические и социально-психологические следствия подобных колебаний очень значительны (Fitzgerald et al., 2007). Использование устаревших норм может не выявлять всех действительно нуждающихся в специальном образовании в связи с умственной отсталостью. Использование же новых норм, наоборот, может способствовать переоценке их

количества и повышать риск социальной стигматизации учащихся в связи с постановкой диагноза и негативных последствий от нерелевантных педагогических интервенций. Ясного универсального решения этой проблемы пока не существует, сформулирована лишь рекомендация к использованию в образовании наиболее современных тестовых норм (Kanaya, Ceci, 2012).

В судебной практике США диагноз умственной отсталости предполагает запрет смертной казни. Шансы обвиняемого избежать ее возрастают, если осуществляется поправка его IQ на устаревание норм на момент тестирования путем вычитания соответствующего прироста баллов. Сегодня позиция экспертного большинства состоит в том, что в случаях решения вопроса о смертной казни такая поправка необходима и справедлива (Cunningham, Tassé, 2010; Fletcher et al., 2010; Flynn, 2006; Gresham, Reschly, 2011; McGrew, 2015; Young, 2012). Однако критика этой практики — как в судебной, так и в образовательной сфере — указывает на ее значительные ограничения. Недостаточно эмпирически изучены возможные источники некорректности поправки на ЭФ: специфика конкретных тестов, шкал, итераций измерений, индивидуально-психологических переменных (Ceci, Kanaya, 2010; Kaufman, 2010), гетерогенных и сравнительно небольших выборок валидизации в сравнении с выборками стандартизации (Zhu, Tulskey, 1999), нестабильность ЭФ в разных странах (Hagan et al., 2010a) и в выборках разных возрастов и уровня интеллекта (Sanborn, 2003; Zhou et al., 2010). Трудность систематического учета

данных факторов приводит к заключению, что точность поправки оказывается спорной (Hagan et al., 2010b).

Подвижность пограничного критерия в оценке интеллекта составляет проблему и для таких областей практики в США, как определение права на получение социальных гарантий (Trahan, Stuebing, 2014) и годности к военной службе (Kanaya et al., 2003), где учет ЭФ не регламентирован. Все это подчеркивает важность изучения глубинных механизмов ЭФ.

### Заключение

Наиболее важным для корректной интерпретации ЭФ является тот факт, что рост показателей интеллек-

та не связан с приростом фактора  $g$ , а связан с дисперсией способностей, не входящей в  $g$ . В совокупности с данными о снижении мощности фактора  $g$  это означает, что происходит изменение структуры способностей в сторону их большей дифференциации и независимости друг от друга. Причины, стоящие за этими изменениями, скорее всего, разнообразны — они могут проявляться одновременно и взаимодействовать между собой, они могут быть специфичными для разного уровня способностей и для разных исторических этапов. Знание особенностей и динамики ЭФ позволяет более профессионально и ответственно подходить к тестированию интеллектуальных способностей.

### Литература

- Батурин, Н. А. (2008). Современная психодиагностика в России. *Вестник ЮУрГУ. Серия «Психология»*, 32(2), 4–9.
- Ушаков, Д. В. (2011). *Психология интеллекта и одаренности*. М.: Издательство «Институт психологии РАН».
- Agrawal, N., Sinha, S. N., & Jensen, A. R. (1984). Effects of inbreeding on Raven matrices. *Behavior Genetics*, 14(6), 579–585.
- Beaujean, A. A., & Osterlind, S. J. (2008). Using Item Response Theory to assess the Flynn Effect in the National Longitudinal Study of Youth 79 Children and Young Adults data. *Intelligence*, 36, 455–463. doi:10.1016/j.intell.2007.10.004
- Beaujean, A. A., & Sheng, Y. (2010). Examining the Flynn Effect in the General Social Survey Vocabulary test using item response theory. *Personality and Individual Differences*, 48(3), 294–298. doi:10.1016/j.paid.2009.10.019
- Bocéréan, C., Fischer, J.-P., & Flieller, A. (2003). Long-term comparison (1921–2001) of numerical knowledge in three to five-and-a-half year-old children. *European Journal of Psychology of Education*, 18, 405–424. doi:10.1007/BF03173244
- Brand, C. R., Freshwater, S., & Dockrell, W. B. (1989). Has there been a “massive” rise in IQ levels in the West? Evidence from Scottish children. *The Irish Journal of Psychology*, 10(3), 388–393. doi:10.1080/03033910.1989.10557756
- Ceci, S. J., & Kanaya, T. (2010). “Apples and oranges are both round”: Furthering the discussion on the Flynn effect. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 28, 441–447. doi:10.1177/0734282910373339

- Cunningham, M. D., & Tassı, M. J. (2010). Looking to science rather than convention in adjusting IQ scores when death is at issue. *Professional Psychology: Research and Practice, 41*(5), 413–419. doi:10.1037/a0020226
- Dickens, W. T., & Flynn, J. R. (2001). Heritability estimates versus large environmental effects: the IQ paradox resolved. *Psychological Review, 108*(2), 346–369. doi:10.1037/0033-295X.108.2.346
- Dutton, E., & Lynn, R. (2013). A negative flynn effect in Finland, 1997-2009. *Intelligence, 41*(6), 817–820. doi:10.1016/j.intell.2013.05.008
- Dutton, E., & Lynn, R. (2015). A negative Flynn Effect in France, 1999 to 2008–9. *Intelligence, 51*, 67–70. doi:10.1016/j.intell.2015.05.005
- Eppig, C., Fincher, C. L., & Thornhill, R. (2010). Parasite prevalence and the worldwide distribution of cognitive ability. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 277*(1701), 3801–3808. doi:10.1098/rspb.2010.0973
- Fitzgerald, S., Gray, N. S., & Snowden, R. J. (2007). A comparison of WAIS-R and WAIS-III in the lower IQ range: Implications for learning disability diagnosis. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 20*(2001), 323–330. doi:10.1111/j.1468-3148.2006.00349.x
- Fletcher, J. M., Stuebing, K. K., & Hughes, L. C. (2010). IQ scores should be corrected for the Flynn Effect in high-stakes decisions. *Journal of Psychoeducational Assessment, 28*, 469–473. Flynn, J. R. (1984). The mean IQ of Americans: Massive gains 1932 to 1978. *Psychological Bulletin, 95*(1), 29–51. doi:10.1037/0033-2909.95.1.29
- Flynn, J. R. (1987). Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure. *Psychological Bulletin, 101*(2), 171–191.
- Flynn, J. R. (2006). Tethering the elephant: Capital cases, IQ, and the Flynn effect. *Psychology, Public Policy, and Law, 12*(2), 170–189. doi:10.1037/1076-8971.12.2.170
- Flynn, J. R. (2009). The WAIS-III and WAIS-IV: Daubert motions favor the certainly false over the approximately true. *Applied Neuropsychology, 16*, 98–104.
- Flynn, J. R. (2015). The march of reason: What was hidden in our genes. In S. Goldstein, D. Princiotta, & J. A. Naglieri (Eds.), *Handbook of intelligence: Evolutionary theory, historical perspective, and current concepts* (pp. 471–485). New York: Springer.
- Greenfield, P. M. (1998). The cultural elevation of IQ. In U. Neisser (Ed.), *The rising curve* (pp. 81–123). Washington, DC: American Psychological Association.
- Gresham, F. M., & Reschly, D. J. (2011). Standard of practice and flynn effect testimony in death penalty cases. *Intellectual and Developmental Disabilities, 49*(3), 131–140. doi:10.1352/1934-9556-49.3.131
- Hagan, L. D., Drogin, E. Y., & Guilmette, T. J. (2010a). IQ scores should not be adjusted for the Flynn Effect in capital punishment cases. *Journal of Psychoeducational Assessment, 28*, 474–476. doi:10.1177/073428291373343
- Hagan, L. D., Drogin, E. Y., & Guilmette, T. J. (2010b). Science rather than advocacy when reporting IQ scores. *Professional Psychology: Research and Practice, 41*(5), 420–423. doi:10.1037/a0021077
- Herrnstein, R. J., & Murray, C. (1994). *Bell curve: Intelligence and class structure in American life*. New York: Free Press.
- Howard, R. W. (2001). Searching the real world for signs of rising population intelligence. *Personality and Individual Differences, 30*, 1039–1058. doi:10.1016/S0191-8869(00)00095-7
- Husen, T., & Tuijnman, A. (1991). The contribution of formal schooling to the increase in intellectual capital. *Educational Researcher, 20*(7), 17–25. doi:10.3102/0013189X020007017
- Jensen, A. R. (1983). Effects of inbreeding on mental-ability factors. *Personality and Individual Differences, 4*(1), 71–87. doi:10.1038/266440a0

