



LURIAN JOURNAL

2023. Vol. 4. No. 1
lurianjournal.ru

Lurian Journal. 2023. Vol. 4. No. 1

Established 2019
Published quarterly

Founded by **Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin”**
19, Mira Str., 620002, Yekaterinburg,
Sverdlovsk region, Russia

Supported by:
Lomonosov Moscow State University
(Moscow, Russia),
Russian Psychological Society
(Moscow, Russia),
Russian Academy of Education
(Moscow, Russia)

The Journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology, and Mass Media.
Mass media registration certificate
ПИ № ФС77-77365, as of 10/12/2019

Editorial Board Address:
Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin.
Office 238, 51 Lenin Ave., 620000,
Yekaterinburg, Russia
lurianjournal@mail.ru
lurianjournal.ru

Журнал основан в 2019 г.
Выходит 4 раза в год

Учредитель: **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина”**
620002, Россия, Свердловская обл.,
г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

При поддержке:
Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова
(Россия, Москва),
Российского психологического общества
(Россия, Москва),
Российской академии образования
(Россия, Москва)

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-77365, от 10.12.2019

Адрес редакции:
Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина.
620000, Россия, Екатеринбург, пр. Ленина, 51,
оф. 238
lurianjournal@mail.ru
lurianjournal.ru

Editorial Staff

Editor-in-Chief — Prof. **Elvira E. Symaniuk** (Russia, Yekaterinburg, UrFU); *Deputy Chief Editors*: Prof. **Alexander G. Asmolov** (Russia, Moscow, Lomonosov Moscow State University); *Executive Editor*: PhD **Maria V. Zinnatova** (Russia, Yekaterinburg, UrFU); *Translation Editor*: PhD **Olga B. Tomberg** (Russia, Yekaterinburg, UrFU); *Executive Secretary Associate*.

Editorial Board

Prof. **Tatyana V. Akhutina** (Russia, Moscow, Lomonosov Moscow State University); Prof. **Carla Anauate** (Brazil, San Paulo, Center of Integration of Neuropsychology and Psychology); Prof. **Diana B. Bogoyavlenskaya** (Russia, Moscow, Psychological Institute of Russian Academy of Education); Prof. **Michael Cole** (USA, San Diego, University of California); Prof. **Pavel N. Ermakov** (Russia, Rostov-on-Don, Southern Federal University); Prof. **Maria V. Falikman** (Russia, Moscow, National Research University Higher School of Economics); Prof. **Bożydar Kaczmarek** (Poland, Lublin, University of Economics and Innovation); PhD **Sergey Y. Kiselev** (Russia, Yekaterinburg, UrFU); Prof. **Bella Kotik-Friedgut** (Israel, Jerusalem, David Yellin Academic College of Education); Prof. **Maria S. Kovyazina** (Russia, Moscow, Lomonosov Moscow State University); Prof. **Natalya V. Kozlova** (Russia, Tomsk, National Research Tomsk State University); Clinical Psychologist **Yulia V. Malafeeva** (Russia, Yekaterinburg, Sverdlovsk Regional Clinical Psychiatric Hospital); Prof. **Sergey B. Malykh** (Russia, Moscow, Psychological Institute of the Russian Academy of Education); Prof. **Katarzyna Markiewicz** (Poland, Lublin, University of Economics and Innovation); Prof. **Yury V. Mikadze** (Russia, Moscow, Lomonosov Moscow State University); PhD **Darlyne G. Nemeth** (USA, Baton Rouge, Neuropsychology Center of Louisiana); Prof. **Elena I. Nikolaeva** (Russia, Saint Petersburg,

Редакционная коллегия

Главный редактор — проф. **Э.Э. Сыманюк** (Россия, Екатеринбург, УрФУ); *заместители главного редактора*: проф. **А.Г. Асмолов** (Россия, Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова); *ответственный редактор*: канд. психол. наук **М.В. Зиннатова** (Россия, Екатеринбург, УрФУ); *редактор перевода*: канд. филол. наук **О.В. Томберг** (Россия, Екатеринбург, УрФУ); *ответственный секретарь*.

Члены редколлегии

Проф. **К. Анауате** (Бразилия, Сан-Паулу, Центр интеграции нейропсихологии и психологии); проф. **Т.В. Ахутина** (Россия, Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова); проф. **Д.Б. Богоявленская** (Россия, Москва, Психологический институт Российской академии образования); проф. **П.Н. Ермаков** (Россия, Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет); канд. пед. наук **С.Н. Жеребцов** (Беларусь, Минск, Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка); д-р психол. наук **О.В. Защиринская** (Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет); проф. **Э.Ф. Зеер** (Россия, Екатеринбург, Российский государственный профессионально-педагогический университет); проф. **Ю.П. Зинченко** (Россия, Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова); проф. **Б. Качмарек** (Польша, Люблин, Университет экономики и инноваций); канд. психол. наук **Л. Кинтанар Рохас** (Мексика, Тласкала, Автономный университет Тласкалы); проф. **Ж. Кинтино-Айрес** (Португалия, Лиссабон, Институт Выготского); канд. психол. наук **С.Ю. Киселев** (Россия, Екатеринбург, УрФУ); проф. **М.С. Ковязина** (Россия, Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова); проф. **Н.В. Козлова** (Россия, Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет); проф. **Б. Котик-Фридгут** (Израиль, Иерусалим, Педагогический колледж имени Давида Елина); проф. **М. Коул** (США, Сан-Диего, Калифорнийский

Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen.); Prof., MD **Maria Pačalska** (Poland, Krakow, Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University); PhD **Anna A. Pecherkina** (Russia, Yekaterinburg, UrFU); MD **Jordi Peña-Casanova** (Spain, Barcelona, Autonomous University of Barcelona); Prof. **Antonio Puente** (USA, Wilmington, University of North Carolina); PhD **Luis Quintanar Rojas** (Mexico, Tlaxcala, Autonomous University of Tlaxcala); Prof. **Joaquim Quintino-Aires** (Portugal, Lisbon, Vygotsky Institute); Prof. **Vitaly V. Rubtsov** (Russia, Moscow, Moscow State University of Psychology and Education); PhD **Alexandra E. Soboleva** (Russia, Moscow, Research Center of Pediatric Neuropsychology named after A. R. Luria); PhD **Yulia Solovieva** (Mexico, Puebla, Autonomous University of Puebla; Mexico, Tlaxcala, Autonomous University of Tlaxcala); PhD **Philippe Thomas** (France, Limoges, University of Limoges); Prof. **Yulia A. Tokareva** (Russia, Yekaterinburg, UrFU); Prof. **Michael S. Yanitsky** (Russia, Kemerovo, Kemerovo State University); Dr. **Oksana V. Zashchirinskaia** (Russia, Saint Petersburg, Saint Petersburg State University); Prof. **Ewald F. Zeer** (Russia, Yekaterinburg, Russian State Vocational Pedagogic University); PhD **Sergey N. Zherebtsov** (Belarus, Minsk, Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank); Prof. **Yuri P. Zinchenko** (Russia, Moscow, Lomonosov Moscow State University).

университет); клинический психолог **Ю. В. Малафеева** (Россия, Екатеринбург, Свердловская областная клиническая психиатрическая больница); проф. **С. Б. Малых** (Россия, Москва, Психологический институт Российской академии образования); проф. **К. Маркевич** (Польша, Люблин, Университет экономики и инноваций); проф. **Ю. В. Микадзе** (Россия, Москва, МГУ им. М. В. Ломоносова); д-р мед. наук **Д. Г. Немет** (США, Батон Руж, Нейропсихологический центр Луизианы); проф. **Е. И. Николаева** (Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена); проф. **М. Панхальская** (Польша, Краков, Краковская академия им. А. Ф. Моджевского); д-р мед. наук **Ж. Пенья-Казанова** (Испания, Барселона, Автономный университет Барселоны); канд. психол. наук **А. А. Печеркина** (Россия, Екатеринбург, УрФУ); проф. **А. Пуэнте** (США, Вилмингтон, Университет Северной Каролины); проф. **В. В. Рубцов** (Россия, Москва, Московский государственный психолого-педагогический университет); канд. психол. наук **А. Е. Соболева** (Россия, Москва, Научно-исследовательский центр детской нейропсихологии им. А. Р. Лурия); канд. психол. наук **Ю. Соловьева** (Мексика, Пуэбла, Автономный университет Пуэблы; Мексика, Тласкала, Автономный университет Тласкалы); проф. **Ю. А. Токарева** (Россия, Екатеринбург, УрФУ); канд. мед. наук **Ф. Томас** (Франция, Лимож, Университет Лиможа); проф. **М. В. Фаликман** (Россия, Москва, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»); проф. **М. С. Яницкий** (Россия, Кемерово, Кемеровский государственный университет).

СОДЕРЖАНИЕ

Научные исследования

- Екатерина Олеговна Иванина, Анна Денисовна Токмовцева, Елизавета Владимировна Акельева. EmoEye: айтрекер и биометрическая база данных для распознавания эмоций*..... 8
- Юлия Александровна Токарева, Светлана Валерьевна Волик. Типология младших школьников с выявленным отклонением в развитии и трудностями в обучении*..... 21

Научная жизнь

- Александр Михайлович Боднар, Эльвира Львовна Боднар. К вопросу о том, зачем учить «на психолога»*..... 34

Молодой ученый

- Маргарита Александровна Богданова, Татьяна Рафаиловна Томенко. Влияние пренатальной тревожности и стресса матери на развитие детского мозга и психопатологий*..... 46

Приятного чтения!

CONTENTS

Original Articles

- Ekaterina O. Ivanina, Anna D. Tokmoltseva, Elizaveta V. Akelieva.* EmoEye: Eye-Tracking and Biometrics Database for Emotion Recognition8
- Yulia A. Tokareva, Svetlana V. Volik.* Typology of Primary School Children with Identified Developmental Disability and Learning Difficulties.....21

Scientific Life

- Alexander M. Bodnar, Elvira L. Bodnar.* To the Question of Why to Teach “to a Psychologist”34

Young Scientist

- Margarita A. Bogdanova, Tatiana R. Tomenko.* Influence of Prenatal Maternity Anxiety and Stress on the Development of Children’s Brain and Psychopathologies.....46

Enjoy your reading!

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ORIGINAL ARTICLES

EmoEye: Eye-Tracking and Biometrics Database for Emotion Recognition

Ekaterina O. Ivanina

Neuro laboratory “NeuroLab”,
Moscow, Russia

Anna D. Tokmoltseva

Neuro laboratory “NeuroLab”,
Russian Orthodox University of Saint John the Divine,
Moscow, Russia

Elizaveta V. Akelieva

Neuro laboratory “NeuroLab”,
Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia

EmoEye: айтрекер и биометрическая база данных для распознавания эмоций

Екатерина Олеговна Иванина

Нейролаборатория «НейроЛаб»,
Москва, Россия

Анна Денисовна Токмовцева

Нейролаборатория «НейроЛаб»,
Российский православный университет Святого Иоанна Богослова,
Москва, Россия

Елизавета Владимировна Акельева

Нейролаборатория «НейроЛаб»,
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия

To cite this article: Ivanina, E. O., Tokmoltseva, A. D., & Akelieva, E. V. (2023). EmoEye: Eye-Tracking and Biometrics Database for Emotion Recognition. *Lurian Journal*, 4(1), pp. 8–20. doi: 10.15826/Lurian.2023.4.1.1

Abstract. Emotion recognition using Machine Learning algorithms is often used both in science and commerce. Responding to the demand for deep learning techniques of automatic emotion detection using biological signals and our own business needs as a neuromarketing laboratory, we created a large dataset of eye tracking and biometrics data suitable for emotion recognition tasks. The EmoEye database sample consisted of 200 people (147 women, 49 men, 4 non-binary individuals; 27.46 ± 11.45 years old). Each respondent was asked to view 316 images from the Open Affective Standardized Image Set (OASIS) and rate them on arousal and valence scales from the Self-Assessment Manikin questionnaire. Eye tracking, galvanic skin response (GSR), and photoplethysmogram were recorded throughout the experiment. Demographic data was also collected for each respondent. The image ratings on the valence scale did not differ statistically from the standard ratings of the corresponding images for the original stimulus base. The overall distribution trends of ratings on both scales for different categories of images were similar for standard ratings and ratings obtained from our respondents. As a result of this study, a corpus of GSR, heart rate variability and eye movement reactions data (fixation coordinates; fixation duration; average pupil size for the right and left eye) was compiled and successfully trained on a multimodal neural network algorithm within our laboratory and is ready for further implementation.

Keywords: *emotion recognition; deep learning; cross-cultural studies; eye-tracking; biometrics; galvanic skin response; heart rate*

Аннотация. Распознавание эмоций с помощью алгоритмов машинного обучения часто используется как в науке, так и в коммерции. С помощью методов глубокого обучения для автоматического обнаружения эмоций с использованием биологических сигналов мы подготовили набор данных для айтрекинга и биометрических данных, подходящих для задач распознавания эмоций. Выборка базы данных EmoEye состояла из 200 человек (147 женщин, 49 мужчин, 4 небинарных индивидуума; $27,46 \pm 11,45$ лет). Каждому респонденту было предложено просмотреть 316 изображений из открытого аффективного стандартизированного набора изображений (OASIS) и оценить их по шкалам возбуждения и валентности из опросника «Манекен самооценки». Отслеживание взгляда, кожно-гальваническая реакция (GSR) и фотоплетизмограмма регистрировались на протяжении всего эксперимента. Также были собраны демографические данные по каждому респонденту. Оценки изображений по валентной шкале статистически не отличались от стандартных оценок соответствующих изображений для исходной базы стимулов. Общие тенденции распределения оценок по обеим шкалам для разных категорий изображений были одинаковыми для стандартных оценок и оценок, которые были даны нашими респондентами. В результате исследования в рамках нашей лаборатории были получены данные о GSR, вариабельности сердечного ритма и реакциях движения глаз (координаты фиксации; длительность фиксации; средний размер зрачка для правого и левого

глаза), которые были успешно реализованы на основе мультимодального нейросетевого алгоритма и готовы к внедрению.

***Ключевые слова:** распознавание эмоций; глубокое обучение; кросс-культурные исследования; айтрекинг; биометрия; кожно-гальваническая реакция; частота сердечных сокращений*

Introduction

Emotion recognition is one of the three key elements of Affective computing besides emotion classification and modulation of human affective states with computerized techniques (Picard, 1995). Common algorithms for emotion recognition and detection employ large amounts of data to determine emotions and make predictions about the emotional states of new same-type data.

Automatic emotion detection is often used to evaluate advertisements and media content, as the traditional marketing methods such as questionnaires or customer interviews could be affected by social biases (Fisher, 2000; Larson, 2019). Neuromarketing methods such as electroencephalography (EEG) or eye-tracking help to resolve the problem of socially desirable behavior by providing an additional measure of emotional states, based on psychophysiological reactions to the viewed content (Ariely & Berns, 2010; Jordão, De Souza, De Oliveira, & Giraldo, 2017; Ouazzani Touhami et al., 2011).