- Jensen, A. R. (1998). *The g factor: The science of mental ability*. Westport, CT: Praeger.
- Juan-Espinoza, M., Cuevas, L., Escorial, S., & Garcna, L. F. (2006). The differentiation hypothesis and the Flynn effect. *Psicothema*, *18*(1927), 284–287.
- Kanaya, T., & Ceci, S. J. (2012). The impact of the Flynn effect on LD diagnoses in special education. *Journal of Learning Disabilities*, *45*(4), 319–326. doi:10.1177/0022219410392044
- Kanaya, T., Scullin, M. H., & Ceci, S. J. (2003). The Flynn effect and U.S. policies: the impact of rising IQ scores on American society via mental retardation diagnoses. *The American Psychologist*, *58*(10), 778–790. doi:10.1037/0003-066X.58.10.778
- Kane, H. D. (2000). A secular decline in Spearman's g: evidence from the WAIS, WAIS-R and WAIS-III. *Personality and Individual Differences*, *29*(3), 561–566.
- Kane, H. D., & Oakland, T. D. (2000). Secular declines in Spearman's g: some evidence from the United States. *The Journal of Genetic Psychology*, *161*, 337–345. doi:10.1080/00221320009596716
- Kaufman, A. S. (2010). "In what way are apples and oranges alike?" A critique of Flynn's interpretation of the Flynn effect. *Journal of Psychoeducational Assessment*, *28*(5), 382–398. doi:10.1177/0734282910373346
- Lynn, R. (1982). IQ in Japan and the United States shows a growing disparity. *Nature*, *297*, 222–223. doi:10.1038/297222a0
- Lynn, R. (1990). The role of nutrition in secular increases in intelligence. *Personality and Individual Differences*, *11*(3), 273–285. doi:10.1016/0191-8869(90)90241-I
- Lynn, R. (2009). What has caused the Flynn effect? Secular increases in the Development Quotients of infants. *Intelligence*, *37*(1), 16–24. doi:10.1016/j.intell.2008.07.008
- Lynn, R., & Cooper, C. (1993). A secular decline in Spearman's g in France. *Learning and Individual Differences*, *5*(1), 43–48. doi:10.1016/1041-6080(93)90025-N
- Lynn, R., & Cooper, C. (1994). A secular decline in Spearman's g in Japan. *Current Psychology*, *13*(1), 3–9.
- Lynn, R., & Harvey, J. (2008). The decline of the world's IQ. *Intelligence*, *36*, 112–120. doi:10.1016/j.intell.2007.03.004
- McGrew, K. S. (2015). *Norm obsolescence: The Flynn Effect. In The death penalty and intellectual disability* (pp. 155–169). Washington, DC: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities.
- Meisenberg, G., Lawless, E., Lambert, E., & Newton, A. (2005). The Flynn effect in the Caribbean: Generational change in test performance in Domenica. *Mankind Quarterly*, *46*, 29–70.
- Merrill, M. A. (1938). The significance of IQ's on the revised Stanford-Binet scales. *Journal of Educational Psychology*, *29*(9), 641–651.
- Mingroni, M. A. (2007). Resolving the IQ paradox: heterosis as a cause of the Flynn effect and other trends. *Psychological Review*, *114*(3), 806–829. doi:10.1037/0033-295X.114.3.806
- Mingroni, M. A. (2014). Future efforts in Flynn effect research: Balancing reductionism with holism. *Journal of Intelligence*, *2*(4), 122–155. doi:10.3390/jintelligence2040122
- Must, O., & Must, A. (2013). Changes in test-taking patterns over time. *Intelligence*, *41*(6), 780–790. doi:10.1016/j.intell.2013.04.005
- Neisser, U. (1997). Rising scores on intelligence tests. *American Scientist*, *85*, 440–447.
- Nevin, R. (2000). How lead exposure relates to temporal changes in IQ, violent crime, and unwed pregnancy. *Environmental Research*, *83*(1), 1–22. doi:10.1006/enrs.1999.4045
- Pietschnig, J., Tran, U. S., & Voracek, M. (2013). Item-response theory modeling of IQ gains (the Flynn effect) on crystallized intelligence: Rodgers' hypothesis yes, Brand's hypothesis perhaps. *Intelligence*, *41*(6), 791–801. doi:10.1016/j.intell.2013.06.005