Current datasets of psychophysiological data on which one could base a machine learning algorithm of affect recognition are numerous, however they suffer from several issues which limit their applicability. The first issue is a so-called “representational harm,” when datasets for machine learning tend to be affected by social biases or overrepresent only one group of people (Paullada, Raji, Bender, Denton, & Hanna, 2021). Russian sample is often underrepresented in cross-cultural studies of emotions (Pogosyan & Engelmann, 2011; Wierzbicka, 1998), so it is up to no surprise that there is a limited number of available datasets with Russian sample. That circumstance limits the future product’s perspectives on the market, as end-to-end local initiatives tend to be given more favor, and neglects cultural differences in emotional expression. The second issue is that datasets often have sample sizes smaller than 100 or even 50 participants: DEAP — 32 subjects (Koelstra et al., 2012), AMIGOS — 40 subjects (Miranda-Correa, Abadi, Sebe, & Patras, 2021), DREAMER — 23 subjects (Abadi et al., 2015; Katsigiannis & Ramzan, 2018). It is possible to overcome such limitations using Nested Cross Validation, however small sample sizes still give a bad approximation of true randomness and could be hard to train and split (Vabalas, Gowen, Poliakoff, & Casson, 2019).

Thus, we decided to collect our own dataset for emotion classification, based on psychophysiological reactions to affective images. We implement eye-tracking, pupillometry and biometrics (GSR, heart rate) methods in our research for following reasons:

- (1) Eye-tracking is a popular neuromarketing tool to capture the specifics of visual behavior towards a stimulus (Lim, Mountstephens, & Teo, 2020), patterns of which could relate to expression of affect (Alshehri & Alghowinem, 2013; Lim et al., 2020; Roux, Brunet-Gouet, Passerieux, & Ramus, 2016).
- (2) Pupil size, GSR and heart rate all serve as biomarkers of arousal and show an activation level of the autonomic nervous system (Bradley, Miccoli, Escrig, & Lang, 2008; Flykt, 2005; Wu, Liu, & Hao, 2010).

Table describes current uni- and multimodal databases with eye-tracking and their availability. Emotional recognition through eye-tracking is quite a new field of research, as all of the datasets presented in the table were collected during the last 3 years. Selected datasets suffer from aforementioned issues typical for psychophysiological databases: 3 of 4 datasets have less than 50 samples, only 2 of 4 are available for commercial studies, and none include Russian participants.

Table

Eye-tracking affective datasets

Database	Year	Stimuli	Number of subjects	Participants' country of residence	Psychological measure	Availability status
eSEE-d (Skaramagkas et al., 2023)	2023	Video	48	Greece	Arousal, valence, 4-word differential emotions scale	Available for commercial and non-commercial research
VREED (Tabbaa et al., 2021)	2021	VR	34	UK	Arousal, valence	Available for non-commercial research
ForDigitStress (Heimerl et al., 2023)	2023	Job Interview	40	Germany	Stress and occurred emotions (e.g. shame, anger, anxiety, surprise)	Not available
EyeT4Empathy (Lencastre et al., 2022)	2022	Structureless images, gaze typing	60	Norway	Empathy	Available for commercial and non-commercial research

In the literature, various theories of emotions are used to distinguish affective states in data. These theories can be categorized as either discrete, where emotions are defined as limited categories, or dimensional, where emotions exist in continuum among 2 or more qualities. Dimensional models could overcome some of the challenges imposed by

discrete models and introduce a more personalized approach to emotional classification (Thanapattheerakul, Mao, Amoranto, & Chan, 2018). One of the models widely employed in emotion detection is Pleasure-Arousal-Dominance (*PAD*) (Mehrabian, 1996), which covers three dimensional spaces: valence, representing positive, negative, or neutral states; arousal, measuring the level of physiological alertness; dominance, representing inner or outer source of emotion. Another commonly used theory, the circumplex theory of Russell (Posner, Russell, & Peterson, 2005), allows categorizing complex emotions, using a simpler, two-dimensional (valence and arousal) quadrant space. In our research, we decided to follow Russel's model and determined to obtain a distribution of affective states covering the maximum of circumplex space.

Thus, we present an initial step of the EmoEye project — EmoEye dataset of affective psychophysiological reactions, which will include behavioral measures of affect according to Russel's model of emotions and eye-tracking and biometrics data.

Methods

In studies devoted to the development of emotion recognition algorithms, the following design is most often used:

- signal recording and data collection;
- identification of the main features;
- automated classification checking, using Machine Learning and / or Deep Learning algorithms.

In this study, a similar experimental plan was applied.

We collected 200 recordings of affective physiological reactions to the images. Participants (147 women, 49 men, 4 non-binary individuals; 27.46 ± 11.45 years old) were viewing pictures and assessing them for the period from 40 minutes to 1 hour. We collected eye movements, GSR and heart rate by the Gazepoint GP3 eye-tracker with Biometrics kit, with a sampling rate of 60 Hz. Participants proceeded to the main task (picture assessment) after completing 9-point calibration.

We used the *OASIS* (Open Affective Standardized Image Set) (Kurdi, Lozano, & Banaji, 2017) as a basis for our stimuli. *OASIS* stimuli base overcomes many faults typical for this kind of stimuli sets: it contains many images which cover various topics (objects, people, scenes and animals) and fall into all parts of the vector space (including moderate and strong arousal, neutral values), the evaluation of images in the *OASIS* dataset involved a broad sample of adult participants and not just a narrow circle of respondents. *OASIS* also has no copyright restrictions.

Each picture from *OASIS* was shown for 10 seconds, followed by a non-verbal *SAM* (Self-Assessment Manikin) questionnaire (Bradley & Lang, 1994), timing on which was controlled by the participant. The scores assigned in the *SAM* scale can easily be translated into the coordinate system of Russell's theory of emotions. Thus, having a certain score on this scale for any unit of content, we can determine the exact emotional state by correlating

the valence and arousal scores with the areas of the circle. The SAM questionnaire has variations with 5, 7, and 9-point scales, and we used a 7-point scale to match the results with OASIS scores. This questionnaire was chosen due to its nonverbal nature and short format, as many domestic and foreign questionnaires have lengthy descriptions of questions and are designed to assess long-term emotional states, which was not our goal.

We obtained 9 variables: fixation coordinates (X and Y , as a fraction of screen size from 0.00 to 1.00), start of the fixation (s), fixation duration (s), fixation ID , left pupil diameter (mm), right pupil diameter (mm), galvanic skin response ($k\Omega$), heart rate (bpm) from which we predicted arousal and valence dimensions, ranging from 1 to 7. In order to omit class imbalance, we separated two dimensions in separate datasets — one balanced for arousal and another balanced for valence — and trained two classifiers for arousal and valence respectively. Each of the classifiers solves the problem of classifying into 7 classes.

To preserve the temporal structure of the data, missing parts were linearly interpolated (*Fig. 1*). More complex and accurate interpolation methods (such as spline interpolation) in our case could behave unpredictably due to heavy noise.

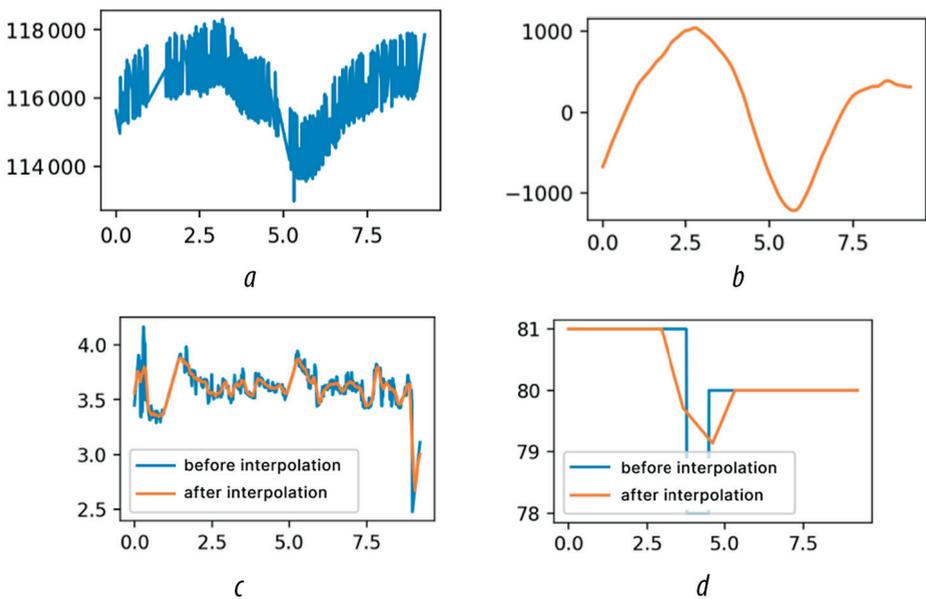


Fig. 1. An example of linear interpolation: *a* — GSR before linear interpolation; *b* — GSR after linear interpolation; *c* — pupil size before and after linear interpolation; *d* — heart rate before and after linear interpolation

From the tabular data, we limited our feature number to 5 variables: fixation coordinates (X and Y), averaged pupil diameter, GSR, and HR, as duration and start of fixation data did not show any valuable contribution for the emotion detection. We did not include saccades in our analysis as their correct recording is below our eye-tracker capabilities. Moreover, inclusion of saccade metrics, namely duration and magnitude,

further showed no enhancement to the predictive ability of the probed deep learning model. Left and right pupil diameters were averaged and combined, in line with other similar studies not differentiating between left and right pupils in emotion detection tasks (Ren, Barreto, Gao & Adjouadi, 2012). Fixation Ids was kept in analysis to draw fixation and saccade series without directly feeding it into the classifier.

Left and right eye pupil diameters were interpolated, averaged and smoothed with a moving window of 10 time points to remove the noise. GSR signal was linearly interpolated, smoothed with a moving window of 100 time points to ensure that the bends do not have too much impact on the filtration, and filtered with a 4th order Butterworth bandpass filter in the range of 0.1–3 Hz. HR was smoothed with a moving window of 100 time points.

Preprocessed record was cut into “epochs” of about 5 seconds each (300 time points) immediately after the picture appeared on the screen. As a result, we obtained epochs of dimension 300×5 (300 time points, 5 variables). Data was normalized by calculating the mean and standard deviation for all people and using them in normalization of all epochs to ensure the quality of classification.

The final model inputs three types of data: (a) a picture with scan paths (190×190), (b) a time series (300×5), and (c) an image that was shown to a respondent ($200 \times 250 \times 3$). The scan paths were analyzed using convolutional neural network architecture — convolutional (5×5 convolutional core) and maxpooling (2×2) layers with added dropouts ($p = .5$) and batch-normalizations.

Time series were analyzed by recurrent neural network architecture. It first produces two-time convolutions and then after maxpooling and Flatten layer LSTM layer is applied. The output of the LSTM layer is directed to the full-linked neuron layer and the batch-normalization layer. The layers are interspersed with dropout layers.

Images were analyzed using the pre-trained VGG16 neural network. The SlicingOpLambda and TFOPLambda layers were responsible for image preprocessing for VGG16. The weights of VGG16 are frozen and do not change during training. The GlobalAveragePooling2D layer computes the average values for each of the channels of the final VGG16 convolution. The results of this layer were forwarded to the fully connected layers and the batch-normalization layer. Dropouts were also involved.

The outputs from the last layers of each of the three neural network parts are merged (concatenated) into one. Then there are several fully connected layers with dropouts and a final layer giving out seven probabilities of belonging to each class (softmax activation, the sum of probabilities is reduced to 1).

Results

The average scores for valence, arousal were calculated for each image (Fig. 2, right). The scores on the valence scale for different image categories were not statistically significantly different from the standard scores of the corresponding images for the original stimulus

base. However, each image category has lower scores on the arousal scale in our dataset (*Wilcoxon test* for paired samples with Bonferroni multiple comparisons correction, $p < .0001$) with on average .84 point higher assessments on the arousal scale for the standard scores in the original OASIS dataset than for assessments collected from our participants. Nevertheless, the general tendencies between categories did not differ, for example, animal category was evaluated as having highest points on the arousal scale in both standard scores and assessments collected from our participants, and object category was evaluated as having the lowest arousal scores in both assessments. The general order for categories on the arousal scale from lowest scores to highest scores is the following — object, person, scene, animal (*Manna-Whitney test* applied for neighboring combinations of categories, $p < .01$).

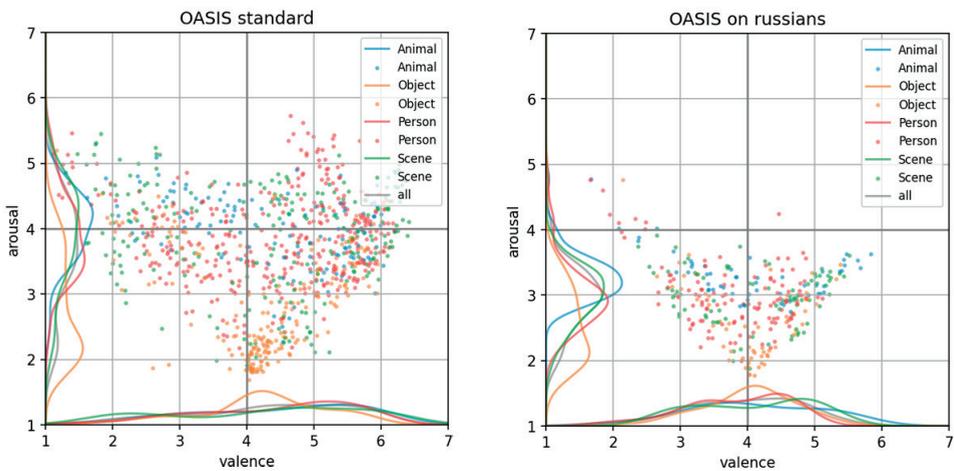


Fig. 2. Average scores for all pictures from different categories in the original stimulus base (left) and in the chosen subset of images used in our research (right). Each point represents the average score for a picture, color of the point represents the picture category

For the neural network training, we performed a downsampling procedure to equalize the number of samples from different classes. The resulting downsampled dataset was divided into training and testing sets (75 / 25 split). The resulting average accuracies for 7-class arousal and valence prediction were 29.5 % and 27.5 % with the higher accuracies up to 50 % for the boundary cases (Fig. 3). Note that random guess accuracy is 14.3 %.

Discussion

In our first stage of EmoEye project we collected a corpus of GSR, pulse, and oculomotor responses (fixation coordinates; fixation duration; mean pupil size for the right and left eyes) data that can be applied to emotion detection research.