- Pietschnig, J., & Voracek, M. (2015). One century of global IQ gains: A formal meta-analysis of the Flynn effect (1909-2013). *Perspectives on Psychological Science, 10*(3), 282–306. doi:10.1177/1745691615577701
- Rönnlund, M., & Nilsson, L. G. (2009). Flynn effects on sub-factors of episodic and semantic memory: Parallel gains over time and the same set of determining factors. *Neuropsychologia, 47*, 2174–2180. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2008.11.007
- Rushton, J. P. (1985). Differential K theory: The sociobiology of individual and group differences. *Personality and Individual Differences, 6*(4), 441–452. doi:10.1016/0191-8869(85)90137-0
- Rushton, J. P. (1999). Secular gains in IQ not related to the g factor and inbreeding depression - unlike Black-White differences: A reply to Flynn. *Personality and Individual Differences, 26*, 381–389.
- Rushton, J. P., & Jensen, A. R. (2010). The rise and fall of the Flynn effect as a reason to expect a narrowing of the Black-White IQ gap. *Intelligence, 38*(2), 213–219. doi:10.1016/j.intell.2009.12.002
- Sanborn, K. J. (2003). Does the Flynn Effect differ by IQ level in samples of students classified as learning disabled? *Journal of Psychoeducational Assessment, 21*, 145–159. doi:10.1177/073428290302100203
- Schooler, C. (1998). Environmental complexity and the Flynn effect. In U. Neisser (Ed.), *The rising curve: Long-term gains in IQ and related measures* (pp. 67–79). Washington, DC: American Psychological Association. doi:10.1159/000101067
- Scullin, M. H. (2006). Large state-level fluctuations in mental retardation classifications related to introduction of renormed intelligence test. *American Journal of Mental Retardation, 111*(5), 322–335. doi:10.1352/0895-8017(2006)111[322:LSFIMR]2.0.CO;2
- Shatz, S. M. (2008). IQ and fertility: A cross-national study. *Intelligence, 36*(2), 109–111. doi:10.1016/j.intell.2007.03.002
- Shayer, M., & Ginsburg, D. (2009). Thirty years on - a large anti-Flynn effect? (II): 13- and 14-year-olds. Piagetian tests of formal operations norms 1976-2006/7. *The British Journal of Educational Psychology, 79*, 409–418. doi:10.1348/978185408X383123
- Shiu, W., Beaujean, A. A., Must, O., te Nijenhuis, J., & Must, A. (2013). An item-level examination of the Flynn effect on the National Intelligence Test in Estonia. *Intelligence, 41*(6), 770–779. doi:10.1016/j.intell.2013.05.007
- Storfer, M. (1999). Myopia, intelligence, and the expanding human neocortex: behavioral influences and evolutionary implications. *The International Journal of Neuroscience, 98*(3–4), 153–276. doi:10.3109/00207459908997465
- Sundet, J. M., Barlaug, D. G., & Torjussen, T. M. (2004). The end of the Flynn effect? A study of secular trends in mean intelligence test scores of Norwegian conscripts during half a century. *Intelligence, 32*, 349–362. doi:10.1016/j.intell.2004.06.004
- Te Nijenhuis, J., Jongeneel-Grimen, B., & Kirkegaard, E. O. W. (2014). Are Headstart gains on the g factor? A meta-analysis. *Intelligence, 46*, 209–215. doi:10.1016/j.intell.2014.07.001
- Te Nijenhuis, J., & van der Flier, H. (2013). Is the Flynn effect on g? A meta-analysis. *Intelligence, 41*(6), 802–807. doi:10.1016/j.intell.2013.03.001
- Te Nijenhuis, J., van Vianen, A. E. M., & van der Flier, H. (2007). Score gains on g-loaded tests: No g. *Intelligence, 35*(3), 283–300. doi:10.1016/j.intell.2006.07.006
- Teasdale, T. W., & Owen, D. R. (2005). A long-term rise and recent decline in intelligence test performance: The Flynn Effect in reverse. *Personality and Individual Differences, 39*, 837–843. doi:10.1016/j.paid.2005.01.029

- Teasdale, T. W., & Owen, D. R. (2008). Secular declines in cognitive test scores: A reversal of the Flynn Effect. *Intelligence*, 36, 121–126. doi:10.1016/j.intell.2007.01.007
- Trahan, L., & Stuebing, K. (2014). The Flynn effect: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 140(5), 1332–1360. doi:10.1037/a0037173
- Tuddenham, R. D. (1948). Soldier intelligence in World Wars I and II. *The American Psychologist*, 3, 54–56. doi:10.1037/h0054962
- Williams, R. L. (2013). Overview of the Flynn effect. *Intelligence*, 41(6), 753–764. doi:10.1016/j.intell.2013.04.010
- Woodley, M. A. (2012a). A life history model of the Lynn-Flynn effect. *Personality and Individual Differences*, 53(2), 152–156. doi:10.1016/j.paid.2011.03.028
- Woodley, M. A. (2012b). The social and scientific temporal correlates of genotypic intelligence and the Flynn effect. *Intelligence*, 40(2), 189–204. doi:10.1016/j.intell.2011.12.002
- Woodley, M. A., te Nijenhuis, J., & Murphy, R. (2013). Were the Victorians cleverer than us? The decline in general intelligence estimated from a meta-analysis of the slowing of simple reaction time. *Intelligence*, 41(6), 843–850. doi:10.1016/j.intell.2013.04.006
- Woodley, M. A., te Nijenhuis, J., Must, O., & Must, A. (2014). Controlling for increased guessing enhances the independence of the Flynn effect from g: The return of the Brand effect. *Intelligence*, 43(1), 27–34. doi:10.1016/j.intell.2013.12.004
- Woodley of Menie, M. A. (2015). How fragile is our intellect? Estimating losses in general intelligence due to both selection and mutation accumulation. *Personality and Individual Differences*, 75, 80–84. doi:10.1016/j.paid.2014.10.047
- Woodley of Menie, M. A., & Fernandes, H. B. F. (2015). Do opposing secular trends on backwards and forwards digit span evidence the co-occurrence model? A comment on Gignac (2015). *Intelligence*, 50, 125–130. doi:10.1016/j.intell.2015.03.003
- Young, G. W. (2012). A more intelligent and just Atkins: adjusting for the Flynn effect in capital determinations of mental retardation or intellectual disability. *Vanderbilt Law Review*, 65, 615–675.
- Zajonc, R. B., & Mullally, P. R. (1997). Birth order: Reconciling conflicting effects. *American Psychologist*, 52(7), 685–699. doi:10.1037/0003-066X.52.7.685
- Zhou, X., Zhu, J., & Weiss, L. G. (2010). Peeking inside the “black box” of the Flynn Effect: Evidence from three Wechsler instruments. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 28, 399–411. doi:10.1177/0734282910373340
- Zhu, J., & Tulskey, D. (1999). Can IQ gain be accurately quantified by a simple difference formula? *Perceptual and Motor Skill*, 88, 1255–1260.

**Валуева Екатерина Александровна, научный сотрудник Института психологии РАН, ведущий научный сотрудник ГБОУ ВПО Московский городской психолого-педагогический университет, кандидат психологических наук**

Контакты: ekval@mail.ru

**Белова Софья Сергеевна – научный сотрудник Института психологии РАН, ведущий научный сотрудник ГБОУ ВПО Московский городской психолого-педагогический университет, кандидат психологических наук.**

Контакты: sbelova@gmail.com

---

## **Flynn Effect: Contemporary Data Review**

**Ekaterina A. Valueva**

Research fellow, Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences;  
Senior research fellow, Moscow State University of Psychology & Education, Ph.D.  
E-mail: ekval@mail.ru

**Sofya S. Belova**

Research fellow, Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences;  
Senior research fellow, Moscow State University of Psychology & Education, Ph.D.  
E-mail: sbelova@gmail.com

Address: \* 13 b 1 Yaroslavskaya str., Moscow, 129366, Russian Federation  
\*\* 29 Sretenka str., Moscow, 127051, Russian Federation

### **Abstract**

The article presents the review of contemporary literature on the problem of the Flynn effect (FE). The FE is the increase of intelligence tests scores throughout the XX century with the rate of approximately 3 IQ points per decade. The article describes the essence of the FE and methods of its measurement, metaanalytical data on the size and stability of the FE between populations and in time. Authors also considered the manifestation of the FE in cognitive tasks different from intelligence tests, and in the domain of intellectual achievements. The special attention is devoted to the discussion of the causes of the FE. The most popular hypotheses are the environmental explanations of the FE (improvement of nutrition, changes in the family structure, growth in quantity and quality of cognitive stimulation, etc.). Along with that, there are explanations which connect the FE with genetic changes, as well as with artifacts that appear in the process of intelligence testing. It is also debated whether the FE depicts the real increase in intelligence in people. The data is provided that shows that the FE is more pronounced in tasks that have lowest loadings on the general factor of intelligence (g factor). At the same time there is data that prove the decrease in genotypic intelligence. It is concluded that the FE is associated with the change in structure of cognitive abilities and acquisition of problem solving skills, which capture rules and abstract reasoning operations. Thus the FE masks the tendency of decrease in genotypic intelligence. In the conclusion of the article the practical consequences of the FE in the sphere of education, forensic practice and social policies are analyzed.

**Keywords:** Flynn effect, intelligence, intelligence tests.

### **References**

- Agrawal, N., Sinha, S. N., & Jensen, A. R. (1984). Effects of inbreeding on Raven matrices. *Behavior Genetics*, 14(6), 579–585.
- Baturin, N. A. (2008). Sovremennaya psikhodiagnostika v Rossii [Contemporary psychodiagnostics in Russia]. *Bulletin of the South Ural State University. Series "Psychology"*, 32(2), 4–9.

- Beaujean, A. A., & Osterlind, S. J. (2008). Using Item Response Theory to assess the Flynn Effect in the National Longitudinal Study of Youth 79 Children and Young Adults data. *Intelligence, 36*, 455–463. doi:10.1016/j.intell.2007.10.004
- Beaujean, A. A., & Sheng, Y. (2010). Examining the Flynn Effect in the General Social Survey Vocabulary test using item response theory. *Personality and Individual Differences, 48*(3), 294–298. doi:10.1016/j.paid.2009.10.019
- Bocéréan, C., Fischer, J.-P., & Flieller, A. (2003). Long-term comparison (1921–2001) of numerical knowledge in three to five-and-a-half year-old children. *European Journal of Psychology of Education, 18*, 405–424. doi:10.1007/BF03173244
- Brand, C. R., Freshwater, S., & Dockrell, W. B. (1989). Has there been a “massive” rise in IQ levels in the West? Evidence from Scottish children. *The Irish Journal of Psychology, 10*(3), 388–393. doi:10.1080/03033910.1989.10557756
- Ceci, S. J., & Kanaya, T. (2010). “Apples and oranges are both round”: Furthering the discussion on the Flynn effect. *Journal of Psychoeducational Assessment, 28*, 441–447. doi:10.1177/0734282910373339
- Cunningham, M. D., & Tassı, M. J. (2010). Looking to science rather than convention in adjusting IQ scores when death is at issue. *Professional Psychology: Research and Practice, 41*(5), 413–419. doi:10.1037/a0020226
- Dickens, W. T., & Flynn, J. R. (2001). Heritability estimates versus large environmental effects: the IQ paradox resolved. *Psychological Review, 108*(2), 346–369. doi:10.1037/0033-295X.108.2.346
- Dutton, E., & Lynn, R. (2013). A negative flynn effect in Finland, 1997–2009. *Intelligence, 41*(6), 817–820. doi:10.1016/j.intell.2013.05.008
- Dutton, E., & Lynn, R. (2015). A negative Flynn Effect in France, 1999 to 2008–9. *Intelligence, 51*, 67–70. doi:10.1016/j.intell.2015.05.005
- Eppig, C., Fincher, C. L., & Thornhill, R. (2010). Parasite prevalence and the worldwide distribution of cognitive ability. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 277*(1701), 3801–3808. doi:10.1098/rspb.2010.0973
- Fitzgerald, S., Gray, N. S., & Snowden, R. J. (2007). A comparison of WAIS-R and WAIS-III in the lower IQ range: Implications for learning disability diagnosis. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 20*(2001), 323–330. doi:10.1111/j.1468-3148.2006.00349.x
- Fletcher, J. M., Stuebing, K. K., & Hughes, L. C. (2010). IQ scores should be corrected for the Flynn Effect in high-stakes decisions. *Journal of Psychoeducational Assessment, 28*, 469–473. Flynn, J. R. (1984). The mean IQ of Americans: Massive gains 1932 to 1978. *Psychological Bulletin, 95*(1), 29–51. doi:10.1037/0033-2909.95.1.29
- Flynn, J. R. (1987). Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure. *Psychological Bulletin, 101*(2), 171–191.
- Flynn, J. R. (2006). Tethering the elephant: Capital cases, IQ, and the Flynn effect. *Psychology, Public Policy, and Law, 12*(2), 170–189. doi:10.1037/1076-8971.12.2.170
- Flynn, J. R. (2009). The WAIS-III and WAIS-IV: Daubert motions favor the certainly false over the approximately true. *Applied Neuropsychology, 16*, 98–104.
- Flynn, J. R. (2015). The march of reason: What was hidden in our genes. In S. Goldstein, D. Princiotta, & J. A. Naglieri (Eds.), *Handbook of intelligence: Evolutionary theory, historical perspective, and current concepts* (pp. 471–485). New York: Springer.
- Greenfield, P. M. (1998). The cultural elevation of IQ. In U. Neisser (Ed.), *The rising curve* (pp. 81–123). Washington, DC: American Psychological Association.

- Gresham, F. M., & Reschly, D. J. (2011). Standard of practice and flynn effect testimony in death penalty cases. *Intellectual and Developmental Disabilities, 49*(3), 131–140. doi:10.1352/1934-9556-49.3.131
- Hagan, L. D., Drogin, E. Y., & Guilmette, T. J. (2010a). IQ scores should not be adjusted for the Flynn Effect in capital punishment cases. *Journal of Psychoeducational Assessment, 28*, 474–476. Hagan, L. D., Drogin, E. Y., & Guilmette, T. J. (2010b). Science rather than advocacy when reporting IQ scores. *Professional Psychology: Research and Practice, 41*(5), 420–423. doi:10.1037/a0021077
- Herrnstein, R. J., & Murray, C. (1994). *Bell curve: Intelligence and class structure in American life*. New York: Free Press.
- Howard, R. W. (2001). Searching the real world for signs of rising population intelligence. *Personality and Individual Differences, 30*, 1039–1058. doi:10.1016/S0191-8869(00)00095-7
- Husen, T., & Tuijnman, A. (1991). The contribution of formal schooling to the increase in intellectual capital. *Educational Researcher, 20*(7), 17–25. doi:10.3102/0013189X020007017
- Jensen, A. R. (1983). Effects of inbreeding on mental-ability factors. *Personality and Individual Differences, 4*(1), 71–87. doi:10.1038/266440a0
- Jensen, A. R. (1998). *The g factor: The science of mental ability*. Westport, CT: Praeger.
- Juan-Espinosa, M., Cuevas, L., Escorial, S., & Garcna, L. F. (2006). The differentiation hypothesis and the Flynn effect. *Psicothema, 18*(1927), 284–287.
- Kanaya, T., & Ceci, S. J. (2012). The impact of the Flynn effect on LD diagnoses in special education. *Journal of Learning Disabilities, 45*(4), 319–326. doi:10.1177/0022219410392044
- Kanaya, T., Scullin, M. H., & Ceci, S. J. (2003). The Flynn effect and U.S. policies: the impact of rising IQ scores on American society via mental retardation diagnoses. *The American Psychologist, 58*(10), 778–790. doi:10.1037/0003-066X.58.10.778
- Kane, H. D. (2000). A secular decline in Spearman's g: evidence from the WAIS, WAIS-R and WAIS-III. *Personality and Individual Differences, 29*(3), 561–566.
- Kane, H. D., & Oakland, T. D. (2000). Secular declines in Spearman's g: some evidence from the United States. *The Journal of Genetic Psychology, 161*, 337–345. doi:10.1080/00221320009596716
- Kaufman, A. S. (2010). "In what way are apples and oranges alike?" A critique of Flynn's interpretation of the Flynn effect. *Journal of Psychoeducational Assessment, 28*(5), 382–398. Lynn, R. (1982). IQ in Japan and the United States shows a growing disparity. *Nature, 297*, 222–223. Lynn, R. (1990). The role of nutrition in secular increases in intelligence. *Personality and Individual Differences, 11*(3), 273–285. doi:10.1016/0191-8869(90)90241-1
- Lynn, R. (2009). What has caused the Flynn effect? Secular increases in the Development Quotients of infants. *Intelligence, 37*(1), 16–24. doi:10.1016/j.intell.2008.07.008
- Lynn, R., & Cooper, C. (1993). A secular decline in Spearman's g in France. *Learning and Individual Differences, 5*(1), 43–48. doi:10.1016/1041-6080(93)90025-N
- Lynn, R., & Cooper, C. (1994). A secular decline in Spearman's g in Japan. *Current Psychology, 13*(1), 3–9.
- Lynn, R., & Harvey, J. (2008). The decline of the world's IQ. *Intelligence, 36*, 112–120. doi:10.1016/j.intell.2007.03.004
- McGrew, K. S. (2015). *Norm obsolescence: The Flynn Effect*. In *The death penalty and intellectual disability* (pp. 155–169). Washington, DC: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities.
- Meisenberg, G., Lawless, E., Lambert, E., & Newton, A. (2005). The Flynn effect in the Caribbean: Generational change in test performance in Domenica. *Mankind Quarterly, 46*, 29–70.
- Merrill, M. A. (1938). The significance of IQ's on the revised Stanford-Binet scales. *Journal of Educational Psychology, 29*(9), 641–651.