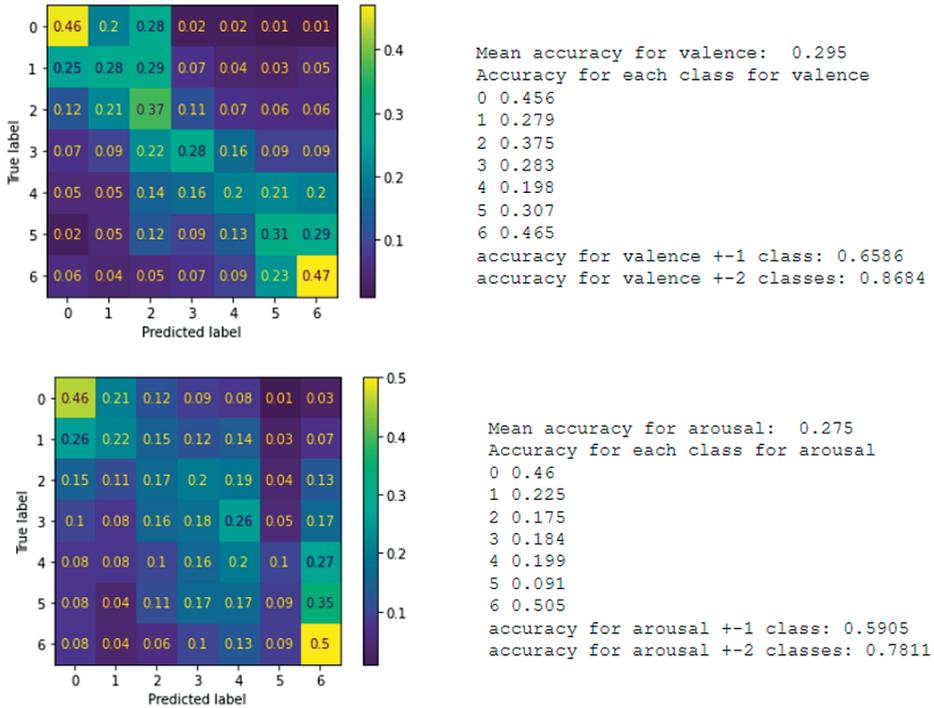


Fig. 3. Confusion matrices with the accuracies on the testing set for the valence (top) and arousal scales (bottom)

The distribution of subjects' behavioral responses to the images did not differ much from the OASIS range of valence and arousal ratings and preserved the tendencies shown in the original stimuli base. For instance, the category of objects was assessed as neutral (having medium scores in valence and low in arousal) more often than the other categories, which is also true for the OASIS. Thus, our recordings could be divided into 3 separate groups: negative, neutral, and positive reactions, making it suitable for emotion detection tasks. However, we noticed that Russian participants were more constricted in their evaluations of the pictures. It was less likely that the picture would have been given a maximum value on the scale (1 or 7). This decrease in extremity of the answers could be explained as, firstly, for SAM assessment as a separate instance our sample size was smaller than the typical number of responses for machine learning data (Brereton, 2006; Kyriazos, 2018), secondly, Russian people tend to suppress their emotional expression (Wierzbicka, 1998), which could also affect the evaluation process. Our "average" respondent also differed from the Amazon MTurk volunteers in OASIS who were white, highly educated, Christian males and mean age was 36.63 years ($SD = 11.91$) (Kurdi et al., 2017). Most of our sample consisted of younger (mean age — 27.46) Christian or Atheist white female students with graduate or undergraduate degrees. Nevertheless, we obtained similar

results for valence and arousal scores with different demographics, which ensures the applicability of our research.

Multimodal deep learning model created by us was able to achieve accuracy several times higher than the random guess. The prediction accuracies were higher for the boundary cases that seems reasonably correct as the boundary cases should produce more prominent physiologic response. We suppose that the model may be improved in the future with fine-tuning of architecture and fine adjustment of the training procedure but obtained accuracies already show that the data itself are meaningful and have potential for exploratory and commercial purposes.

One of our main limitations is that a significant percentage of data in the records was subjected to interpolation due to heavy noise. On average, ~41 % (from 17 to 87 %) of rows were missing in the tables. In most cases, rows were skipped during saccades. Overall, heart rate turned out to be the most problematic of all variables — almost all subjects in this variable had many outliers, but it also happened that this variable was almost unchanged, showing one number for almost the entire record. The second most problematic variable was GSR — it also often had many spiking values that exceeded the mean by several orders of magnitude.

In addition, the gender distribution of the database was predominantly female. As it could impose some issues regarding facial stimuli (Krumhuber, Skora, Küster, & Fou, 2016), it is not uncommon in eye-tracking laboratory studies (Alshehri & Alghowinem, 2013).

Conclusions

Creating a specific emotion is a primary goal of any advertisement. Traditional marketing and neuromarketing companies seek nuanced and cutting-edge solutions to detect and assess emotional states on cognitive, behavioral, and neural levels.

In this paper, we present our own psychophysiological database for automatic emotion detection probed by a deep-learning algorithm. By creating a novel database with Russian participants, we tried to ensure cultural sensitivity of the future analysis and provide representation of Slavic cultures in the machine learning field.

Our database showed the same tendencies for valence and arousal assessments as in the OASIS, dividing the sample by negative, positive and neutral reactions with high and low arousal.

Final algorithm for automatic classification was based on Convolutional (CNN) and Long Short-term memory (LSTM) layers using three types of inputs — scanpaths, GSR and HR signal values and images. Maximum accuracy for 3 classes was 87 % for valence dimension and 78 % for arousal.

We propose affective psychophysiological dataset for deep learning emotion detection tasks. We tried to ensure generalizability and sufficiency of our data by collecting the largest by our estimation sample of affective psychophysiological reactions.

This study faced some limitations, including an unequal number of men and women in the sample, noisy data and inefficiency of some of the OASIS images to elicit emotional response due to cultural differences. In the future work, we hope to emphasize the cultural sensitivity of the analysis by including culturally relevant images of Russian nature and culture.

References

- Abadi, M. Kh., Subramanian, R., Kia, S. M., Avesani, P., Patras, I., & Sebe, N. (2015). DECAF: MEG-based multimodal database for decoding affective physiological responses. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 6(3), 209–222. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2015.2392932>
- Alshehri, M., & Alghowinem, Sh. (2013). An exploratory study of detecting emotion states using eye-tracking technology. *Science and Information Conference* (pp. 428–433). London, UK: IEEE.
- Ariely, D., & Berns, G. S. (2010). Neuromarketing: The hope and hype of neuroimaging in business. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(4), 284–292. <https://doi.org/10.1038/nrn2795>
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Bradley, M. M., Miccoli, L., Escrig, M. A., & Lang, P. J. (2008). The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Psychophysiology*, 45(4), 602–607. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00654.x>
- Brereton, R. G. (2006). Consequences of sample size, variable selection, and model validation and optimisation, for predicting classification ability from analytical data. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 25(11), 1103–1111. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2006.10.005>
- Fisher, R. J. (2000). The future of social-desirability bias research in marketing. *Psychology and Marketing*, 17(2), 73–77. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6793\(200002\)17:2<73::AID-MAR1>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6793(200002)17:2<73::AID-MAR1>3.0.CO;2-L)
- Flykt, A. (2005). Visual search with biological threat stimuli: Accuracy, reaction times, and heart rate changes. *Emotion*, 5(3), 349–353. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.5.3.349>
- Heimerl, A., Prajod, P., Mertes, S., Baur, T., Kraus, M., Liu, A., ... Becker, L. (2023). ForDigitStress: A multi-modal stress dataset employing a digital job interview scenario [arXiv: 2303.07742]. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.07742>
- Jordão, I. L. D. S., De Souza, M. T., De Oliveira, J. H. C., & Giraldo, J. D. M. E. (2017). Neuromarketing applied to consumer behaviour: An integrative literature review between 2010 and 2015. *International Journal of Business Forecasting and Marketing Intelligence*, 3(3), 270–288. <https://doi.org/10.1504/ijbfmi.2017.085371>
- Katsigiannis, S., & Ramzan, N. (2018). DREAMER: A database for emotion recognition through EEG and ECG signals from wireless low-cost off-the-shelf devices. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 22(1), 98–107. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2017.2688239>
- Koelstra, S., Muhl, Ch., Soleymani, M., Lee, J.-S., Yazdani, A., Ebrahimi, T., ... Patras, I. (2012). DEAP: A database for emotion analysis; Using physiological signals. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 3(1), 18–31. <https://doi.org/10.1109/T-AFFC.2011.15>

- Krumhuber, E. G., Skora, L., Küster, D., & Fou, L. (2016). A review of dynamic datasets for facial expression research. *Emotion Review*, 9(3), 280–292. <https://doi.org/10.1177/1754073916670022>
- Kurdi, B., Lozano, Sh., & Banaji, M. R. (2017). Introducing the Open Affective Standardized Image Set (OASIS). *Behavior Research Methods*, 49(2), 457–470. <https://doi.org/10.3758/S13428-016-0715-3>
- Kyriazos, T. A. (2018). Applied Psychometrics: Sample Size and Sample Power Considerations in Factor Analysis (EFA, CFA) and SEM in General. *Psychology*, 9(8), 2207–2230. <https://doi.org/10.4236/psych.2018.98126>
- Larson, R. B. (2019). Controlling social desirability bias. *International Journal of Market Research*, 61(5), 534–547. <https://doi.org/10.1177/1470785318805305>
- Lencastre, P., Bhurtel, S., Yazidi, A., e Mello, G. B. M., Denysov, S., & Lind, P. G. (2022). EyeT4Empathy: Dataset of foraging for visual information, gaze typing and empathy assessment. *Scientific Data*, 9, 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01862-w>
- Lim, J. Z., Mountstephens, J., & Teo, J. (2020). Emotion recognition using eye-tracking: Taxonomy, review and current challenges. *Sensors*, 20(8), 2384. <https://doi.org/10.3390/s20082384>
- Mehrabian, A. (1996). Pleasure-arousal-dominance: A general framework for describing and measuring individual differences in Temperament. *Current Psychology*, 14, 261–292. <https://doi.org/10.1007/BF02686918>
- Miranda-Correa, J. A., Abadi, M. Kh., Sebe, N., & Patras, I. (2021). AMIGOS: A dataset for affect, personality and mood research on individuals and groups. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 12(2), 479–493. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2018.2884461>
- Ouazzani Touhami, Z., Benlafkih, L., Jiddane, M., Cherrah, Y., El Malki, H. O., & Benomar, A. (2011). Neuromarketing: Where marketing and neuroscience meet. *Revue Neurologique*, 167(2), 135–140. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2010.07.025>
- Paullada, A., Raji, I. D., Bender, E. M., Denton, E., & Hanna, A. (2021). Data and its (dis)contents: A survey of dataset development and use in machine learning research. *Patterns*, 2(11), 100336. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100336>
- Picard, R. W. (1995). Affective computing. *M.I. T Media Laboratory Perceptual Computing Section Technical Report*, 321, 1–16. Retrieved from <https://affect.media.mit.edu/pdfs/95.picard.pdf>
- Pogosyan, M., & Engelmann, J. B. (2011). Cultural differences in affect intensity perception in the context of advertising. *Frontiers in Psychology*, 2, 313. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00313>
- Posner, J., Russell, J. A., & Peterson, B. S. (2005). The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. *Development and Psychopathology*, 17(3), 715–734. <https://doi.org/10.1017/S0954579405050340>
- Ren, P., Barreto, A., Gao, Y., & Adjouadi, M. (2012). Comparison of the use of pupil diameter and galvanic skin response signals for affective assessment of computer users. *Biomedical Sciences Instrumentation*, 48, 345–350.
- Roux, P., Brunet-Gouet, E., Passerieux, C., & Ramus, F. (2016). Eye-tracking reveals a slowdown of social context processing during intention attribution in patients with schizophrenia. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 41(2), E13–E21. <https://doi.org/10.1503/jpn.150045>
- Skaramagkas, V., Ktistakis, E., Manousos, D., Kazantzaki, E., Tachos, N. S., Tripoliti, E., ... Tsiknakis, M. (2023). eSEE-d: Emotional State Estimation Based on Eye-Tracking Dataset. *Brain Sciences*, 13(4), 589. <https://doi.org/10.3390/brainsci13040589>

- Tabbaa, L., Searle, R., Bafti, S. M., Hossain, M. M., Intarasisrisawat, J., Glancy, M., & Ang, Ch. S. (2021). VREED: Virtual Reality Emotion Recognition Dataset using eye tracking and physiological measures. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 5(4), 1–20. <https://doi.org/10.1145/3495002>
- Thanapattheerakul, Th., Mao, K., Amoranto, J., & Chan, J. H. (2018). Emotion in a century: A review of emotion recognition. *IAIT 2018: Proceedings of the 10th International Conference on Advances in Information Technology*, 17, 1–8. <http://dx.doi.org/10.1145/3291280.3291788>
- Vabalas, A., Gowen, E., Poliakoff, E., & Casson, A. J. (2019). Machine learning algorithm validation with a limited sample size. *PLoS ONE*, 14(11), e0224365. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0224365>
- Wierzbicka, A. (1988). Russian Emotional Expression. *Ethos*, 26(4), 456–483. Retrieved from 10.1525/eth.1998.26.4.456
- Wu, G., Liu, G., & Hao, M. (2010). The analysis of emotion recognition from GSR based on PSO. *International Symposium on Intelligence Information Processing and Trusted Computing* (pp. 360–363). Huanggang: IEEE. <https://doi.org/10.1109/IPTC.2010.60>

Original manuscript received February 01, 2023

Revised manuscript accepted February 20, 2023

About the authors:

Ivanina Ekaterina O., Head of Research, Neuro laboratory “NeuroLab”, Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4488-3015>; ekaterina@leo-neurolab.ru

Tokmoltseva Anna D., Research Intern, Neuro laboratory “NeuroLab”; Student, Russian Orthodox University of Saint John the Divine, Moscow, Russia; profiguit@gmail.com

Akelieva Elizaveta V., Research Intern, Neuro laboratory “NeuroLab”; Graduate Student, Department of Philosophy, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; akelieva_elizaveta@mail.ru

Об авторах:

Иванина Екатерина Олеговна, главный психолог, нейролаборатория «НейроЛаб», Москва, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-4488-3015>; ekaterina@leo-neurolab.ru

Токмовцева Анна Денисовна, ассистент психолога, нейролаборатория «НейроЛаб»; студент, Российский православный университет Святого Иоанна Богослова, Москва, Россия; profiguit@gmail.com

Акельева Елизавета Владимировна, ассистент психолога, нейролаборатория «НейроЛаб»; магистр, факультет философии, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия; akelieva_elizaveta@mail.ru

Типология младших школьников с выявленным отклонением в развитии и трудностями в обучении

Юлия Александровна Токарева

Светлана Валерьевна Волик

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина,
Екатеринбург, Россия

Typology of Primary School Children with Identified Developmental Disability and Learning Difficulties

Yulia A. Tokareva

Svetlana V. Volik

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin,
Yekaterinburg, Russia

Для цитирования: Токарева, Ю. А., Волик, С. В. (2023). Типология младших школьников с выявленным отклонением в развитии и трудностями в обучении. *Lurian Journal*, 4(1), 21–32. doi: 10.15826/Lurian.2023.4.1.2

To cite this article: Tokareva, Yu. A., & Volik, S. V. (2023). Typology of Primary School Children with Identified Developmental Disability and Learning Difficulties. *Lurian Journal*, 4(1), 21–32. doi: 10.15826/Lurian.2023.4.1.2

Аннотация. На современном этапе развития системы психолого-педагогической поддержки субъектов образовательного процесса наиболее актуальной становится задача своевременного диагностирования и выявления детей с проблемами в развитии, которые препятствуют освоению образовательной программы. По данным исследований, за последние десять лет количество младших школьников, не справляющихся с программой при сохранном интеллекте, неуклонно растет. В исследовании, направленном на выявление психологических особенностей детей с отклонениями в развитии, испытывающих трудности в обучении, приняли участие учащиеся младших классов средних школ Свердловской области в количестве 230 человек, из них 111 девочек (48 %) и 119 мальчиков (52 %). Основной методикой диагностики явился тест Тулуз-Пьерона, универсальный для психофизиологической оценки. Среди наиболее

выраженных признаков минимальной мозговой дисфункции выделяются: недостатки сформированности памяти, мышления, произвольного внимания, повышенная умственная утомляемость, отвлекаемость, двигательная неуправляемость, слабость саморегулирования. В результате проведенного исследования подтверждены гипотезы о том, что у детей с минимальными мозговыми дисфункциями, в зависимости от выраженности типа, существуют особенности развития высших психических функций и характера поведения в процессе обучения, требующие специальных приемов контроля и оценки знаний учащихся.