- Mingroni, M. A. (2007). Resolving the IQ paradox: heterosis as a cause of the Flynn effect and other trends. *Psychological Review*, *114*(3), 806–829. doi:10.1037/0033-295X.114.3.806
- Mingroni, M. A. (2014). Future efforts in Flynn effect research: Balancing reductionism with holism. *Journal of Intelligence*, *2*(4), 122–155. doi:10.3390/jintelligence2040122
- Must, O., & Must, A. (2013). Changes in test-taking patterns over time. *Intelligence*, *41*(6), 780–790. doi:10.1016/j.intell.2013.04.005
- Neisser, U. (1997). Rising scores on intelligence tests. *American Scientist*, *85*, 440–447.
- Nevin, R. (2000). How lead exposure relates to temporal changes in IQ, violent crime, and unwed pregnancy. *Environmental Research*, *83*(1), 1–22. doi:10.1006/enrs.1999.4045
- Pietschnig, J., Tran, U. S., & Voracek, M. (2013). Item-response theory modeling of IQ gains (the Flynn effect) on crystallized intelligence: Rodgers' hypothesis yes, Brand's hypothesis perhaps. *Intelligence*, *41*(6), 791–801. doi:10.1016/j.intell.2013.06.005
- Pietschnig, J., & Voracek, M. (2015). One century of global IQ gains: A formal meta-analysis of the Flynn effect (1909–2013). *Perspectives on Psychological Science*, *10*(3), 282–306. Rönnlund, M., & Nilsson, L. G. (2009). Flynn effects on sub-factors of episodic and semantic memory: Parallel gains over time and the same set of determining factors. *Neuropsychologia*, *47*, 2174–2180. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2008.11.007
- Rushton, J. P. (1985). Differential K theory: The sociobiology of individual and group differences. *Personality and Individual Differences*, *6*(4), 441–452. doi:10.1016/0191-8869(85)90137-0
- Rushton, J. P. (1999). Secular gains in IQ not related to the g factor and inbreeding depression - unlike Black-White differences: A reply to Flynn. *Personality and Individual Differences*, *26*, 381–389.
- Rushton, J. P., & Jensen, A. R. (2010). The rise and fall of the Flynn effect as a reason to expect a narrowing of the Black-White IQ gap. *Intelligence*, *38*(2), 213–219. doi:10.1016/j.intell.2009.12.002
- Sanborn, K. J. (2003). Does the Flynn Effect differ by IQ level in samples of students classified as learning disabled? *Journal of Psychoeducational Assessment*, *21*, 145–159. doi:10.1177/073428290302100203
- Schooler, C. (1998). Environmental complexity and the Flynn effect. In U. Neisser (Ed.), *The rising curve: Long-term gains in IQ and related measures* (pp. 67–79). Washington, DC: American Psychological Association. doi:10.1159/000101067
- Scullin, M. H. (2006). Large state-level fluctuations in mental retardation classifications related to introduction of renormed intelligence test. *American Journal of Mental Retardation*, *111*(5), 322–335. doi:10.1352/0895-8017(2006)111[322:LSFIMR]2.0.CO;2
- Shatz, S. M. (2008). IQ and fertility: A cross-national study. *Intelligence*, *36*(2), 109–111. doi:10.1016/j.intell.2007.03.002
- Shayer, M., & Ginsburg, D. (2009). Thirty years on - a large anti-Flynn effect? (II): 13- and 14-year-olds. Piagetian tests of formal operations norms 1976-2006/7. *The British Journal of Educational Psychology*, *79*, 409–418. doi:10.1348/978185408X383123
- Shiu, W., Beaujean, A. A., Must, O., te Nijenhuis, J., & Must, A. (2013). An item-level examination of the Flynn effect on the National Intelligence Test in Estonia. *Intelligence*, *41*(6), 770–779. doi:10.1016/j.intell.2013.05.007
- Storfer, M. (1999). Myopia, intelligence, and the expanding human neocortex: behavioral influences and evolutionary implications. *The International Journal of Neuroscience*, *98*(3–4), 153–276.
- Sundet, J. M., Barlaug, D. G., & Torjussen, T. M. (2004). The end of the Flynn effect? A study of secular trends in mean intelligence test scores of Norwegian conscripts during half a century. *Intelligence*, *32*, 349–362. doi:10.1016/j.intell.2004.06.004