Ключевые слова: минимальные мозговые дисфункции; задержка психического развития; младшие школьники; трудности в обучении; психология образования

Abstract. At the present stage of the development of the system of psychological and pedagogical support for the subjects of the educational process, the goal of timely diagnosis and identification children with developmental problems that are the reason for the lack of the necessary psychological basis to master the educational program becomes the most urgent. According to research over the past 10 years, the number of primary school pupils who fail to cope with the program with preserved intelligence is steadily growing. The study aimed at identifying the psychological characteristics of children with developmental disabilities having learning problems involved 230 pupils of junior high school in the Sverdlovsk region, 111 of them girls (48 %) and 119 boys (52 %). The main diagnostic method was the Toulouse-Pieron test, universal for psychophysiological assessment. The most expressed signs of the minimal brain dysfunction are deficiencies in the formation of memory, thinking, voluntary attention, increased mental fatigue, distractibility, motor uncontrollability, weakness of self-regulation. As a result of the study hypotheses were confirmed that in children with the minimal brain dysfunctions, depending on the severity of the type, there are features of the development of the higher mental functions and the nature of behavior in the learning process that require special techniques for monitoring and evaluating pupils' knowledge.

Keywords: minimal brain dysfunctions; impaired mental function; primary schoolchildren; learning difficulties; Educational Psychology

Введение

В эпоху динамичных преобразований и высоких технологий существенно возрастает нагрузка на высшие психические функции, в том числе и на скорость и точность обработки информации, перехода полученной информации из краткосрочной памяти в долгосрочную. Мощной психоэмоциональной нагрузке подвергается неокрепшая детская психика. В связи с этим глобальные изменения ожидают всю российскую систему школьного среднего образования. Особо акцентируется задача ориентации на образовательные стандарты, задающие уровни сложности и формы обучения. Инклюзивное образование, индивидуально-личностный подход служат психологической основой отношения к учащемуся. ФГОС начального общего

образования направлен на обучение детей без каких-либо ограничений в медицинском, физическом или психическом плане. В одном классе могут находиться дети с разным уровнем психического, интеллектуального и физического развития. В связи с вышесказанным на современном этапе развития системы психолого-педагогической поддержки субъектов образовательного процесса важной становится задача своевременного диагностирования и выявления детей с проблемами в развитии. Министерство просвещения на уровне государственных структур активно продвигает индивидуальный подход к каждому ребенку. Так, согласно постановлению главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685–21 “Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания”», определена продолжительность одного вида учебной деятельности на занятии в первых–четвертых классах — 5–7 минут, количество видов учебной деятельности на учебном занятии в первых–четвертых классах может варьироваться в пределах 3–7, плотность урока (отношение времени, затраченного на учебную деятельность, к общему времени) в первых–четвертых классах составляет 60–80 % (Ключевская, 2022).

Особую группу отклонений представляют минимальные мозговые дисфункции (ММД). По Международной классификации болезней МКБ-10 ребенок с ММД в большинстве случаев — это ребенок с сохранным уровнем интеллекта. К проявлению ММД относят: отклонения психологического развития, разновидности расстройств воспроизведения речевого аппарата, отклонения в развития школьных навыков (дисграфия, дислексия, дискалькулия и т. д.), синдром дефицита внимания с гиперактивностью или гипоактивностью (Александровский, 2021; Земляной, Львов, Александрович, Маньков, 2012; Ковтун, Львова 2009). Психологическая диагностика и коррекция на основе индивидуальной траектории, учитывающая типологию развития, позволит детям полноценно обучаться и взрослеть.

Согласно исследованиям, связанным с длительностью и распространенностью минимальных мозговых дисфункций у школьников (Земляной и др., 2012), установлено, что проблема существует достаточно давно. Однако более 10 лет назад процент проявлений составлял всего 13.4 % от общего числа обследованных. С каждым годом количество учащихся с ММД увеличивается, что является серьезной проблемой для построения образовательного процесса. Это свидетельствует о необходимости научного исследования детей с разной степенью выраженностью ММД и учета этих данных при разработке образовательных программ и стратегий обучения.

Изучение минимальных мозговых дисфункций и их последствий у детей носит междисциплинарный характер (этим занимаются такие дисциплины, как детская психиатрия, детская психология, неврология, паллиативная медицина, реабилитация), а также имеет практический интерес для воспитателей, педагогов, родителей и специалистов. Зарубежными учеными С. Amatruda, S. D. Clements, A. Gesell, J. E. Peters, A. Strauss, H. Werner и другими еще в 1966 г. установлено, что

расстройства в созревании нервной системы могут привести к широкому спектру инвалидности (Clements, 1966). Тяжесть отклонений варьируется от тончайших изменений сложного мыслительного процесса до грубейших нарушений умственной и двигательной деятельности, а характер зависит от базовой наследственности индивида, влияния на его нервную систему каких-либо удаленных, пренатальных или постнатальных факторов, от возраста, в котором эти факторы могли действовать. На формирование вышеописанных отклонений оказывает влияние взаимодействие ребенка с его физическим и социальным окружением, а также воспитание и образование.

По мнению отечественных психологов, психиатров и дефектологов, важной задачей является типологизация детей с минимальными мозговыми дисфункциями (Т. П. Вильчинская, А. И. Захаров, Н. Ю. Максимова Е. М. Мастюкова, Е. Л. Милютина, О. И. Муляр, Л. А. Ясюкова и др.). Разделение на типы возможно на основании выраженности тех или иных признаков. Признаками ММД могут быть ослабление памяти и внимания, отставание в интеллектуальном развитии, выраженные трудности в обучении, что приводит к школьной дезадаптации. Важность оказания своевременной помощи обусловлена склонностью детей с ММД к девиантному поведению, подростковой депрессии и суицидальному риску. Инфантильность в функционировании мозга, сочетающаяся с инфантильным поведением, особенности психических процессов составляют основной симптомокомплекс ММД. Дети с данной патологией нуждаются в специальной коррекционной помощи и в сопровождении (Бертин, 2021; Горячева, Кругляк, 2022; Матэ, 2022; Нодельсон, 2021). По мнению Л. А. Ясюковой (2018), для учащихся со слабым уровнем концентрации внимания необходимо прежде всего развитие мышления, а не активная тренировка функции внимания, требуется комплексный персональный подход к развитию мыслительных операций в зависимости от типа выраженности ММД.

В. А. Пересыпкин (2009) в своих исследованиях подчеркивает, что если не уделять коррекции ММД внимание, то у детей появляются различные вторичные отклонения в психическом развитии. С момента поступления ребенка в школу симптоматика ММД лавинообразно нарастает в результате увеличения психофизиологической, информационной нагрузки. Для учащихся характерны стойкая неуспеваемость, нарушение восприятия учебного материала, низкая работоспособность и быстрая утомляемость. Я. А. Свечкарь (2020) указывает, что ММД стало серьезной психолого-педагогической проблемой. Это связано с тем, что увеличивается число детей с данной патологией, имеющих выраженные проблемы в поведении и обучении, отсутствует четкое представление о динамике развития данных детей. Известно, что несмотря на незначительные неврологические нарушения, дети с ММД имеют проблемы с формированием речи, эмоционально-волевой сферы.

Таким образом, актуальность предлагаемого в данной статье исследования определяется следующими факторами: ростом количества детей с ММД, необходимостью разработки рекомендаций к построению образовательного и воспитатель-

ного процессов в зависимости от выраженности отклонения, фрагментарностью исследований психологических аспектов адаптации к учебной деятельности детей младшего школьного возраста с ММД различных типов.

Типология детей младшего школьного возраста с ММД

На основании методического руководства, разработанного Л. А. Ясюковой (2018), можно дать характеристику каждого типа детей младшего школьного возраста с ММД.

Для детей *активного типа* характерна активность всегда и во всем. Они импульсивны и безвольны, часто активно включаются в любую деятельность, но ненадолго. Они быстро утомляются, так как не могут контролировать и распределять свою работоспособность. Взрослые ругают их за ленивость, нежелание доделать начатое дело до конца. Как правило, дети с небольшими проверочными работами в классе справляются хорошо, а с более объемными — плохо. Они могут играть, заниматься каким-то делом, но не закончить его. Такие дети кажутся способными, но несобранными.

Память у них в норме, но объем оперативных процессов (памяти и мышления) обычно недостаточен. Учатся неровно, но не отстают от нормативных показателей в усвоении школьной образовательной программы.

Учащиеся *реактивного типа* демонстрируют постоянную двигательную расторможенность, они входят в фазу возбуждения, а «затормозить» адекватно не могут. Для выхода из фазы возбуждения требуется эмоциональная истерика, ограничения со стороны взрослых или слезы самого ребенка. Также дети имеют повышенную умственную утомляемость. Когда ребенок находится наедине с собой, то может выглядеть сонливым и уставшим, но как только появляется внешний раздражитель (например, наличие других детей, громкая музыка, праздник или веселье, яркие огни), его нервная система мгновенно откликается на происходящее с высоким уровнем эмоционального проявления. Соответственно в школе, где много интенсивной стимуляции, ребенок ведет себя плохо: не слышит адресованные ему замечания, встает и ходит по классу во время урока, провоцирует одноклассников на ссоры и драки. Реактивного ребенка часто ругают и у него достаточно быстро формируется и закрепляется сначала защитно-агрессивное, а потом и просто агрессивное поведение.

Для такого ребенка важен спокойный и терпеливый наставник, готовый несколько раз повторить одну и ту же инструкцию без всякого раздражения, который будет готов всегда прийти на помощь и совместно с ребенком выполнять всю школьную и домашнюю деятельность (вместе делать домашние уроки, вместе заниматься приборкой по дому, убирать игрушки, мыть посуду и т. д.).

Дети реактивного типа чрезмерно любопытны, но в них нет природной тактичности, они часто берут предметы без спроса. Могут без необходимости включиться в диалог взрослых или детей. Они сначала действуют, потом думают, что произош-

ло. На резкое замечание такой ребенок дает резкий ответ (принцип отпущенной пружины): если учитель его ругает, он может в ответ накричать на него или ударить соседа по парте, сбросить его книги на пол.

Эти дети не умеют дружить, пытаются выполнять свои обещания, но у них не получается. Предпочитают общение с более старшими по возрасту детьми, так как они относятся к ним более терпимо.

Фазы «выключения» присутствуют, но обучаемость хорошая. Двигательная активность сохраняется до позднего вечера. Могут делать два дела одновременно: разговаривать с соседом по парте и слышать все объяснения учителя, но из-за неустойчивой концентрации внимания происходит путаница в мыслях. Бывают «пустоты» даже в отлично усвоенных знаниях. Легко запоминают стихи. В спокойной обстановке ведут себя хорошо и успешно обучаются. Им свойственна резкая смена настроения.

Для детей *ригидного типа* характерна задержка в ответах и реакциях, плохая переключаемость внимания. Они медлительны, их часто приходится подгонять, им нужно дополнительное время на начало деятельности, долго раскачиваются, но дальше работают хорошо. Не могут сразу отвечать на вопрос, даже если знают ответ. Если окружающие настаивают на ответе, то ребенок может легко войти в состояние торможения, замолчать и не реагировать, что может быть воспринято как вредность и упрямство. Если взрослый, не дождавшись ответа, повторяет еще раз вопрос, то только усугубляет ситуацию. Ребенок воспринимает повторенный вопрос как новый стимул, реакция на который также формируется с существенной задержкой. Если вопрос повторяется несколько раз, то ригидный ребенок прекращает попытки отвечать и замолкает, даже если знает, что ответить.

Иногда считают, что у таких детей нарушено умственное развитие в связи с тем, что проявляется наложение предыдущей деятельности на последующую, что приводит к бессмысленной путанице, например, отрывками могут всплывать слова и цифры из предыдущего упражнения. Также обычно такие дети небольшие самостоятельные работы пишут плохо, так как им не хватает времени «раскачаться», но с выполнением длинных и даже сложных заданий справляются хорошо (учитель даже может решить, что ребенок списал). Память в норме. Уровни концентрации внимания могут быть разными.

Такие дети менее эмоциональны, так как пока они осознают суть возникшей ситуации, она уже становится неактуальной или разрешается сама по себе. Хотя встречаются и впечатлительные дети ригидного типа, склонные к глубинным внутренним переживаниям, которые не всегда демонстрируют окружающим. Часто такие неврозоподобные переживания находят психосоматическое выражение у ребенка: простудные заболевания, чрезмерное моргание, расстройства питания, боли в животе неясной этиологии, различные кожные высыпания, нарушение сна и т. д.

Дети *астенического типа* характеризуются повышенной или даже высокой тревожностью, патологической застенчивостью, наличием различных страхов и фобий. Они не любят проявлять инициативу. Активно включаются в деятель-

ность в начале урока, затем быстро остывают, могут просидеть весь урок с пустым взглядом, часто поддерживают свою голову руками или просто кладут голову на парту. Могут опять включиться в работу только в середине урока или в конце занятия. Также на уроках могут заниматься своими делами, рисовать в блокноте, читать другой материал, играть с предметами, которые есть на парте или принесены из дома, но при этом ведут себя тихо, не мешают образовательному процессу. Часто не реагируют на замечания. Не любят поднимать на уроке руку, даже если знают ответ. Их постоянно следует подбадривать и хвалить за любую деятельность. Характерна повышенная умственная утомляемость, хотя на переменах активно участвуют в шумных играх и бегают по коридорам.