- Te Nijenhuis, J., Jongeneel-Grimen, B., & Kirkegaard, E. O. W. (2014). Are Headstart gains on the g factor? A meta-analysis. *Intelligence*, *46*, 209–215. doi:10.1016/j.intell.2014.07.001
- Te Nijenhuis, J., & van der Flier, H. (2013). Is the Flynn effect on g?: A meta-analysis. *Intelligence*, *41*(6), 802–807. doi:10.1016/j.intell.2013.03.001
- Te Nijenhuis, J., van Vianen, A. E. M., & van der Flier, H. (2007). Score gains on g-loaded tests: No g. *Intelligence*, *35*(3), 283–300. doi:10.1016/j.intell.2006.07.006
- Teasdale, T. W., & Owen, D. R. (2005). A long-term rise and recent decline in intelligence test performance: The Flynn Effect in reverse. *Personality and Individual Differences*, *39*, 837–843. doi:10.1016/j.paid.2005.01.029
- Teasdale, T. W., & Owen, D. R. (2008). Secular declines in cognitive test scores: A reversal of the Flynn Effect. *Intelligence*, *36*, 121–126. doi:10.1016/j.intell.2007.01.007
- Trahan, L., & Stuebing, K. (2014). The Flynn effect: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *140*(5), 1332–1360. doi:10.1037/a0037173
- Tuddenham, R. D. (1948). Soldier intelligence in World Wars I and II. *The American Psychologist*, *3*, 54–56. doi:10.1037/h0054962
- Ushakov, D. V. (2011). *Psikhologiya intellekta i odarennosti* [The psychology of intelligence and giftedness]. Moscow: The Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences.
- Williams, R. L. (2013). Overview of the Flynn effect. *Intelligence*, *41*(6), 753–764. doi:10.1016/j.intell.2013.04.010
- Woodley, M. A. (2012a). A life history model of the Lynn-Flynn effect. *Personality and Individual Differences*, *53*(2), 152–156. doi:10.1016/j.paid.2011.03.028
- Woodley, M. A. (2012b). The social and scientific temporal correlates of genotypic intelligence and the Flynn effect. *Intelligence*, *40*(2), 189–204. doi:10.1016/j.intell.2011.12.002
- Woodley, M. A., te Nijenhuis, J., & Murphy, R. (2013). Were the Victorians cleverer than us? The decline in general intelligence estimated from a meta-analysis of the slowing of simple reaction time. *Intelligence*, *41*(6), 843–850. doi:10.1016/j.intell.2013.04.006
- Woodley, M. A., te Nijenhuis, J., Must, O., & Must, A. (2014). Controlling for increased guessing enhances the independence of the Flynn effect from g: The return of the Brand effect. *Intelligence*, *43*(1), 27–34. doi:10.1016/j.intell.2013.12.004
- Woodley of Menie, M. A. (2015). How fragile is our intellect? Estimating losses in general intelligence due to both selection and mutation accumulation. *Personality and Individual Differences*, *75*, 80–84. doi:10.1016/j.paid.2014.10.047
- Woodley of Menie, M. A., & Fernandes, H. B. F. (2015). Do opposing secular trends on backwards and forwards digit span evidence the co-occurrence model? A comment on Gignac (2015). *Intelligence*, *50*, 125–130. doi:10.1016/j.intell.2015.03.003
- Young, G. W. (2012). A more intelligent and just Atkins: adjusting for the Flynn effect in capital determinations of mental retardation or intellectual disability. *Vanderbilt Law Review*, *65*, 615–675.
- Zajonc, R. B., & Mullally, P. R. (1997). Birth order: Reconciling conflicting effects. *American Psychologist*, *52*(7), 685–699. doi:10.1037/0003-066X.52.7.685
- Zhou, X., Zhu, J., & Weiss, L. G. (2010). Peeking inside the “black box” of the Flynn Effect: Evidence from three Wechsler instruments. *Journal of Psychoeducational Assessment*, *28*, 399–411. doi:10.1177/0734282910373340
- Zhu, J., & Tulskey, D. (1999). Can IQ gain be accurately quantified by a simple difference formula? *Perceptual and Motor Skill*, *88*, 1255–1260.

## CREATIVITY IN FACE-TO-FACE AND COMPUTER-MEDIATED BRAINSTORMING

S.R. YAGOLKOVSKIY

---

### Abstract

The present paper focuses on the most popular form of group creativity, brainstorming. Both advantages and shortcomings of the method were examined. There are a number of factors which determine to a considerable degree the effectiveness of brainstorming. Novelty and variability of ideas exchanged, as well as the size of a brainstorming group are the most important ones. Analysis of scientific literature on this topic showed that inhibiting effects which often take place within a brainstorming session are small in dyads, but increase rapidly with group size. Face-to-face communication among members of a brainstorming group also plays an essential role in their creative performances. This role is rather controversial: face-to-face communication may either stimulate or impede individual creative activity. There are various modifications in traditional brainstorming based on mediated communication among individuals. Brainwriting and electronic brainstorming are the most popular. These methods have some advantages over traditional face-to-face brainstorming, such as a higher degree of anonymity, opportunities to contribute ideas simultaneously without waiting to articulate them, and a lower risk of the dominance of one or a few individuals. New methods of group idea generation, comprising advantages of various forms of brainstorming, tend to occur.

**Keywords:** creativity, brainstorming, electronic brainstorming, cognitive stimulation.

---

### Group creativity

There are many theories and models of creativity. They focus on various aspects of this concept, such as physiological, cognitive, motivational, and social. Some of models pay attention to factors that stimulate individual creative performance. Nowadays various techniques and methods of creativity stimulation exist. Many of them con-

sider the exchange of ideas, taking place within group creative activity, as a powerful means to enhance individual creativity. Research on group creativity concentrates on the analysis of the characteristics of a group (e.g. structure, diversity, size, cohesiveness, cooperation, autonomy, etc.) (Cooper & Jayatilaka, 2006) and a task (e.g. structure, time pressure, complexity, conditions, etc.).

One of the most popular formats for creative activity is brainstorming, as it provides an individual with an opportunity to exchange his/her ideas with others and to become familiar with others' creative results.

### **Traditional brainstorming**

Osborn (1957), the founder of this concept, regarded it as a method of group problem solving and idea generation which could considerably increase both quality and quantity of ideas generated. If creativity is seen as an ability to think in divergent ways, a group may be a source that provides individuals with opportunities to bring together their experiences, knowledge, and opinions. Hence, a brainstorming group can produce unique conceptual combinations.

Within a brainstorming session, members of a group can exchange ideas with each other. Various characteristics of this exchange determine to a considerable degree the effectiveness of this method. It was shown that "...cognitive facilitation' takes places when one brainstormer's idea serves to activate related ideas in the mind of his or her listeners" (Coskun, Paulus, Brown, & Sherwood, 2000, p. 310). Characteristics of ideas exchanged can be regarded as one of the most important factors of this facilitation.

*Novelty of ideas exchanged.* A number of studies investigated how the exposure of common/original ideas produced cognitive stimulation of creativity. The results of these studies are quite controversial. The study conducted by Connolly et al. (1993) showed that neither rare nor common stimuli affected the quantity of ideas

produced by participants. They found no differences in the amount of produced ideas among groups whose members had been exposed to common and rare ideas, and the control group with no stimulation. Contrary to this, Leggett Dugosh and Paulus in their study (2005) revealed a strong positive effect of common ideas on idea generation. They explained it by the higher "memorability" of common ideas closely related to their accessibility. They also stated that common ideas are better exemplars of a particular category than uncommon ideas because they are more similar to each other; and they are more valid, as well (Stasser & Birchmeier, 2003). Leggett Dugosh and Paulus indicated that results of their study were inconsistent with a simple matching perspective supposing the generation of more uncommon ideas after exposure to uncommon ideas; and, vice versa, the production of more common ideas after the exposure of common stimuli.

*Variability of categories.* The essential factor in the effectiveness of group brainstorming is the variety of categories considered. Retrieval of information from long-term memory, taking place under the influence of exposed stimuli, leads to production of ideas that are semantically related to presented stimuli. Hence, the higher the semantic diversity of the exposed stimuli, the more intensive cognitive stimulation may be produced by these stimuli. Nijstad, Stroebe, and Lodewijkx (2002) showed in their experiment that under condition of exposure to stimulus ideas from a wide range of semantic categories, subjects generated more diverse ideas than they did so under condition of presentation of ideas from

one category. Similar results were obtained in Baruah's and Paulus's study (2011) borne out the importance of diversity of stimulus ideas as a factor of cognitive stimulation. They showed that groups of participants who had focused on a small set of categories produced more ideas and explored more categories than those whose members assigned to one category only. Kohn, Paulus, and Korde (2011) found that presentation of unrelated stimuli led to the increase of originality of participants' creative performances. In this context, the number of categories can play an essential role in the originality of ideas generated. It was shown in the study of Rietzschel, Nijstad, and Stroebe (2007) that concentration on a limited number of categories could lead to deeper exploration inside of them and, consequently, to generation more novel ideas. At the same time, that may be not the case for the great number of categories considered.