Детям астенического типа важно, чтобы рядом всегда был взрослый, так как в одиночестве они не могут самостоятельно выполнять какую-либо деятельность: такие дети могут ждать до позднего вечера родителей, чтобы сесть вместе с ними выполнять домашние задания, даже если они совсем легкие. Им сложно одновременно делать несколько видов деятельности. Очень быстро забывают учебный материал.

Более успешно могут общаться только с детьми, которые значительно младше их, а в общении с одноклассниками испытывают трудности. Очень часто не могут найти себе друзей, жалуются на одноклассников родителям и взрослым и по этой причине их недолюбливают в классе. Постепенно у них закрепляется капризно-агрессивное поведение.

Отличаются бедностью образной сферы, сферы представлений, слабостью воображения. Внутренний мир этих детей бывает очень специфичным. Поэтому их реакции часто выглядят необычными, нередко они дают странные, нестандартные ответы. Им свойственна повышенная плаксивость, их переживания обычно неглубоки. Сильные положительные эмоции их истощают.

Дети *субнормального типа*, отличаются легкой невнимательностью, утомляемостью. «Выключаются» на уроках очень редко. Интеллект сохранен. Хорошо усваивают школьную программу. Взрослые воспринимают их как абсолютно здоровых и легкую невнимательность относят к усталости ребенка или его несобранности в данный момент.

Процедура исследования

Цель исследования: выделение типологии младших школьников, имеющих отклонения в развитии, испытывающих проблемы в обучении.

Участие приняли дети младшего школьного возраста, обучающиеся в 1–4-х классах средних школ Свердловской области, в количестве 230 человек, из них 111 девочек (48 %) и 119 мальчиков (52 %). Все они испытывали трудности в обучении.

В качестве основного метода использовался *тест Тулуз-Пьерона*, который представляет собой универсальный и традиционный инструмент диагностики ММД, а именно оценки степени выраженности отклонений в развитии, определяющий свойства внимания (концентрацию, устойчивость, переключаемость) и психомоторный темп. Также методика позволяет оценить уровень точности переработки информации, динамику работоспособности ребенка во времени, определить тип расстройства: субнормальный, ригидный, активный, реактивный и астенический (Ясюкова, 2018).

В результате проведенной психологической диагностики девочки и мальчики, принявшие участие в исследовании, были разделены на шесть групп: с задержкой психического развития (ЗПР), субнормальный тип, активный тип, реактивный тип, ригидный тип, астенический тип (табл. 1). Разделение производилось на основании тестовых норм.

Таблица 1

Типологический состав участников исследования, %

Участники	1-я группа		2-я группа		3-я группа		4-я группа		5-я группа		6-я группа	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Мальчики	11	5	21	9	2	1	18	8	36	16	31	13
Девочки	10	4	11	5	2	1	31	13	24	10	33	15
Всего	21	9	32	14	4	2	49	21	60	26	64	28

Примечание. *n* — количество испытуемых; 1-я группа — ЗПР; 2-я группа — субнормальный тип; 3-я группа — активный тип; 4-я группа — реактивный тип; 5-я группа — ригидный тип; 6-я группа — астенический тип.

Результаты и обсуждение

По результатам диагностики дети были разделены на группы.

1-я группа — учащиеся с задержкой психического развития — не справились с инструкцией используемого теста 9 % детей, из них 5 % мальчиков и 4 % девочек, все дети обучаются по специальной программе для детей с ЗПР.

Разделение детей с ММД следующее:

- к субнормальному типу (2-я группа) отнесены 14 % детей, из них 9 % мальчиков и 5 % девочек;
- к активному типу (3-я группа) — 2 %, из них 1 % мальчиков и 1 % девочек;
- к реактивному типу (4-я группа) — 21 % детей, из них 8 % мальчиков и 13 % девочек;
- к ригидному типу (5-я группа) — 26 % детей, их них 16 % мальчиков и 10 % девочек;

- к астеническому типу (6-я группа) — 28 % детей, из них 13 % мальчиков и 15 % девочек.

Таким образом, детей, которые потенциально способны к освоению основной образовательной программы, всего 14 % от общего количества учащихся (субнормальный тип). 77 % детей имеют ММД разных типов, 9 % участников имеют ЗПР и должны обучаться по индивидуальной образовательной программе. Отметим, что у 38 % мальчиков и 39 % девочек выявлены ММД, что соответствует соотношению 1 : 1.

Сведения о скорости обработки информации среди учащихся младших классов, имеющих трудности в обучении, представлен в *табл. 2*.

Таблица 2

Сводные данные о скорости обработки информации учащимися, %

Участники	Уровень											
	ЗПР		патология		слабый		средний		хороший		высокий	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Мальчики	11	5	4	2	25	11	41	18	26	11	11	5
Девочки	10	4	3	1	14	6	49	21	23	10	14	6
Всего	21	9	7	3	39	17	90	39	48	21	25	11

Примечание. *n* — количество участников исследования.

Анализ показал, что 29 % школьников «не слышат» инструкцию или не справляются с полученной информацией, а также имеют низкую скорость обработки результатов при получении инструкции. Большая часть обучающихся класса (71 %), а именно 34 % мальчиков и 37 % девочек, имеют средний и высокий уровень скорости обработки полученной информации, слышат инструкцию, понимают поставленную задачу.

Сведения о точности обработки информации учащимися представлены в *табл. 3*.

Таблица 3

Сводные данные о точности обработки информации учащимися, %

Участники	Уровень											
	ЗПР		патология		слабый		средний		хороший		высокий	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Мальчики	11	5	30	14	14	6	35	15	16	7	12	5
Девочки	10	4	30	14	14	6	27	12	13	6	14	6
Всего	21	9	60	28	28	12	61	27	29	13	26	11

Примечание. *n* — количество участников исследования.

Анализ точности обработки информации показал, что 49 % учащихся, из них 25 % мальчиков и 24 % девочек, имеют слабый уровень или совсем не могут справиться с заданием. Также 51 % учащихся, из них 27 % мальчиков и 24 % девочек, имеют средний или высокий уровень точности обработки информации. Показатель точности при выполнении теста Тулуз-Пьерона является более важным критерием определения функциональных расстройств мозга, чем результаты скорости выполнения задания. Данное значение показывает, насколько точно происходит усвоение школьного материала, насколько объем полученных знаний переходит из краткосрочной в долгосрочную память. По полученным результатам, точность усвоения образовательного материала характерна лишь для половины учащихся.

На следующем этапе был проведен анализ различий между показателями скорости и точности обработки информации у учащихся с нормативным уровнем развития и с патологией, в зависимости от выраженности типов ММД (табл. 4).

Таблица 4

Результаты изучения скорости и точности обработки информации у учащихся с ММД

Участники	Норма								Патология							
	1-я группа		2-я группа		3-я группа		4-я группа		1-я группа		2-я группа		3-я группа		4-я группа	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Мальчики	2	1	10	4	23	10	16	7	0	0	8	4	13	5	15	6
Девочки	2	1	14	6	13	6	27	12	0	0	17	7	11	5	6	3
Всего	4	2	24	10	46	16	43	19	0	0	25	11	24	10	21	9

Примечание. *n* — количество испытуемых; 1-я группа — активный тип; 2-я группа — реактивный тип; 3-я группа — ригидный тип; 4-я группа — астенический тип.

Анализ показал, что у девочек с ММД при наличии показателей скорости и точности обработки информации в пределах нормы преобладает *астенический тип*, который, возможно, связан с физиологией пола, повышенным эмоциональным фоном и преобладанием гуманитарного стиля мышления. Мальчики с ММД с такими же нормативными показателями демонстрируют *ригидный тип*.

Собственная практика показывает, что неустойчивость внимания на фоне сохранности психических процессов служит серьезным препятствием к успешному обучению в школе. Выявленные в нашем исследовании типологические особенности младших школьников с ММД требуют дальнейшего изучения для разработки специальных программ психолого-педагогического сопровождения данной категории детей с целью обеспечения их эффективности в учебной деятельности.

Заключение

Минимальные мозговые дисфункции — одно из самых распространенных отклонений, которое наиболее ярко проявляется у детей в период их школьного обучения и в большинстве случаев при сохранном интеллекте. Материалом проведенного исследования послужили результаты диагностики учащихся 1–4-х классов, испытывающих трудности в обучении. Выявление типологических особенностей детей с ММД строилось на основании теста Тулуз-Пьерона. Полученные результаты позволяют конструировать коррекционные и развивающие занятия так, чтобы каждый ребенок с ММД имел возможность успешно обучаться и развиваться, а также могут быть учтены при разработке образовательных программ для младших школьников.

Литература

- Александровский, Ю. А. (2021). *Пограничные психические расстройства: руководство для врачей* (5-е изд.). Москва: ГЭОТАРМедиа.
- Бертин, М. (2021). *Воспитание детей с СДВГ: практическое руководство*. Санкт-Петербург: Диалектика.
- Горячева, Л., Кругляк, Л. (2022). *Гиперактивный ребенок — это навсегда? Альтернативный взгляд на проблему*. Санкт-Петербург: Весь.
- Земляной, Д. А., Львов, С. Н., Александрович, И. А., Маньков, А. В. (2012). Минимальные мозговые дисфункции у детей младшего и среднего школьного возраста. *Сибирский медицинский журнал*, 113(6), 117–120. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18059488>
- Ключевская, Н. (2022, 14 сентября). «Школьные» СанПиН-2022: актуальные требования к помещениям, организации образовательного процесса и учебникам. Информационный портал «Гарант.ру». URL: <https://www.garant.ru/article/1479461/>
- Ковтун, О. П., Львова, О. А. (2009). *Избранные лекции по неврологии детского возраста*. Екатеринбург: УГМА.
- Матэ, Г. (2022). *Рассеянные умы. Происхождение синдрома дефицита внимания и исцеление от него* (пер. М. Павлова). Санкт-Петербург: Портал.
- Нодельсон, С. Е. (2021). *СДВГ. Синдром дефицита внимания и гиперактивности. Семейная болезнь*. Самара: Издательский дом «Бахрах-М».
- Пересыпкин, В. А. (2009). Психологические особенности организованности у учащихся с минимальными мозговыми дисфункциями. *Сибирский педагогический журнал*, 2, 406–417. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13103858&ysclid=ljtrxzud9292752978>
- Свечкарь, Я. А. (2020). Минимальная мозговая дисфункция как психолого-педагогическая проблема. *Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение*, 2–3(10–11), 60–63. URL: <https://library.csu.ru/ru/magazines/7/2020/23/>
- Ясюкова, Л. А. (2018). *Тест Тулуз-Пьерона: оптимизация обучения и развития детей с ММД: методическое руководство* (7-е изд.). Санкт-Петербург: ИМАТОН, 2018.

Clements, S. D. (1966). Minimal brain dysfunction in children. Terminology and identification (Phase one of a three-phase project). *Public Health Service Publication No. 1415*. Retrieved from <https://www.ojp.gov/pdffiles1/Digitization/54558NCJRS.pdf>

Оригинал статьи получен 02 февраля 2023

Исправленная статья принята 20 февраля 2023

Об авторах:

Токарева Юлия Александровна, доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой управления персоналом и психологии, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-8868-7833>; kafedrasaip@rambler.ru

Волик Светлана Валерьевна, аспирант, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-1336-8993>; voliksvetlana@bk.ru

About the authors:

Tokareva Yulia A., Doctor in Psychology, Professor, Head of the Department of Personnel Management and Psychology, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8868-7833>; kafedrasaip@rambler.ru

Volik Svetlana Valerievna, Graduate Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8868-7833>; voliksvetlana@bk.ru

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ
SCIENTIFIC LIFE

К вопросу о том, зачем учить «на психолога»

Александр Михайлович Боднар
Эльвира Львовна Боднар

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина,
Екатеринбург, Россия

To the Question of Why to Teach “to a Psychologist”

Alexander M. Bodnar
Elvira L. Bodnar

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin,
Yekaterinburg, Russia

Для цитирования: Боднар, А. М., Боднар, Э. Л. (2023). К вопросу о том, зачем учить «на психолога». *Lurian Journal*, 4(1), pp. 34–44. doi: 10.15826/Lurian.2023.4.1.3

To cite this article: Bodnar, A. M., & Bodnar, E. L. (2023). To the Question of Why to Teach “to a Psychologist.” *Lurian Journal*, 4(1), pp. 34–44. doi: 10.15826/Lurian.2023.4.1.3

Аннотация. Ситуация, сложившаяся в сфере образования — катастрофическая. Но у школы есть собственные силы и средства для минимизации ущерба, наносимого перманентной реформой образования. Университеты все еще располагают академическими свободами и могут выбирать пути образовательного процесса. Главное — формировать у студентов понятийное мышление, без которого образовательная деятельность становится фикцией.

Ключевые слова: *деградация образования; практическая психология; понятийное мышление; функциональная неграмотность; уровни психологического образования; перепроизводство психологов*

Abstract. The situation in the field of education is catastrophic. But the School has its own forces and means to minimize the damage caused by the permanent reform of education. Universities still have academic freedom and can choose the path of the educational process. The main thing is to form students’ conceptual thinking, without which educational activity becomes a fiction.

Keywords: *degradation of education; practical psychology; conceptual thinking; functional illiteracy; levels of psychological education; overproduction of psychologists*

Поговорить о положении дел в современном психологическом образовании представляется весьма своевременным, поскольку количество производимого факультетами психологии «продукта» превышает разумные пределы (хотя, судя по растущей численности абитуриентов, общество пока этого не осознало), а его качество, как говорится, оставляет желать лучшего. И речь идет прежде всего о практической психологии хотя бы потому, что не менее 90 % поступающих на психфак хотят стать и становятся именно практическими психологами. Отсюда и вопрос: какие цели ставят перед собой факультеты психологии и те органы, которые регламентируют их работу?

В 1970-х гг. практической психологии в нашей стране не было. Прикладная, разумеется, была, а вот практической — нет. О ней заговорили в 80-е, а в 90-е она стала фактом и фактором бытия не только психологического сообщества, но и всей страны (впрочем, говорить обо всей стране, может быть, и чересчур, ограничимся большими городами).

Психологи нынче в моде. Приведем для иллюстрации всего два факта. Когда в 90-е стали создавать коммерческие вузы, то факультеты в каждом из них были разные, но почти везде присутствовала троица: юридический, экономический и — психологический (сравнительно недавно стали говорить о перепроизводстве юристов и экономистов, но не психологов). Другой пример — свежий. Если в 2020 г. на первый курс психфака УрФУ поступило 100 человек, то в 2021 уже 233, а в 2022 — 264 человека! (При этом количество преподавателей не увеличилось, но это, как сейчас принято говорить, другое.)