### **Shortcomings of traditional brainstorming**

Brainstorming is the most popular method of group creative activity. However there are numerous shortcomings to the method. Among them are evaluation apprehension, free riding, production blocking, and matching (Diehl & Stroebe, 1991). One more disadvantage of brainstorming inherent in almost all kinds of group creative activity is that group members concentrate mainly on ordinary ideas and perspectives in their discussion. In this case unique ideas could be underestimated.

Numerous studies showed that brainstorming is not as effective as it was previously thought to be (Brown

& Paulus, 2002; Craig & Kelly, 1999; DeRosa, Smith, & Hantula, 2007; Litchfield, 2009; Nijstad et al., 2002). Despite effects of inspiration and mutual emotional stimulation, creative performance in nominal groups (in which participants work alone) could be higher than in face-to-face brainstorming groups (Diehl & Stroebe, 1987; Lamm & Trommsdorf, 1973; Mullen, Johnson, & Salas, 1991).

The size of a brainstorming group appears to be also an important factor in productivity. Numerous studies on this topic showed that larger groups with 10 and more individuals are not as effective in brainstorming as smaller groups. At the same time, there is a slight discrepancy in the results of these studies. Aiken, Vanjani, and Paolillo (1996) showed that the optimal size of a group to perform verbal brainstorming is 6 or less individuals. Godwin and Restle (1974) revealed that in a larger group an output is bigger, but it is more difficult for participants in these groups to reach final decisions on the issue discussed. It was also shown that there is no improvement in group performance if the group size increased from 5 to 9 individuals (Bouchard & Hare, 1970). Numerous studies on this topic stated that inhibiting effects which often take place in brainstorming session are small in pairs, but increase rapidly with group size (e.g. Nijstad, Stroebe, & Lodewijkx, 1999; Coskun et al., 2000).

### **The role of mediation in brainstorming**

Face-to-face communication among individuals within a brainstorming session is an essential factor to its productivity.

Compensatory adaptation theory (CAT) maintains that human brains are more effective in face-to-face communication (Kock, 2007). Communicating in this way, brainstormers get an opportunity to comprehend the meaning of others' ideas within the holistic conditions, comprising emotional and cognitive dimensions.

To the contrary, Thatcher and Brown (2010) assumed that the mediated communication can produce a positive effect on creativity. They hypothesized that the more mediated communications individuals are engaged in, the higher the level of creativity they have in comparison with those who are involved mostly in face-to-face communication. But results of this study revealed that the mediated communication only indirectly affected creativity.

So, within the particular conditions, mediated communication can also be regarded as a factor which enhances individual creativity. Some modifications of traditional brainstorming based on mediated communications among individuals have appeared, such as brainwriting and electronic brainstorming.

### **Modifications of traditional brainstorming**

#### *Brainwriting*

Within a brainwriting session, individuals communicate with each other in a salient written way. This method has some advantages when compared with traditional brainstorming. These are as follows (Benedek, Fink, & Neubauer, 2006):

- participants can work simultaneously (they don't need to wait to articulate their ideas);

- ideas can be easily recorded;
- individuals are provided with more anonymity;
- there is no risk of dominance of one or a few participants;
- the risk of conflicts is lower than in face-to-face brainstorming (Heslin, 2009).

Inasmuch as computers have been playing an increasingly crucial role in human activity, making communication easier between people, the new modification of brainstorming combining the advantages of traditional brainstorming and brainwriting has appeared, electronic brainstorming.

#### *Electronic brainstorming*

Within an electronic brainstorming session, members of a group can exchange ideas with each other using various computer-based technologies, such as e-mail, chat, social networks, group support systems, based technically on local networks or the Internet (Dennis, Minas, & Bhagwatwar, 2013; Gallupe et al., 1992). Similar to brainwriting, electronic brainstorming is free of many drawbacks inherent in traditional brainstorming. Members of electronic brainstorming groups can communicate in parallel ways, they are free from apprehension effects. Kerr and Murthy (2009) in their study examined the role of computer-mediated communication in the performing of tasks involving both divergent and convergent processes. Results of the study showed that individuals who were members of computer-mediated teams produced more ideas working with the divergent components of the tasks; while individuals communicating with each other in the face-to-face

format outperformed their counterparts while working with the convergent components of the tasks.

Contrary to traditional brainstorming, decision quality is higher in large computer-mediated groups, and these groups generated more alternatives than smaller ones (Hwang & Guynes, 1994). It was shown that large electronic brainstorming groups are more effective in generating ideas than nominal groups, whereas small nominal groups outperform electronic brainstorming groups (DeRosa et al., 2007). Various personality factors determine individual performance within an electronic brainstorming session, such as domain knowledge, personality type, cognitive ability, and creative skill (Dennis et al., 2013; Paulus & Yang, 2000).

Numerous studies comparing the efficiency of traditional and electronic brainstorming methods obtained controversial results. On the one hand, electronic brainstorming looks more effective because of numerous factors, including those mentioned above (Connolly, Jessup, & Valacich, 1990; Valacich, Dennis, & Connolly, 1994). On the other hand, face-to-face brainstorming groups support emotional contacts, nonverbal communication, there being no necessity for their members to type new ideas, etc.

There are some other forms of group creative activity involving computer-

mediated communication among individuals. One of these forms is VTASIs (Virtual Teams with Anonymity and Structured Interactions) (Chang, 2011). These teams provide individuals with anonymity, a possibility to communicate with each other via electronic means, to apply a set of streamlined ideas, and to participate in structured interactions facilitated by an experienced team leader.

## Conclusion

In fact, brainstorming has been the most popular method of group creativity so far. There are some essential factors to stimulate idea generation within a brainstorming session. Various combinations of these factors can be regarded as an additional source of the increase in a group creative performance. At the same time, brainstorming possesses some negative characteristics which may inhibit the process of idea generation. To compensate for these shortcomings in the initial method, various modifications of traditional brainstorming have appeared, such as brainwriting and electronic brainstorming. Further research on more effective methods of idea generation with elements of brainstorming and other forms of either individual or group creative activity can be a challenging mission.

## References

- Aiken, M., Vanjani, M., & Paolillo, J. (1996). A comparison of two electronic idea generation techniques. *Information & Management, 30*(2), 91–99.
- Baruah, J., & Paulus, P. B. (2011). Category assignment and relatedness in the group ideation process. *Journal of Experimental Social Psychology, 47*(6), 1070–1077.