Что побуждает молодежь (в подавляющем большинстве девушек) учиться «на психолога»? Среди причин есть и самые достойные, например, желание помогать людям с душевными проблемами. Но поскольку вопрос этот всегда интересовал факультеты психологии и изучался, то доподлинно известно, что большинство абитуриентов не знает внятного на него ответа, и по закону нормального распределения таких «невнятных» среди них порядка 70 %. Соответственно, по 15 % людей с радикалом подвижника и тех, кто сознательно выбирает путь манипулятора (это, кстати, касается и успеваемости: ожидаемо, что около 70 % должны быть троечниками разной степени «твердости», 15 % — «хорошистами», а 15 % нужно — для всеобщего блага — безжалостно отчислять). Наши многолетние наблюдения полностью подтверждают этот теоретический прогноз. Но если посмотреть на результаты защит выпускных квалификационных работ, то там обнаруживаются преимущественно пятерки, реже четверки и совсем изредка тройки. Вспоминается анекдот М. М. Жванецкого: «Может, что-то в консерватории подправить?»

Бурный численный рост поступающих на психологические специальности определяется не только модой, но и во многом легкостью поступления. Сегодня, чтобы стать студентом, надо просто подать документы. И если на бюджетные места есть некое подобие конкурса, то на коммерческие берут всех. А вот конкурс на психфак ЛГУ в 1970-е гг. был 15 человек на место, конкурс на психфак УрГУ в первые 10 лет его существования (с 1992 г. до введения Болонской системы) пусть

не такой внушительный, но солидный — 5–7 человек. Сегодня же, повторим, берут всех, кто может заплатить.

Результат такой коммерческой политики нам, работающим с первым курсом, очевиден: половина поступивших вообще не способна к обучению в университете (Ясюкова, 2022), а нормально работать с остальными (ключевое слово — нормально) преподаватели не имеют физической возможности. Проводить нормальные семинары, т. е. неторопливо читать и разговаривать о сложном и, как говорил Г. П. Щедровицкий, начинать таким образом головы студентов понятиями (Щедровицкий, 2004, с. 5), возможно только на бумаге, если у одного преподавателя восемь групп и по 30 студентов в каждой.

Но жить-то надо. Поэтому преподаватели вынуждены менять жанр, переходить от классического семинара (базового средства развития мышления) к так называемым практическим занятиям. Мы говорим «так называемым» не из неуважения к ним, а чтобы подчеркнуть: семинары и практики — не взаимозаменяемы. На семинарах разговаривают (это важно, студент должен говорить!), чтобы понять, «начинают головы понятиями», а на практиках упражняются с понятием, вырабатывают умения и навыки. А когда понятий нет и, соответственно, упражняться не с чем, то практические занятия вырождаются в развлечения (потестируем, порисуем, поиграем и т. п. — это красиво называется «прогрессивными» методиками) — главное, чтобы студенты не скучали и не уставали (а то соскучившись или приустав, напишет кто-нибудь жалобу, не так-де учите...).

С другой стороны, результаты практик надо оценивать, и проще всего поставить пятерку, поскольку даже по поводу четверки последует вопрос «Почему?» — ведь я же присутствовал, тестировался, играл и т. д. Ближайшее и очевидное следствие такого подхода — тотальная успеваемость на «отлично», чего быть не должно хотя бы потому, что быть не может, чему порукой — закон нормального распределения.

Зачем нужны эти описания, если любой преподаватель вуза является наблюдателем или участником подобных событий? Чтобы еще раз напомнить: образование деградирует. И процесс этот начался не вчера. Важнейшая, по мнению лидера движения «Родная школа» математика А. В. Савватеева (2022), причина упадка школы — принятый в 1970-е гг. закон о нежелательности второгодников. Но это — внешняя по отношению к образованию причина. А вот развал лучшей в мире советской системы образования изнутри начался в 1961 г., когда психологом Д. Б. Элькониним был предложен фонетический метод обучения грамоте. Правда, эту дату можно считать условной, поскольку тогда предложение Д. Б. Эльконина и его соратников-единомышленников не было принято, но через 20 лет они-таки «продавили» свой метод, и процесс деградации образования был запущен. Конечно, фонетический метод обучения чтению — не единственная причина того печального факта, что 80 % выпускников школ являются функционально неграмотными (умеют читать, но не понимают смысла прочитанного) (В думе впервые честно..., 2021; ФГОС «Родная школа» ..., 2022; Чумакова, 2022; Шевкин, 2021), но — главная.

Конечно, невозможно предположить, что член-корреспондент Академии педагогических наук профессор Д. Б. Эльконин хотел ухудшить не идеальную, но все-таки лучшую в мире на тот момент и остающуюся таковой сейчас систему советского школьного образования. Но свое дело он сделал. Крах стал очевиден уже в 90-е, когда в школу пришло постперестроечное поколение детей, не умеющих, в отличие от первоклассников 80-х, читать. Из них и сменяющих их поколений и сформировались те 80 % функционально неграмотных, неспособных к обучению, понятийному мышлению наших молодых современников, количество которых множится с каждым школьным выпуском.

А потом они приходят в вузы, в том числе на психфак. Конечно, логика подсказывает, что большинство абитуриентов — из оставшихся 20 %. Им повезло с родителями и учителями, которые всегда находятся несмотря ни на что. Но совсем избежать пресса дефектной системы школьного образования (а потом и вузовского — ведь преподаватели вузов, рожденные в 80-е, — продукт эпохи перестройки и капиталистической реставрации, ломавшей все советское, и в первую очередь то, на чем все держится — Школу) не удастся и им. Доказательством являются, например, данные, собранные Л. А. Ясюковой за 30 лет мониторинга уровня понятийного мышления школьников и студентов Ленинграда–Санкт-Петербурга: этот уровень неуклонно снижается (Ясюкова, 2022). А еще из этих данных следует, что около 30 % студентов Санкт-Петербургского политехнического университета должны быть отчислены, поскольку их уровень понятийного мышления соответствует уровню техникума и с программой университета они не справляются (а ведь питерский политех — один из лучших вузов страны). Должны быть отчислены, но — не отчисляются.

Чего это мы все о школе, ведь наша тема — обучение студентов-психологов? Козьма Прутков предлагал зреть в корень, а корень любого образования — школа. Поэтому нам, вузовским преподавателям, чрезвычайно важно знать и понимать процессы, происходящие в школе, следствием которых является то, с чем мы сталкиваемся прежде всего на младших курсах: неумение значительной части студентов читать и писать (функциональная неграмотность), ее следствие — отсутствие понятийного мышления и — следствие следствия — фактическая неспособность учиться в университете (Ясюкова, 2010).

Это касается всех факультетов, но в меньшей степени естественных и технических и в существенно большей — гуманитарных. Действительно, ведь чтобы возникло хотя бы желание и ощущение возможности учиться, скажем, на инженера или врача, нужна какая-никакая научная картина мира, которая не сложится без усвоения основ наук — физики, химии, биологии и языка наук — математики. Многим будущим студентам-технарям и естественникам просто больше повезло с учителями. Именно повезло, поскольку, начав в 80-е гг. прошлого века отход от академической парадигмы построения образования, сегодняшняя школа в этом преуспела. Научной картины мира и понятийного мышления она не формирует,

о чем лучше всего говорят уже упоминавшиеся цифры: 80 % ее выпускников являются функционально неграмотными.

Но хорошие учителя есть, они и обеспечивают оставшиеся 20 % хороших выпускников. Только хорошим учителям-гуманитариям труднее: им-то самим повезло с учителями естественно-математического цикла, изучение которого наилучшим образом воспитывает понятийное мышление. Ведь само построение естественных наук требует для их изучения понимания учащимися сущности явлений, главных, а не второстепенных признаков выделения родовидовой иерархии явлений, причинно-следственных связей между ними. А в процессе изучения естественных наук эта их структура формирует способ функционирования сознания, формирует понятийное мышление. Но если, как отмечалось выше, в не самом слабом инженерном вузе до 30 % студентов достойны отчисления, то сколько же их на гуманитарных факультетах?

Почему это произошло? О первопричине мы уже говорили: стремление педагогических психологов (группа Д. Б. Эльконина) перестроить основу основ — заменить зрительно-логическую систему обучения грамоте (старшее поколение, учившееся читать и писать по букварю и азбуке до 80-х, помнит книги, где на странице мы видели букву А, а рядом картинку с изображением арбуза, и все знали, что слово арбуз начинается на букву «а») на фонетическую. А книги и уроки, в основе которых лежит фонетический разбор, помнят все, кто сегодня не старше 50. Не вдаваясь в теорию, на которой базировался фонетический подход, отметим факты. Например, далеко не все выпускники начальной школы, которые вроде бы умеют читать, успешно выполняют тесты на громкое чтение — могут рассказать, о чем был текст, т. е. не понимают прочитанное. Или, после длительных упражнений по фонетическому разбору при переходе к знакомству с символами, обозначающими слышимые звуки, — буквам, учительница показывает букву А и просит назвать слово, начинающееся с этой буквы. Половина класса отвечает: «Агурец». Как слышится, так и пишется!

Такими, фактически не умеющими читать и писать (агурец!), т. е. неграмотными, эти дети остаются и в средней школе, где нагрузки и требования к освоению учебного материала выше, и неграмотные дети с ними, естественно, не справляются. В советской школе такой проблемы не было, а в российской, начиная с 90-х гг., она появилась.

Как же реформаторы «справились» с проблемой? В 90-е появилось понятие «готовность к школе», детей стали тестировать на предмет этой готовности, т. е. подводить «научную» основу под формирование сословного общества. С 2013 г. в Закон об образовании внесли норму об ответственности родителей за результаты обучения их детей. То есть школа теперь и юридически сняла с себя ответственность за результат, фактически обязав родителей нанимать репетиторов, логопедов, психологов и прочих помощников, которых в советской школе не было в силу отсутствия надобности. Программы начальной школы для обучения грамоте (читать-писать-считать) и программы предметного обучения для средней шко-

лы, которые составлялись учеными-математиками, физиками, биологами и т. д., а не психологами из Академии педагогических наук (ныне — образования), ярким представителем которых был Д. Б. Эльконин, отлично справлялись со своей задачей.

Но это было давно, и кто теперь об этом помнит! Поэтому освежим воспоминания. 4 октября 1957 г. Советский Союз запустил первый в мире искусственный спутник Земли. В США — шок. Но выводы были сделаны быстро. Первое, на что они обратили внимание, — это на систему советского образования. В США в разы повысили зарплату учителям и открыли дополнительные школы и колледжи. Учебная программа была пересмотрена в сторону усложнения. Приемы советской школы и ее программу стали внедрять в элитных учебных заведениях Британии и США (Новик, 2022).

О нашей боли — школе — можно говорить бесконечно, но сказанного достаточно, чтобы перейти к психологам. Первое и главное: раз уж факультеты психологии существуют, за их продукцию как минимум не должно быть стыдно. Сегодня, например, психологи — нередкие гости на телевидении, и то, что и как они говорят, вызывает, зачастую, чувство неловкости. Царь Петр Алексеевич обязывал своих дворян приходиться на ассамблеи и высказываться там публично. На вопрос «Зачем?» он отвечал: «Дабы дурость каждого видна была». Но наших-то молодых и не очень молодых коллег никто не вынуждает высказываться публично. Значит, высокая самооценка у них воспитана, а рефлексия — нет. Наличие рефлексии — следствие наличия понятийного мышления, нет одного, нет и другого. Факультет не обеспечил. И ссылаться на то, что школа поставляет некачественный материал, можно лишь частично: ведь в университет преимущественно идут 20 % умных. Зато сам университет разбавляет этот процент рекордными наборами студентов, которых в таком количестве не только некому учить (преподавателей-то не набирают), но и садить некуда.

Что же делать, как учить, чтобы потом не было мучительно больно? Этот вопрос мы уже подробно обсуждали (А. М. Боднар, Э. Л. Боднар, 2020), поэтому здесь повторим тезисно:

1. Каждый факультет на материале своей науки должен в качестве приоритетной решать задачу формирования понятийного мышления, определяющими компонентами которого являются рефлексия, анализ и планирование. Есть это — есть умение учиться, умение думать, есть фундамент успеха и в профессии, и в жизни вообще.
2. На младших курсах акцент должен делаться на фундаментальной подготовке, и ничего лучше классических лекций и семинаров для этого не придумано.
3. Психологов надо учить дольше и основательнее — не менее долго и основательно, чем врачей.
4. Студент должен напряженно работать, «пахать», ложно понимаемый гуманизм в Школе должен быть отброшен.

Надо оставить разговоры о перегрузке хотя бы потому, что учиться на гуманитарных факультетах — в том числе на психфаке, который почему-то считается гуманитарным, — относительно легко и дойти до диплома можно не особенно напрягаясь. Как говорит профессор А. В. Савватеев, лучший в мире вуз — МФТИ (физтех) потому лучший, что ни один другой вуз по объему работы, выполняемой студентом, сравнится с ним не может. Конечно, напряженно работать, а не «учиться в игровой форме» могут не все. Но вуз и призван учить не всех, а только тех, кто хочет и может. И если на факультет психологии будет трудно поступить и трудно на нем учиться, то часть проблемы уйдет как бы сама собой, останутся мотивированные и обучаемые.

Недавно по телевидению сообщили, что в некоем городе состоялся выпуск группы психологов. Группа была набрана из добровольцев, желающих работать с лицами, пережившими стресс в результате катастроф и военных действий. Как мы, университетские психологи, должны к этому отнестись? Однозначно положительно, поскольку понимаем, что в психологии могут (и должны?) существовать разные уровни подготовки. Как в медицине, где есть врачи, фельдшеры, медсестры, санитары, парамедики (во многих странах первую помощь пострадавшим квалифицированно могут оказать полицейские и пожарные, поскольку они получают парамедицинскую подготовку). Специалисты всех этих уровней безусловно нужны, они не заменяют друг друга, но обеспечивают целостность медицинской помощи.

Психологи, о которых сообщалось по ТВ, должны быть названы — по аналогии с медициной — парапсихологами (хотя коннотации, связанные со словом «парапсихология», вряд ли позволят это сделать). Соответственно, должны быть и психологи — медсестры-фельдшеры. Но об этом (пока?) не слышать. А вот психологический аналог врача есть, именно он готовится на факультетах психологии университетов и медицинских вузов и называется клиническим психологом.

Вопросов к практической психологии много, и их квинтэссенцией является непрекращающаяся многолетняя дискуссия о статусе практической психологии в ряду других сфер практической деятельности. В центре внимания животрепещущий вопрос: за что и как брать с практикующих психологов налоги? Конечно, это вопрос не внутрипсихологический и вообще не психологический, но пока психологическое сообщество не разберется, чем же занимается практическая психология, внимание к нему не исчезнет и не ослабеет (Ясюкова, 2023).

И вот наиболее активные и компетентные члены психологического сообщества начинают очередную волну дискуссии среди своих. Наиболее доступно, ярко и интересно эта дискуссия представлена на страницах «Психологической газеты» (электронное издание) института практической психологии «Иматон».

Психологи спорят об изначальном своем предмете — о душе, но в соответствии с духом времени употребляют другое слово — сознание (заметим: в нашем контексте тонкая разница между словами душа, сознание, психика несущественна, для нас они здесь — синонимы). Психологи-ученые изучают сознание, психологи-практики работают с сознанием. Но что такое сознание? Ведь ответа на этот вопрос, несмо-

тря на тысячелетнюю историю поиска, — нет, как сейчас модно говорить, от слова «совсем». С чем же тогда работают практические психологи?

Для прояснения ситуации необходимо обратиться к классификации наук. Вопрос это сложный, однозначного решения не имеющий, поэтому каждый вынужден принимать наиболее убедительное для него решение из имеющихся. Наш выбор — классификация наук от В. М. Аллахвердова (Аллахвердов, 2000, 2003), тем более что этот автор создавал свою классификацию, имея сверхзадачей понимание классификации психологических наук и места психологии в пространстве Науки.

По В. М. Аллахвердову, существует пять типов наук (соответственно пять типов психологий): логико-математические; естественные (они же экспериментальные); эмпирические, которые делятся на эмпирические в узком смысле, где — по крайней мере пока — невозможен эксперимент, гуманитарные и практические.

Сейчас нас интересуют науки практические. Их главное отличие, критерий выделения — польза. Если нечто полезно, то оно достойно изучения и разработки для практики. При этом практические науки, по крайней мере на начальной фазе их существования (которая может длиться очень долго — в физике она закончилась с появлением Галилея, в психологии этот фазовый переход идет, но он отнюдь не закончен), не имеют ответа на судьбоносный для науки вопрос «Почему?». Например, действия психотерапевта (будем для простоты всех специалистов, оказывающих психологическую помощь, называть психотерапевтами) приводят к положительному результату — почему? Практические науки, которым обучают на инженерных факультетах, на подобные вопросы дают теоретически обоснованные, проверяемые ответы. В практической психологии, занимающейся широко понимаемой психотерапией — от пограничной психиатрии до семейных, производственных и внутриличностных конфликтов, ответы, конечно, тоже есть, но можно ли назвать их теоретически обоснованными и проверяемыми? Если да, то крайне редко, поскольку, в отличие от фундаментальной физики и математики, фундаментальная психология все еще становится, но не стала пока теоретической наукой.

Вот ситуация! Практические психологи работают с поломками или сложностями функционирования души (сознания), не представляя, что это такое, поскольку о них имеется бесконечно многообразная эмпирия, но крайне скудная теория, т. е. нет компаса для ориентировки в этом многообразии (Аллахвердов, 2003).

Но если еще недавно психологическое сообщество было солидарно с А. Н. Леонтьевым, считавшим, что психология, накопившая множество первоклассного строительного материала, не имеет архитектурного проекта для возведения здания психологической теории, то совсем недавно ситуация стала стремительно меняться. В последние десять (особенно пять) лет оформляется гиперсетевая теория сознания, автор которой академик К. В. Анохин обещает предъявить окончательный ее текст в ближайшее время. А пока с теорией можно знакомиться по многочисленным статьям и интернет-роликам (Анохин, 2021). Теория производит сильнейшее впечатление: наконец-то на стыке нейробиологии, психологии и философии, благодаря созданию технических средств — еще вчера

немыслимых — для изучения мозга, появилась возможность понять, каковы условия и механизмы появления нового качества — психики в работе физиологической субстанции мозга.

В 2005 г. журнал «Science» провел опрос множества ведущих ученых мира из разных областей науки, задав вопрос: что вы считаете самой важной проблемой, которую может решить наука в перспективе 25 лет? Большинство голосов набрали две проблемы: из чего состоит Вселенная и биологические основы сознания. Похоже, нейробиологи укладываются в назначенные для решения второй задачи сроки. И поскольку гиперсетевая теория сознания К. В. Анохина, очевидно, не редукционистская, психологи наконец-то могут выдохнуть и расслабиться: угроза исчезновения их науки (редукции ее к физиологии мозга) уходит в прошлое. И перед человечеством, наукой в целом и психологией в частности открываются перспективы, доселе невиданные.

Почему мы говорим об этом, какое отношение это имеет к вопросу о том, зачем учить на психолога? Прямое и непосредственное. Как следует из классификации наук В. М. Аллахвердова, психология принадлежит ко всем названным классам, и каждый психолог обязан знать законы жизни каждого класса, отдавать себе отчет, какой психологией он занимается, и не путать жанры. И это надо изучать в университете (для «парапсихологов» это знание избыточно, но уже на «фельдшерском» уровне будет нелишним). А для изучения естественно-научной (она же экспериментальная, она же фундаментальная) психологии на психфаке сверхзадачей должно стать освоение теории сознания. Появление фундаментальной теории сознания позволит психологам давать обоснованные и проверяемые ответы на вопросы, о которых шла речь выше. Случится ли это к 2030 г. — посмотрим, но то, что нынешние студенты до этой фазы развития психологии доживут, весьма вероятно. Практические психологи с такой фундаментальной подготовкой обретут возможности современных инженеров — создавать продукт, отвечая за его качество. Чего нынешние практические психологи лишены категорически и, строго говоря, по независящим от них причинам.

Впрочем, обретет эти возможности только малая часть поступающих на первый курс. Беда в том, что 20 % обладателей понятийного мышления среди выпускников массовой школы (в элитных школах положение дел существенно лучше, но и количество их существенно меньше) — это «мягкая» оценка, «жесткая» оценка, по данным Л. Я. Ясюковой, — 20 % среди лиц с высшим образованием. А остальные... Люди вообще редко чувствуют дефицит понятийного мышления — этой важнейшей части интеллекта, поскольку есть множество профессий и жизненных ситуаций, где действовать нужно по алгоритму, по инструкции и под присмотром, т. е. отсутствие понятийного мышления как бы и некритично. Но для руководителей и для учителей (в широком смысле) это становится критичным, поскольку от качества принимаемых ими решений напрямую зависит будущее.

Вывод из сказанного напрашивается сам: количество выпускаемых университетами психологов должно быть резко сокращено, чтобы не дискредитировать

важнейшую из наук (о душе/сознании все-таки), увеличивая с каждым годом количество профнепригодных обладателей дипломов. Если кому-то это заявление покажется слишком сильным, то приведем еще один пример. Выдающийся отечественный психолог Л. М. Веккер, в 1980–1990-е гг. работавший в Америке, провел большое кросс-культурное исследование понятийного мышления на детях 6–8 лет из США, Канады, ряда европейских стран. Ему помогли молодые люди — обладатели психологических дипломов, бакалавры и магистры. Лев Маркович попросил своих ассистентов выполнить те задания, которые предлагались детям. Результат: профессиональные психологи справились с заданиями для детей 6–8 лет немногим лучше детей 6–8 лет (Веккер, 1998). Это значит, что они неспособны выделять суть явления, видеть причину и прогнозировать последствия, систематизировать информацию и строить целостную картину ситуации. Есть ли у нас основания думать, что наши сегодняшние бакалавры и магистры лучше тех четвертьвековой давности?

Про сокращение количества выпускников легко говорить, но до тех пор, пока образовательная политика в стране остается такой, какой ее сделали в 90-е, ничего сделать невозможно, поскольку количество так называемых коммерческих студентов — одна из опор финансового благополучия вуза. Но вот изменить характер обучения, сделать его по-настоящему трудным и напряженным — это в наших силах, было бы желание. И пусть те, кто не тянет, получают свои тройки (двойки нельзя — «студентосбережение»). В конце концов прав был декан философского факультета УрГУ А. В. Перцев, который в 90-е открывал свои филиалы в разных медвежьих углах. На вопрос «Зачем?», это же, мол, профанация, он ответил, что пусть лучше эти 10–20 жителей Тугулыма живут в ауре университета, чем пьют и колются. Вот и мы потерпим в надежде, что радикальные решения наверху все-таки будут приняты. А пока остается следовать завету Марка Аврелия: делай, что должно...

Литература

- Аллахвердов, В. М. (2000). *Сознание как парадокс*. Санкт-Петербург: Изд-во ДНК.
- Аллахвердов, В. М. (2003). *Методологическое путешествие по океану бессознательного к таинственному острову сознания*. Санкт-Петербург: Речь.
- Анохин, К. В. (2021, 27 мая). *Мыслящая гиперсеть* (видео). URL: <https://www.YouTube.com/watch?v=zCigop3k8Lo&list=PLCmryjR0tZRPPD3CHN5A8PRzCQWVT8Ofk&index=10>
- Боднар, А. М., Боднар, Э. Л. (2020). К вопросу о том, как учить «на психолога». *Известия Уральского федерального университета. Сер. 1: Проблемы образования, науки и культуры*, 26(2), 158–168. <https://doi.org/10.15826/izv1.2020.26.2.040>
- Веккер, Л. М. (1998). *Психика и реальность: единая теория психических процессов*. Москва: Смысл.
- В Думе впервые честно сказали об образовании (2021, 12 апреля; видео). URL: <https://www.youtube.com/watch?v=GKAVT2uQ67E>

- Новик, М. (2022, 26 июня). Как США копировали наработки обычных советских школ. *Life*. URL: <https://life.ru/p/1504122>
- Савватеев, А. В. (2022, 27 мая). *Сон, физтех и наука* (видео). URL: <https://www.youtube.com/watch?v=GapVI8zM9tY&t=1434s>
- ФГОС «Родная школа». Обсуждение (2022, 11 июля; видео). URL: <https://www.youtube.com/watch?v=RFb5WUL2cQc>
- Чумакова, Т. (2022, 19 июля). *Начальная школа глазами педагога с 35-летним стажем* (видео). URL: <https://www.youtube.com/watch?v=7KBJdAvIEfk>
- Шевкин, А. В. (2021, 9 октября). *Разговор об образовании* (видео). URL: https://www.youtube.com/watch?v=kdJmW_cDPMg
- Щедровицкий, Г. П. (2004). *Психология и методология, Т. 2: Ситуация и условия возникновения концепции поэтапного формирования умственных действий*. Москва: Путь.
- Ясюкова, Л. А. (2010). Проблемы психологии понятийного мышления. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 12: Психология. Социология. Педагогика*, 3, 385–394. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15519145&ysclid=ljzi2c0uez646786864>
- Ясюкова, Л. А. (2022, 22 сентября). *Об изменениях в структуре мышления школьников за 30 последних лет* (видео). URL: <https://www.youtube.com/watch?v=TY6hJIqNgUA>
- Ясюкова, Л. А. (2023, 6 января). *Какая теоретическая психология нужна психологической практике? Комплексное изучение целостного человека в традиции ленинградской психологической школы* (видео). URL: <https://youtu.be/eIi8zBWicRU>

Оригинал статьи получен 01 февраля 2023

Исправленная статья принята 01 марта 2023

Об авторах:

Боднар Александр Михайлович, кандидат педагогических наук, доцент, кафедры общей и социальной психологии, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-2131-2698>; kk001127788@gmail.com

Боднар Эльвира Львовна, кандидат психологических наук, доцент, кафедры общей и социальной психологии, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-2600-5446>; e.l.bodnar@urfu.ru

About the authors:

Bodnar Alexander M., PhD in Pedagogy, Associate Professor, Department of General and Social Psychology, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-2131-2698>; kk001127788@gmail.com

Bodnar Elvira L., PhD in Psychology, Associate Professor, Department of General and Social Psychology, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2600-5446>; e.l.bodnar@urfu.ru

МОЛОДОЙ УЧЕНЫЙ
YOUNG SCIENTIST

Влияние пренатальной тревожности и стресса матери на развитие детского мозга и психопатологий

Мargarita Александровна Богданова
Татьяна Рафаиловна Томенко

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина,
Екатеринбург, Россия

Influence of Prenatal Maternity Anxiety and Stress on the Development of Children's Brain and Psychopathologies

Margarita A. Bogdanova
Tatiana R. Tomenko

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin,
Yekaterinburg, Russia

Для цитирования: Богданова, М. А., Томенко, Т. Р. (2023). Влияние пренатальной тревожности и стресса матери на развитие детского мозга и психопатологий. *Lurian Journal*, 4(1), pp. 46–52. doi: 10.15826/Lurian.2023.4.1.4

To cite this article: Bogdanova, M. A., & Tomenko, T. R. (2023). Influence of Prenatal Maternity Anxiety and Stress on the Development of Children's Brain and Psychopathologies. *Lurian Journal*, 4(1), pp. 46–52. doi: 10.15826/Lurian.2023.4.1.4

Аннотация. Пренатальный материнский стресс широко распространен и является предиктором многих детских психопатологий. В статье представлен анализ научных публикаций, посвященных изучению онтогенетического влияния пренатального материнского стресса на созревание мозга ребенка. Был проведен систематический обзор доступных прямых измерений развития мозга в стрессовых условиях, включая структурную магнитно-резонансную томографию (МРТ) и диффузионно-взвешенную МРТ. Предложены направления будущих исследований по данной тематике.

Ключевые слова: пренатальный стресс; психопатологии младенцев; нейробиология детского мозга; развитие мозга младенца; психическое развитие ребенка; пренатальная психология

Abstract. Prenatal maternal stress is widespread and is a predictor of many childhood psychopathologies. This article presents an analysis of scientific publications devoted to the study of the ontogenetic effect of prenatal maternal stress on child brain maturation. A systematic review was conducted of available direct measures of brain development under stress, including structural magnetic resonance imaging (MRI) and diffusion-weighted MRI. Directions for future research in this topic are also proposed.

Keywords: *prenatal stress; psychopathology of infants; neurobiology of the child's brain; development of the infant's brain; mental development of the child; prenatal psychology*

Введение

Исследования последних 20 лет показали, что материнский стресс во время беременности связан с повышенным риском эмоциональных, поведенческих и когнитивных проблем у детей. К ним относятся симптомы тревоги и депрессии, синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), расстройства поведения, расстройства личности (Wolke & Lereya, 2015), расстройства аутистического спектра (Kinney, Miller, Crowley, Huang, & Gerber, 2008). Пренатальный стресс может вызвать изменения в некоторых других аспектах развития. К примеру, уменьшение длины теломер, свидетельствующее о сокращении продолжительности жизни (Entringer, de Punder, Buss, & Wadhwa, 2018). Выявлены также повышенный риск астмы (Cookson, Granell, Joinson, Ben-Shlomo, & Henderson, 2009), изменение соотношения полов при рождении: девочек рождается больше, чем мальчиков (Walsh, McCartney, & Smith, 2019).

Более того, исследования поведения и физиологии плода показывают, что пренатальный стресс матери может влиять на развитие мозга плода еще до рождения.