- Benedek, M., Fink, A., & Neubauer, A. C. (2006). Enhancement of ideational fluency by means of computer-based training. *Creativity Research Journal*, *18*(3), 317–328.
- Bouchard Jr., T. J., & Hare, M. (1970). Size, performance, and potential in brainstorming groups. *Journal of Applied Psychology*, *54*(1 Part 1), 51–55. doi:10.1037/h0028621
- Brown, V. R., & Paulus, P. B. (2002). Making group brainstorming more effective: recommendations from an associative memory perspective. *Current Directions in Psychological Science*, *6*(11), 208–212.
- Chang, C. M. (2011). New organizational designs for promoting creativity: A case study of virtual teams with anonymity and structured interactions. *Journal of Engineering and Technology Management*, *28*(4), 268–282.
- Connolly, T., Jessup, L. M., & Valacich, J. S. (1990). Effects of anonymity and evaluative tone on idea generation in computer-mediated groups. *Management Science*, *36*(6), 689–703.
- Connolly, T., Routhieaux, R. L., & Schneider, S. K. (1993). On the effectiveness of group brainstorming: Test of on underlying cognitive mechanism. *Small Group Research*, *24*(4), 490–503. doi:10.1177/1046496493244004
- Cooper R.B., & Jayatilaka, B. (2006). Group creativity: The effects of extrinsic, intrinsic, and obligation motivations. *Creativity Research Journal*, *18*(2), 153–172.
- Coskun, H., Paulus, P., Brown, V., & Sherwood, J. (2000). Cognitive stimulation and problem presentation in idea generation groups. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, *4*(4), 307–329.
- Craig, T. Y., & Kelly, J. R. (1999). Group cohesiveness and creative performance. *Group Dynamics*, *3*(4), 243–256.
- Dennis, A. R., Minas, R. K., & Bhagwatwar, A. P. (2013). Sparking creativity: Improving electronic brainstorming with individual cognitive priming. *Journal of Management Information Systems*, *29*(4), 195–215. doi:10.2753/MIS0742-1222290407
- DeRosa, D. M., Smith, C. L., & Hantula, D. A. (2007). The medium matters: Mining the long-promised merit of group interaction in creative idea generation tasks in a meta-analysis of the electronic group brainstorming literature. *Computers in Human Behavior*, *23*(3), 1549–1581.
- Diehl, M., & Stroebe, W. (1987). Productivity loss in brainstorming groups: toward the solution of a riddle. *Journal of Personality and Social Psychology*, *53*(3), 497–509.
- Diehl, M., & Stroebe, W. (1991). Productivity loss in idea-generating groups: tracking down the blocking effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, *61*(3), 392–403.
- Gallupe, R. B., Dennis, A. R., Cooper, W. H., Valacich, J. S., Bastianutti, L. M., & Nunamaker, J. F., Jr. (1992). Electronic brainstorming and group size. *Academy of Management Journal*, *35*(2), 350–369.
- Godwin, W. F., & Restle, F. (1974). The road to agreement: Subgroup pressures in small group consensus processes. *Journal of Personality and Social Psychology*, *30*(4), 500–509.
- Heslin, P. A. (2009). Better than brainstorming? Potential contextual boundary conditions to brain-writing for idea generation in organizations. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, *82*(1), 129–145.
- Hwang, H.-G., & Guynes, J. (1994). The effect of group size on group performance in computer-supported decision making. *Information and Management*, *26*(4), 189–198.
- Kerr, D. S., & Murthy, U. S. (2009). Beyond brainstorming: The effectiveness of computer-mediated communication for convergence and negotiation tasks. *International Journal of Accounting Information Systems*, *10*(4), 245–262.
- Kock, N. (2007). Media naturalness and compensatory encoding: the burden of electronic media obstacles is on senders. *Decision Support Systems*, *44*(1), 175–187.

- Kohn, N. W., Paulus, P. B., & Korde, R. M. (2011). Conceptual combinations and subsequent creativity. *Creativity Research Journal*, 23(3), 203–210. doi:10.1080/10400419.2011.595659
- Lamm, H., & Trommsdorff, G. (1973). Group versus individual performance on task requiring ideational proficiency (brainstorming). *European Journal of Social Psychology*, 3(4), 361–387.
- Leggett Dugosh, K. L., & Paulus, P. B. (2005). Cognitive and social comparison processes in brainstorming. *Journal of Experimental Social Psychology*, 41(3), 313–320.
- Litchfield, R. C. (2009). Brainstorming rules as assigned goals: Does brainstorming really improve idea quantity? *Motivation and Emotion*, 33(1), 25–31 doi:10.1007/s11031-008-9109-x
- Mullen, B., Johnson, C., & Salas, E. (1991). Productivity loss in brainstorming groups: A metaanalytic integration. *Basic and Applied Social Psychology*, 12(1), 3–23.
- Nijstad, B. A., Stroebe, W., & Lodewijckx, H. F. M. (1999). Persistence of brainstorming groups: how do people know when to stop. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35(2), 165–185.
- Nijstad, B. A., Stroebe, W., & Lodewijckx, H. F. M. (2002). Cognitive stimulation and interference in groups: exposure effects in an idea generation task. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38(6), 535–544.
- Osborn, F. A. (1957). *Applied imagination*. New York: Scribner.
- Paulus, P. B., & Yang, H.-C. (2000). Idea generation in groups: A basis for creativity in organizations. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1), 76–87.
- Rietzschel, E. F., Nijstad, B. A., Stroebe, W. (2007). Relative accessibility of domain knowledge and creativity: The effects of knowledge activation on the quantity and originality of generated ideas. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(6), 933–946
- Stasser, G., & Birchmeier, Z. (2003). Group creativity and collective choice. In P. B. Paulus & B. A. Nijstad (Eds.), *Group creativity: Innovation through collaboration* (pp. 85–109). New York: Oxford University Press.
- Thatcher, S. M. B., & Brown, S. A. (2010). Individual creativity in teams: The importance of communication media mix. *Decision Support Systems*, 49(3), 290–300.
- Valacich, J. S., Dennis, A. R., & Connolly, T. (1994). Idea generation in computer-based groups: A new ending to an old story. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 57(3), 448–467.

**Sergey R. Yagolkovskiy, Associate professor, HSE, Ph.D.**

E-mail: syagolkovsky@hse.ru

## Креативность в классическом и компьютерно-опосредованном мозговом штурме

**Яголковский Сергей Ростиславович**

Доцент департамента психологии НИУ ВШЭ, кандидат психологических наук  
Контакты: syagolkovsky@hse.ru

### Резюме

В статье анализируются преимущества и недостатки одной из наиболее популярных форм групповой творческой деятельности – мозгового штурма. Его эффективность детерминруется целым рядом факторов, наиболее важными из которых являются размер группы, а также оригинальность и вариабельность идей, которыми обмениваются её участники. Анализ научной литературы свидетельствует о том, что негативные факторы, снижающие эффективность мозгового штурма, практически не проявляются в диадах, но их влияние заметно усиливается по мере увеличения размера группы. «Живое» взаимодействие между участниками мозгового штурма также играет важную роль в его успешности. Но эта роль во многом противоречива: в одних случаях такое взаимодействие стимулирует, а в других – угнетает креативность отдельных членов группы. Существует целый ряд модификаций классического мозгового штурма, основанных на опосредованных взаимодействиях между его участниками. Наиболее популярными среди них являются «письменный мозговой штурм» (brainwriting) и «электронный мозговой штурм» (EBS- electronic brainstorming). Эти методы обладают рядом преимуществ по сравнению с классическим мозговым штурмом, среди которых более высокий уровень анонимности; возможность записать возникшие идеи без задержки сразу после их появления без необходимости ждать момента, когда закончит озвучивать свои идеи другой участник группы; низкий риск доминирования одного или нескольких участников группы. В самом ближайшем будущем могут появиться новые формы мозгового штурма, объединяющие преимущества его проанализированных выше модификаций.

**Ключевые слова:** креативность, мозговой штурм, электронный мозговой штурм, когнитивная стимуляция.