Развитие мозга ребенка, который рожден матерью, переживавшей повышенный психологический стресс и находившейся в тревожном состоянии во время беременности, может иметь негативные последствия. На данный момент известно, что при стрессе надпочечники матери выбрасывают в кровь гормоны стресса (адреналин, норадреналин, дофамин), а во время положительных эмоций гипоталамические структуры вырабатывают гормоны счастья (эндорфины), которые, проникая через плацентарный барьер, оказывают воздействие на плод. Следовательно, мать и ребенок в одинаковой степени страдают от негативного влияния окружающего мира, которое остается в долговременной памяти ребенка и воздействует на всю его последующую жизнь.

Последствия пренатального стресса могут оказывать воздействие на все области мозга, в результате повышается риск нейропсихиатрических нарушений и нарушений развития нервной системы, изменяются гормональные и физиологические реакции организма и усиливается предрасположенность к ряду болезней, плохому иммунитету и различным психопатологиям. Кроме того, негативные последствия раннего воздействия стресса носят длительный характер, влияя даже

на распространенность нейродегенеративных заболеваний у взрослых, тем самым способствуя передаче риска последующим поколениям.

Главная проблема данной области исследования заключается в том, что дети, подвергшиеся высокому уровню пренатального стресса, испытывают больше родовых осложнений и чаще воспитываются в среде с высоким уровнем стресса, это затрудняет возможность сделать вывод о том, что вектор развития мозга был изменен еще до рождения ребенка. Проведенные исследования на животных показали, что пренатальный стресс приводит к уменьшению разветвленности дендритов, гипомиелинизации и нарушениям формирования синапсов между нейронами в нервной системе.

Необходимы более убедительные доказательства влияния пренатального стресса на мозг плода с целью обнаружения точечных изменений и механизмов нарушений.

Методы измерения и анализа данных структурной и диффузно-взвешенной магнитно-резонансной томографии у младенцев

Структурная магнитно-резонансная томография (МРТ) предоставляет информацию о макроскопической анатомии головного мозга (т. е. о белом веществе, сером веществе, цереброспинальной жидкости) и отдельных структурах относительно объема мозга. Для исследования объемов мозга чаще всего применяется алгоритм Draw EM. Это программное обеспечение с открытым исходным кодом для сегментации МРТ головного мозга новорожденных. Далее проводится анализ, который направлен на изучение объемов головного мозга новорожденных на уровне вокселей с использованием тензорной морфометрии. Этот метод использует градиенты полей деформации для выявления региональных структурных различий. В результате получают деформационные матрицы Якоби, которые содержат информацию о локальном расширении и сжатии.

По сравнению с МРТ, проводимой у взрослых, МРТ новорожденных имеет определенные ограничения, которые необходимо учитывать:

- наличие движений (поскольку новорожденных нельзя попросить лежать в сканере неподвижно);
- небольшой размер головного мозга (требующий более высокого разрешения);
- биологические различия (такие как более высокое содержание воды и меньшее количество миелина в белом веществе);
- различия, которые существуют в протоколах сканирования, качестве изображения и опыте между исследовательскими группами.

Однако в последние годы качество неонатальных МРТ-изображений повысилось благодаря увеличению напряженности поля, а также другим техническим разработкам (плотно прилегающие катушки для головы, коррекции лишних движений).

Диффузионная МРТ предоставляет информацию об анатомических связях головного мозга, а также о микроструктуре тканей путем оценки движения молекул воды в тканях.

Для анализа результатов диффузионной МРТ используют обычно интерфейс предварительной обработки DSI Studio — это программный инструмент для трактографии, который отображает связи мозга и сопоставляет полученные данные с нейropsychологическими расстройствами.

Каждый направленный объем визуально проверяется на наличие артефактов, а объемы, загрязненные движением или искажениями, удаляются.

Из-за относительно низкой миелинизации аксонов у новорожденных для каждого волокна используется достаточно низкий порог анизотропии — 0.01, чтобы иметь возможность моделировать результаты младенцев.

Данные диффузно-взвешенной и структурной магнитно-резонансной томографии о развитии мозга ребенка, подвергшегося пренатальному стрессу

Лонгитюдное проспективное исследование (Buss, Davis, Muftuler, Head, & Sandman, 2010), в котором принимало участие 35 женщин, подвергшихся тревоге и стрессовым состояниям на 19, 25 и 31-й неделях беременности, показывает, что стресс влияет на размер префронтальной коры, которая, в свою очередь, отвечает за развитие исполнительных функций, таких как контроль внимания, рабочая память и когнитивная гибкость. Когда детям исполнилось 6–9 лет, развитие их нервной системы было оценено при помощи МРТ. С применением морфометрии на основе вокселей было обнаружено локальное снижение плотности серого вещества в связи с тревогой матери во время беременности. Подсчет происходил после учета общего объема серого вещества, возраста, гестационного возраста при рождении и послеродового воспринимаемого стресса. При этом стресс и тревога на 19-й неделе больше влияли на уменьшение объема серого вещества в префронтальной коре. Высокая тревога при беременности на 25-й и 31-й неделе беременности не была значимо связана с локальным уменьшением объема серого вещества. Измененный объем серого вещества в областях мозга, затронутых пренатальной материнской тревожностью, может сделать развивающегося человека более уязвимым для неврологических и психических расстройств, а также когнитивных и интеллектуальных нарушений.

Данные результаты структурной магнитно-резонансной томографии согласуются с результатами исследований, показывающих влияние пренатального стресса на развитие структур префронтальной коры.

В следующем исследовании (Wu et al., 2020) проводили МРТ головного мозга плода в 2 разных периодах — между 24-й и 40-й неделями беременности. Проводились измерения объема всего головного мозга плода, коркового серого вещества, белого вещества, серого вещества глубинных структур мозга, мозжечка,

ствола мозга и гиппокампа по трехмерным реконструированным T2-взвешенным МРТ-сканам. Принимало участие 119 женщин, проведено 193 МРТ-исследования (56 % женщин с плодом мужского пола, 44 % с плодом женского пола, средний возраст матери 33.46 года). Материнская тревожность повлияла на снижение объема левого гиппокампа плода, а также на повышенную извилистость коры головного мозга плода в лобной доле (ускоренное свертывание коры головного мозга).

В лонгитюдном исследовании (Marešková et al., 2019) длиной в 25 лет изучались степень связи пренатального стресса со структурой коры головного мозга и настроением в молодом возрасте, и различия этих взаимосвязей в зависимости от пола. В исследовании приняли участие 93 матери, которые подверглись стрессовым жизненным событиям в первые 20 недель беременности. Информация от матерей была получена в 1990–1992 гг. МРТ и данные, связанные с настроением, были собраны в 2015 г. Анализ МРТ был сосредоточен на общем объеме серого вещества и объеме серого вещества областей коры, ранее связанных с депрессией. Было обнаружено, что более высокий пренатальный стресс предсказывал большую дисрегуляцию настроения в молодом возрасте. Результаты также показали, что у молодых людей с большим воздействием стресса в пренатальном периоде был более низкий общий объем серого вещества коры головного мозга (с поправкой на общий объем мозга) и более низкий глубинный объем серого вещества (с поправкой на общий объем мозга) в средней дорсолатеральной лобной коре, передней поясной коре и предклинье (часть верхней теменной доли на медиальной поверхности каждого полушария головного мозга).

Результаты исследований подтверждают влияние пренатального стресса на объем серого вещества корковой области и некоторых глубинных структур мозга.

В ноябре 2020 г. было проведено исследование (Stoye et al., 2020), в котором проверялась гипотеза о том, что активность материнской гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, измеряемая концентрацией кортизола в волосах, связана с микроструктурой, структурными связями и объемом миндалевидного тела младенца. В исследовании приняли участие 78 пар мать — младенец. Образцы волос брали через 3.5 дня после родов. МРТ проводилась в доношенном возрасте во время сна. При этом измененная микроструктура миндалевидного тела мозга наблюдалась только у мальчиков, а изменения связности областей миндалины характерны только для девочек.

Ученые определили, что высокий уровень кортизола в волосах матери связан со структурными изменениями в миндалевидном теле мозга младенцев, а также с различиями в нейронных связях. Этим можно объяснить то, почему дети, чьи матери испытывали стресс во время беременности, с большей вероятностью будут иметь проблемы с контролем эмоций.

Также выяснилось, что высокая концентрация гормона провоцировала более низкую фракционную анизотропию (определяет уровень белого вещества в нервных трактах) у девочек в мезолимбических путях между правой миндалиной и скорлупой головного мозга по сравнению с мальчиками.

Авторы предположили, что половые различия в реакции на кортизол можно объяснить несколькими способами. Во-первых, способность плаценты регулировать прохождение кортизола от матери к плоду различается в зависимости от пола будущего ребенка. Во-вторых, данные исследований экспрессии генов указывают на то, что пол влияет на прямое действие кортизола в плаценте. Кроме того, определенную роль играет разница в экспрессии рецепторов глюкокортикоидов и минералокортикоидов, а также кортиколиберина.

Заключение

Изначально в исследованиях изучалось влияние пренатального стресса на беременность и развитие плода, особенно на недоношенность и массу тела ребенка при рождении, а в последнее время акцент сместился на выявление долгосрочных последствий в поведенческом и эмоциональном развитии ребенка. Результаты исследований анализируются, их недостатки обсуждаются, в частности, в отношении определений стресса, тревоги и депрессии, способов измерений стресса, контроля за состояниями. Представляется необходимым лонгитудно и точно оценивать способность или склонность матери реагировать на стрессор в каждом триместре беременности, отличать хронический стресс от депрессивного расстройства и принимать во внимание такие переменные, как события прошлой жизни, социокультурные факторы, повторяемость стрессовых событий, социальная поддержка. Кроме того, может быть полезно одновременно исследовать стресс, тревогу и депрессию во время беременности, а также после нее, чтобы лучше понять их взаимосвязь и оценить их специфическое влияние на беременность и развитие ребенка. Наконец, перспектива дальнейших исследований может заключаться в комплексном психологическом и биологическом подходе к изучению у беременных женщин субъективно воспринимаемого стресса и объективных физиологических реакций на него, их влияние на развитие плода и ребенка, а также на взаимодействие матери и младенца.

Литература

- Buss, C., Davis, E. P., Muftuler, L. T., Head, K., & Sandman, C. A. (2010). High pregnancy anxiety during mid-gestation is associated with decreased gray matter density in 6–9-year-old children. *Psychoneuroendocrinology*, 35(1), 141–153. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2009.07.010>
- Cookson, H., Granell, R., Joinson, C., Ben-Shlomo, Y., & Henderson, A. J. (2009). Mothers' anxiety during pregnancy is associated with asthma in their children. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 123(4), 847–853. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2009.01.042>

- Entringer, S., Punder, K. de, Buss, C., & Wadhwa, P.D. (2018). The fetal programming of telomere biology hypothesis: An update. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 373(1741), 1–15. <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0151>
- Kinney, D. K., Miller, A. M., Crowley, D. J., Huang, E., & Gerber, E. (2008). Autism prevalence following prenatal exposure to hurricanes and tropical storms in Louisiana. *Autism and Developmental Disorders*, 38, 481–488. <https://doi.org/10.1007/s10803-007-0414-0>
- Marečková, K., Klasnja, A., Bencurova, P., Andrášková, L., Brázdil, M., & Paus, T. (2019). Prenatal stress, mood, and gray matter volume in young adulthood. *Cerebral Cortex*, 29(3), 1244–1250. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhy030>
- Stoye, D. Q., Blesa, M., Sullivan, G., Galdi P., Lamb, G. J., Black, G. S., ... Boardman, J. P. (2020). Maternal cortisol is associated with neonatal amygdala microstructure and connectivity in a sexually dimorphic manner. *Elife*, 9, e60729. <https://doi.org/10.7554/eLife.60729>
- Walsh, D., McCartney, G., & Smith, M. (2019). Relationship between childhood socioeconomic position and adverse childhood experiences (ACEs): A systematic review. *Journal of Epidemiology Community Health*, 73(12), 1087–1093. <http://dx.doi.org/10.1136/jech-2019-212738>
- Wolke, D., & Lereya, S. T. (2015). Long-term effects of bullying. *Archives of Disease in Childhood*, 100(9), 879–885. <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2014-306667>
- Wu, Y., Lu, Y. C., Jacobs, M., Pradhan, S., Kapse, K., Zhao, L., ... Limperopoulos C. (2020). Association of prenatal maternal psychological distress with fetal brain growth, metabolism, and cortical maturation. *JAMA Network Open*, 3(1), e1919940. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.19940>

Оригинал статьи получен 01 февраля 2023

Исправленная статья принята 15 февраля 2023

Об авторах:

Богданова Маргарита Александровна, магистрант, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия; <https://orcid.org/0000-0001-5603-9666>; m.a.trubnikova@gmail.com

Томенко Татьяна Рафаиловна, заведующий лабораторией, лаборатория клинико-поведенческих исследований человека, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-0652-1996>; Trtomenko@ya.ru

About the authors:

Bogdanova Margarita A., Graduate Student, Ural Humanitarian Institute, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-5603-9666>; m.a.trubnikova@gmail.com

Tomenko Tatiana R., Head of the Laboratory, Laboratory of Clinical and Behavioral Human Studies, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-0652-1996>; Trtomenko@ya.ru

Scientific edition

Научное издание

Lurian Journal

2022. Vol. 4. No. 1

Editor *Natalia Chapaeva*
Layout designer *Vladislav Matveev*
Cover design *Vladislav Taskaev*

Редактор *Наталья Чапаева*
Верстка *Владислав Матвеев*
Дизайн обложки *Владислав Таскаев*

Free price

The journal is not subject to labeling in accordance with Art. 1(2) of the Federal Law of the Russian Federation of 29/12/2010 No. 436-ФЗ as containing scientific information.

Release date _____.2023.
Format 70 × 100 ¼. Acc. publ. p. 4,2. **Cond. print. p. _____.**
Font Minion Pro, Myriad Pro.

Ural University Press
4, Turgenev Str., 620000 Yekaterinburg, Russia
Printed in Ural Federal University Publishing Centre
4, Turgenev Str., 620000 Yekaterinburg, Russia
Phone: +7 (343) 358-93-06, 350-90-13, 358-93-22, 350-58-20
Fax: +7 (343) 358-93-06
E-mail: press-urfu@mail.ru
<https://print.urfu.ru>

Цена свободная

Журнал не подлежит маркировке в соответствии с п. 2 ст. 1 Федерального закона РФ от 29.12.2010 г. № 436-ФЗ как содержащий научную информацию.

Дата выхода в свет _____.2023.
Формат 70 × 100 ¼. Уч.-изд. л. 4,2. Объем данных 2,15 Мб.
Гарнитура Minion Pro, Myriad Pro.

Издательство Уральского университета
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4
Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4
Тел.: +7 (343) 358-93-06, 350-90-13, 358-93-22, 350-58-20
Факс: +7 (343) 358-93-06
E-mail: press-urfu@mail.ru
<https://print.urfu.ru>

